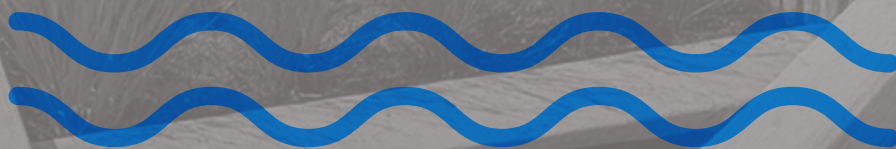


Guia de diretrizes sobre

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS





INTRODUÇÃO

A Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (DMAPU), como é de conhecimento dos atores do setor, é um dos quatro componentes dos serviços de saneamento básico segundo a Lei nº 11.445, de 2007 – chamada de Marco Legal do Saneamento –, que, em seu artigo 3º-D, oficializou esta atividade como um dos seus pilares.

Foi uma boa providência definida pelo legislador, coroando o trabalho elogiável feito por todos aqueles que participaram direta ou indiretamente da construção da citada Lei, durante a sua fase de elaboração e de discussão no Congresso, porque, de fato, os quatro componentes definidos e formalizados por ela são mesmo interdependentes e complementares uns aos outros.

Por exemplo: o despejo de esgoto não tratado em uma cidade pode comprometer a captação adequada de água na cidade seguinte, que também ficará comprometida se a montante da captação houver um aterro sanitário gerando chorume, projetado sem técnicas de drenagem adequadas e proteção aos recursos hídricos, e sem obediência às normas técnicas.

Da mesma forma, no que concerne à drenagem urbana, ela dependerá sempre de haver uma boa coleta de resíduos sólidos, porque, sem esta, existe sempre o risco de entupimento das bocas de lobo e das próprias galerias com materiais diversos – como plásticos em geral, garrafas pet, resíduos de poda e de varrição de calçadas, resíduos de construção, etc.

Ademais, se não houver tratamento adequado das águas pluviais, elas levarão consigo, para os cursos de água, a poluição difusa das cidades, como fuligens industriais e restos de combustíveis queimados nos motores de veículos, manchas de óleo, desgastes de pneus, poeiras, resíduos animais, e assim por diante. Há ainda a interface entre as galerias de águas pluviais e a eventual construção de coletores de tempo seco, projetados para captar os esgotos nelas lançados irregularmente, levando-os para tratamento em uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

Notadamente, a falta de manejo adequado das águas pluviais pode contribuir para que ocorram deslizamentos de encostas, especialmente em ocupações irregulares, ocasionando graves riscos adicionais para a população de baixa renda; e a drenagem inadequada pode causar alagamentos graves, com riscos à vida de pedestres e motoristas, em áreas em que sejam frequentes, como sói acontecer.

A propósito, o eminente engenheiro Francisco Saturnino de Brito Filho, em seu “Relatório do Projeto de Defesa Contra as Inundações em Poços de Caldas”,



de 1933 – numa época em que sequer se podiam prever as atuais mudanças climáticas globais, que estão trazendo chuvas cada vez mais intensas e frequentes –, frisou que “em hidrologia, fraco é o poder previsor humano, e a maior enchente é sempre aquela que está por vir”.¹

Tendo em vista, todavia, os graves problemas ainda existentes com relação ao sistema de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de manejo de resíduos sólidos, a DMAPU, não obstante sua grande importância, não tem tido a prioridade que ela precisaria ter, inclusive porque a sua inclusão legal no saneamento básico, como registrado, se deu somente a partir de 2007, o que é relativamente recente em termos de políticas públicas.

Então, sobre esse enfoque, há necessidade de haver uma atuação mais intensa, conjunta e integrada de todos os atores envolvidos com essa questão, considerando, sem a isso se limitar, três aspectos.

1 – O primeiro deles é a necessidade de entrosamento entre os titulares dos serviços, que primordialmente são os municípios, com os demais entes federados, visto que grande parte dos municípios depende do apoio técnico e financeiro dos seus respectivos Estados e do Governo Federal. Boa parte dos municípios não possui recursos humanos com qualificação técnica e na quantidade necessária, o que remete à questão da necessidade de encontrar soluções regionalizadas, sob as modalidades previstas no novo Marco do Saneamento e no Estatuto da Cidade, sejam soluções consorciadas ou associativas, buscando superar os entraves existentes, com uso dos dados disponíveis para um planejamento minimamente integrado.

Neste aspecto, a título de ilustração, o Serviço Geológico do Brasil elabora mapas de manchas de inundação que projetam a delimitação das áreas atingidas após uma inundação, possibilitando visualizar as áreas que necessitam de melhorias e obras de DMAPU para mitigar os eventos; e o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden) indica que 36 das 39 cidades da Grande São Paulo estão suscetíveis a deslizamentos, enxurradas e inundações. Em todo o Estado de São Paulo, são 172 municípios na lista, o equivalente a 4,4% da população em risco.

Conforme registrado neste Guia, dados divulgados em 2025 pela Agência Brasil indicam que, de 1991 a 2023, foram registrados quase 26 mil eventos hidrológicos desastrosos no País, resultando em 3.464 mortes e em prejuízos superiores a R\$ 151 bilhões. Desses, 74% estiveram relacionados a chuvas intensas, o que mostra a inadiável necessidade de que sejam adotadas medidas urgentes.

1. Deste Relatório resultou a construção de uma das mais interessantes obras de engenharia do País: a Represa do Ribeirão de Caldas (posteriormente denominada Represa Saturnino de Brito), que por longos anos tem evitado o alagamento da área central da cidade, tendo resolvido, de modo prático e econômico, um dos principais problemas municipais existentes até 1936, além de ter uso múltiplo para abastecimento de água, descargas sanitárias na seca para o Ribeirão, geração de energia elétrica e turismo.”)



2 – O segundo ponto a considerar é que existe uma grande questão de ordem econômica envolvida, que é a carência de recursos específicos e regulares para o setor, até o momento. Existem intervenções pontuais, tanto federais como estaduais, que destinaram, ao longo do tempo, alguns recursos aos municípios, mas, via de regra, os serviços de drenagem, inseridos sua construção e manutenção, são sustentados apenas pelos orçamentos municipais, isso quando existem dotações específicas.

Como os recursos são restritos, há necessidade de que sejam bem empregados, elegendo os de melhores resultados técnicos. Os manuais mais antigos – como por exemplo o “Manual para Apresentação de Propostas para Sistemas de Drenagem Urbana Sustentável e de Manejo de Águas Pluviais”, do ano de 2012, do Ministério das Cidades – já previam recursos, dentre outras, para ações estruturais e não estruturais, que priorizassem a retenção, o retardamento e a infiltração das águas pluviais

Há uma necessidade premente de que os serviços de drenagem possam contar, também, com outras fontes de financiamento, porque senão ficaremos no mesmo modelo que perdura, pelo menos nos últimos 70 ou 80 anos, e que não resolveu o problema, em especial diante da urbanização acelerada que ocorreu no País.

A cada temporada de chuvas, a questão não é se vão ocorrer problemas, porque vão, mas, sim, quando e onde eles acontecerão com maior intensidade e gravidade, dada a carência da infraestrutura existente. Nos últimos anos, ocorreram infelizmente eventos calamitosos em Petrópolis, em São Sebastião, em Porto Alegre, dentre tantos outros locais.

3 – O terceiro aspecto a considerar é o papel que as Agências Reguladoras devem desempenhar ao participar do esforço necessário e estabelecer critérios que possam colaborar com as políticas públicas, da alçada dos titulares, ajudando, observadas suas competências, a viabilizar tanto o entrosamento entre os entes federativos quanto seu acesso a novas fontes de recursos, inclusive atraindo, onde for o caso, a participação da iniciativa privada – e para tanto é importante buscar a destinação de recursos de forma permanente, para atender a magnitude das necessidades existentes, de modo sustentável e com segurança econômico-financeira.

A ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – editou, recentemente, a Norma de Referência NR12, dispondo sobre a estruturação dos serviços de DMAPU, que traz importantes diretrizes sobre o assunto, as quais precisarão ser seguidas pelos titulares que pretendam acessar recursos públicos federais e financiamentos com recursos da União.

Por seu turno, a Associação Brasileira de Agências Reguladoras (Abar), que



congrega em seu quadro associado as mais importantes Agências do País, já havia instituído – por iniciativa de seu presidente Vinícius Benevides – o Grupo de Trabalho de Drenagem e Recursos Hídricos, coordenado até este momento pela Arsesp, que tem promovido atividades de capacitação e nivelamento de informações no âmbito da Câmara Técnica de Saneamento da Associação, além de ter participado ativamente, com subsídios técnicos, da elaboração da NR12.

No que concerne à nossa Agência, a Arsesp elaborou, através da sua valorosa equipe técnica, o presente Guia, aprovado por unanimidade na Reunião 834 do seu Conselho Diretor, e que tem como objetivo estabelecer uma referência técnica preliminar adequada sobre o assunto, no âmbito de seus municípios regulados, sem a pretensão de esgotá-lo em definitivo, visto que muitas providências estão em andamento de diversas formas. Mas a elaboração deste Guia, que compilou e customizou muitas informações sobre o tema, sem dúvida vai permitir uma melhor compreensão do problema – e a preconização de suas possíveis soluções –, além de facilitar o diálogo com os municípios que possam vir a ser regulados pela Arsesp nessa questão da drenagem.

Deve-se registrar, aqui, que há um trabalho também em andamento por parte do Governo Estadual com relação ao aproveitamento do mecanismo que foi introduzido pela Norma de Referência nº 12/2025 da ANA, com a possível participação dos prestadores de serviços de água e esgoto, também nessa questão de drenagem. No que concerne ao Estado de São Paulo, estão no momento em elaboração os respectivos estudos, com apoio da Arsesp naquilo que lhe compete, tanto para os municípios que são atendidos pela prestadora de serviço público no âmbito da Urae 1 – a Sabesp –, quanto pelos que não são, mas que estão se integrando ao programa Universaliza SP.

Por fim, registro aqui os parabéns à toda equipe técnica da Arsesp que esteve envolvida neste trabalho, considerando seus aspectos operacionais e econômicos, e incluindo nas discussões ocorridas referências tanto para a chamada infraestrutura azul quanto para a chamada infraestrutura cinza, ambas importantes e complementares, observadas as peculiaridades e relações custos/ benefícios de cada local.

Com o presente **Guia**, estaremos sem dúvida, agora, com um documento de elevado valor referencial para orientar os gestores municipais, os demais atores públicos e privados envolvidos, e contribuir com soluções futuras neste importante ramo do saneamento básico, em prol da população do Estado de São Paulo.

Eng. Gustavo Zarif Frayha
Diretor de Saneamento Básico da Arsesp



2025, AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESTADOS DE SÃO PAULO – ARSESP

Esta publicação é resultante de projeto DS25 da Agenda Regulatória da Arsesp (2025-2026), patrocinado pela Superintendência de Regulação dos Serviços de Saneamento Básico da Agência.

Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estados de São Paulo – Arsesp

Rua Cristiano Viana, 428 – Pinheiros
CEP 05411-902 - São Paulo/SP
Telefone: (11)3204-2100
www.arsesp.sp.gov.br

CONSELHO DIRETOR DA ARSESP

Amauri Gavião Almeida Marques Da Silva
Daniel Antonio Narzetti (**Presidente**)
Gustavo Zarif Frayha
Thiago Roberto Magalhães Veloso

SUPERINTENDENTE DE REGULAÇÃO DE SANEAMENTO

Luíza Kaschny Borges Burgardt

COORDENAÇÃO GERAL

Danielle Christine Ramos Lodi (**Gerente**)
Alessandro Silva de Oliveira (**Coordenador**)

EDIÇÃO DE TEXTO, PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Vania Alessandra Figueiredo Rocha
Paiva (**Gerente**)
Newton Tadeu Louzado Sodré
Ricardo Rodrigues Tarchetti

COLABORADORES

Edigleisson Bessa Pereira
Fernanda Dias Radesca
Pedro Bacelar Soares de Andrade
Rafael Ribeiro Paganelli
Rosângela Abdala Hanna
Vera Cassia dos Santos Brito da Rocha
(**Coordenador**)



CAPÍTULO 1

O DESAFIO DA DRENAGEM URBANA NO SÉCULO 21

As cidades brasileiras, em sua contínua expansão, enfrentam um conjunto complexo de desafios relacionados à gestão das **águas pluviais urbanas**. O modelo tradicional de drenagem, muitas vezes baseado na remoção rápida da água da chuva, tem-se mostrado insuficiente ante as novas realidades, exigindo uma abordagem mais integrada e sustentável.

1.1 Contextualizando o Problema: Urbanização Acelerada, Impermeabilização e Mudanças Climáticas

O século 21 trouxe consigo a intensificação de fenômenos que agravam os problemas de drenagem nas cidades. A urbanização acelerada e, frequentemente, desordenada tem transformado vastas áreas naturais em ambientes construídos. A crescente impermeabilização do solo resultante desse processo – por conta da pavimentação de ruas, da construção de edifícios e da criação de grandes superfícies cimentadas – impede a infiltração natural da água no solo e no lençol freático. Consequentemente, o volume de escoamento superficial aumenta drasticamente, sobrecarregando os sistemas de drenagem existentes [1].¹

Paralelamente, as mudanças climáticas globais contribuem para alterar os padrões de precipitação. O aumento na frequência e intensidade de eventos extremos de chuva, com tempestades mais severas e concentradas, afeta a capacidade de vazão dos sistemas de drenagem, dimensionados para condições climáticas diferentes, muitas vezes com tempos de retorno menores [2]. A combinação desses fatores cria um cenário de vulnerabilidade para as áreas urbanas, tornando mais comuns e destrutivas as enchentes e inundações.

Diante desse cenário complexo, o Brasil reconheceu a importância de adotar uma abordagem mais robusta para o setor. A Lei Federal nº 11.445/2007 inclui, de forma explícita, **a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas** (DMAPU) no rol dos serviços públicos de saneamento, conferindo-lhes dimensão regulatória e reconhecendo a necessidade de haver planejamento e gestão sistemáticos.

1. Os números entre colchetes indicam referências bibliográficas, elencadas na bibliografia ao final deste Guia.



1.2 Impactos da Má Gestão: Enchentes, Riscos à Saúde e Perdas

Os efeitos da gestão inadequada da drenagem urbana são amplos e impactam diretamente a qualidade de vida nas cidades. As enchentes e inundações são o impacto mais visível, causando prejuízos materiais a residências, comércios e infraestruturas públicas, além de interrupções no trânsito e nos serviços essenciais.

Dados de estudos recentes, como os divulgados em 2025 pela Agência Brasil, indicam que, de 1991 a 2023, foram registrados quase 26 mil eventos hidrológicos desastrosos no país, resultando em 3.464 mortes e em prejuízos superiores a R\$ 151 bilhões. Desses, 74% estiveram relacionados a chuvas intensas. Importante ressaltar que esses números não incluem o impacto causado pela tragédia no Rio Grande do Sul em 2024, que vitimou 183 pessoas e deixou 27 desaparecidas [3].

Além das perdas econômicas, a má gestão da drenagem acarreta sérios riscos à saúde pública. A água das enchentes frequentemente entra em contato com esgoto e resíduos, contaminando o ambiente e propagando doenças infecciosas, como leptospirose, diarreias e dengue (pela formação de novos focos do mosquito *Aedes aegypti*) [4].

Ambientalmente, a falta de controle do escoamento pluvial provoca degradação ambiental, com a erosão do solo, o assoreamento de rios e córregos e a poluição da água por carreamento de poluentes urbanos (óleos, lixo, metais pesados) para os corpos d'água receptores, comprometendo ecossistemas aquáticos e a biodiversidade.

1.3 O Novo Paradigma: Da Drenagem “Higienista” à Drenagem Sustentável

Historicamente, a drenagem “higienista” ou “convencional” priorizava a coleta rápida e o afastamento da água da chuva das áreas urbanas, utilizando tubulações subterrâneas e canais retificados para conduzir o excedente para rios ou para o mar. Essa abordagem, embora eficaz em seu tempo para resolver problemas pontuais, não considerava os efeitos a jusante e negligenciava o papel da água no ciclo hidrológico urbano. Ignoravam-se a infiltração e a retenção, tratando a água da chuva como, apenas, um problema a ser descartado [5].

Em contraste, o novo paradigma da drenagem sustentável emerge como uma solução mais resiliente e adaptativa. Baseado nos princípios da sustentabilidade, ele busca mimetizar os processos hidrológicos naturais, valorizando a água da chuva como um recurso. A drenagem sustentável integra uma série de estratégias que vão além do escoamento superficial, para abranger ações



relacionadas a:

- **infiltração:** promover a absorção da água no solo, recarregando os aquíferos;
- **retenção:** armazenar temporariamente a água para liberá-la de forma controlada, reduzindo picos de cheia;
- **detenção:** diminuir a velocidade do escoamento superficial; e
- **reutilização:** aproveitar a água da chuva para fins não potáveis, como irrigação e descarga de sanitários.

Esse novo modelo incorpora as chamadas soluções baseadas na natureza (SBN), que abrangem técnicas de desenvolvimento de baixo impacto (DBI), como telhados verdes, jardins de chuva, pavimentos permeáveis, bacias de biorretenção e trincheiras de infiltração. Ao integrar essas soluções à paisagem urbana, a drenagem sustentável não só minimiza os impactos negativos das chuvas, mas também oferece múltiplos benefícios ambientais, sociais e econômicos, como a melhoria da qualidade da água, o aumento da biodiversidade, a redução do calor urbano e a criação de espaços verdes de lazer [6].

Este guia visa orientar os gestores municipais na organização de serviços de DMAPU, assim como na transição e implementação desse paradigma – essencial para a construção de cidades mais resilientes e habitáveis.

CAPÍTULO 2

MARCO LEGAL E RESPONSABILIDADES

No cenário de desafios crescentes para a gestão das águas pluviais urbanas, conforme detalhado no Capítulo 1, torna-se fundamental compreender o arcabouço legal que rege os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (DMAPU); esse arcabouço estabelece as obrigações, os direitos e os limites de atuação de titulares e prestadores. No Brasil, o setor de saneamento básico, incluindo a DMAPU, é regido por um conjunto de leis e regulamentações que visam garantir a universalização, a sustentabilidade e a qualidade desses serviços.



2.1 Legislação Federal

A base da regulação dos serviços de saneamento básico no Brasil é a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, conhecida como o Marco Legal do Saneamento Básico. A lei estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento, definindo-o como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- **abastecimento de água potável;**
- **esgotamento sanitário;**
- **limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e**
- **drenagem e manejo das águas pluviais urbanas [7].**

Posteriormente, a Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, promoveu importantes atualizações no Marco Legal, com destaque para a busca pela universalização dos serviços de saneamento até 2033, a instituição de metas de desempenho, o fomento à regionalização da prestação e a criação de uma estrutura regulatória mais robusta. A atualização do marco legal reforçou a inclusão da drenagem e manejo de águas pluviais urbanas como componentes essenciais do saneamento básico, exigindo dos municípios a elaboração de planos, a organização da prestação e a definição de mecanismos de financiamento [8].

2.2 Diretrizes da Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA)

Com as alterações promovidas pela Lei nº 14.026/2020, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) assumiu o papel de instituição reguladora de referência, em âmbito federal, para o saneamento, com a principal atribuição de editar normas de referência (NRs), aplicáveis a todos os prestadores e titulares dos serviços, a fim de padronizar a regulação do setor em nível nacional.

Para os serviços de DMAPU, a ANA editou a NR12, aprovada pela Resolução ANA nº 245/2025, que dispõe sobre a estruturação dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Os principais pontos da norma são:

- **a estruturação de serviços: define os serviços, atividades e infraestruturas relacionados à drenagem urbana;**



- **a regulação:** estabelece diretrizes e critérios para a regulação desses serviços;
- **a implantação:** prioriza municípios com mais de 20 mil habitantes e aqueles com riscos de inundação; e
- **o prazo para as entidades reguladoras infranacionais (ERIs):** têm até agosto de 2028 para regulamentar os serviços de drenagem e definir a relação de municípios prioritários para regulação dos serviços de DMAPU em sua área de atuação.

A publicação das normas de referência pela ANA é etapa crucial para a consolidação de um ambiente regulatório claro e previsível para a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas em todo o Brasil. O acompanhamento e atendimento das diretrizes estabelecidas nessas normas são essenciais para manter a regularidade administrativa dos poderes concedentes e garantir o acesso a recursos públicos federais e financiamentos com recursos da União.

2.3 A Titularidade Municipal

De acordo com a Constituição Federal de 1988, em seu art. 30, inciso V, compete aos municípios “organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local” [9]. Nesse contexto, os serviços de DMAPU são reconhecidos como de interesse local, cabendo ao município a titularidade sobre eles. A titularidade implica uma série de responsabilidades indelegáveis do município, tais como:

- **planejar:** elaborar e revisar o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), que deve contemplar o componente de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas;
- **regulamentar:** estabelecer normas e padrões locais para a prestação dos serviços, em conformidade com as normas de referência da ANA e demais legislações;
- **fiscalizar:** acompanhar e controlar a execução dos serviços, seja pelo próprio município ou por um prestador delegado; e
- **organizar a prestação:** definir se o serviço será prestado diretamente pela própria estrutura municipal (administração direta ou indireta) ou indiretamente (por meio de concessão, permissão ou parceria público-privada).



É crucial que o município exerça essa titularidade de forma ativa e qualificada, como o principal responsável por garantir que os serviços de DMAPU sejam prestados de forma adequada aos seus cidadãos.

Outras possibilidades de exercício da titularidade desses serviços são permitidas pela legislação nacional do saneamento básico, como forma de fomentar a regionalização do planejamento e da prestação dos serviços para ganhos de escala, eficiência e viabilidade técnica e econômico-financeira.

2.4 Legislação Correlata

Além do Marco Legal do Saneamento, a gestão dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas se interliga a outras importantes legislações que devem ser observadas:

- **Código Florestal (Lei nº 12.651/2012):** define as Áreas de Preservação Permanente (APPs) ao longo de rios, córregos e nascentes. A conservação e recuperação dessas áreas são essenciais para a proteção dos corpos d'água, o controle de erosão e a manutenção da capacidade de infiltração natural do solo, aspectos cruciais para o manejo das águas pluviais [10].
- **Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/1998):** tipifica condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. A degradação de recursos hídricos, o descarte irregular de resíduos em sistemas de drenagem ou a alteração não autorizada de APPs podem configurar crimes ambientais, sujeitando os infratores a sanções administrativas e penais [11].
- **Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997):** institui a gestão descentralizada e integrada dos recursos hídricos por bacia hidrográfica, considerando a água como um bem de domínio público e com valor econômico. A drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas devem estar alinhados aos planos de bacia, visando a gestão integrada da água em quantidade e qualidade [12].
- **Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001):** regulamenta os instrumentos de política urbana previstos na Constituição Federal, como o Plano Diretor. O planejamento territorial e urbano (zoneamento, parcelamento do solo, controle da impermeabilização) exerce influência direta sobre a geração de escoamento superficial e a necessidade de infraestrutura de drenagem, devendo a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas ser integrados a esses instrumentos [13].



A articulação entre essas diferentes esferas legais é fundamental para a gestão completa e eficiente da DMAPU, promovendo a sinergia entre o saneamento, o meio ambiente e o desenvolvimento urbano sustentável.

CAPÍTULO 3

GOVERNANÇA E FORMAS DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

Após compreender os desafios impostos pela gestão das águas pluviais urbanas e o arcabouço legal que a rege, conforme abordado nos Capítulos 1 e 2, torna-se crucial estabelecer como os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (DMAPU) podem ser organizados e prestados. A governança da DMAPU refere-se à estrutura de poder, aos processos e instituições que direcionam a gestão desses serviços, enquanto as formas de prestação definem os arranjos operacionais para sua execução. A escolha e a organização desses elementos são determinantes para a eficiência e a sustentabilidade do sistema.

3.1 O Papel do Titular (Município)

Conforme estabelecido pela Constituição Federal e pelo Marco Legal do Saneamento, o município é o titular dos serviços de DMAPU [14]. Essa titularidade confere-lhe papel central que engloba as seguintes responsabilidades primordiais:

planejar: o município deve elaborar planos de longo prazo – como o Plano Municipal de Saneamento Básico – que contemplem a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas, e outros planos setoriais. Esse planejamento deve incluir o diagnóstico da situação atual, a projeção de cenários futuros e a definição de metas e ações para a universalização e o aprimoramento dos serviços;

regular e fiscalizar: é responsabilidade do município, ou de uma agência reguladora com essa delegação, estabelecer as regras, normas e padrões técnicos e operacionais que deverão ser seguidos na prestação dos serviços, zelando pela qualidade, continuidade e segurança. Além disso, o município e a agência têm o dever de monitorar e fiscalizar a execução dos serviços, a fim de garantir o cumprimento das normas regulatórias, das metas contratuais e dos padrões de qualidade, aplicando as sanções cabíveis em caso de descumprimento; e, por fim,



prestar: o município é responsável por assegurar a prestação efetiva dos serviços à população, podendo fazê-lo diretamente ou por meio de delegação a terceiros.

Destaque. No contexto do papel de planejador exercido pelo município, a elaboração ou a revisão do plano diretor representa uma oportunidade para integrar, de forma estratégica e transversal, as diretrizes de drenagem sustentável. O plano diretor é o principal instrumento de planejamento da política de desenvolvimento urbano e territorial do município, e sua atualização permite a incorporação de medidas que atuem na raiz dos problemas de drenagem. Isso inclui, por exemplo, a definição de taxas de permeabilidade mínimas obrigatórias para novos loteamentos e edificações, que favoreçam a infiltração da água no solo [15]. Além disso, o plano diretor pode estabelecer incentivos fiscais ou urbanísticos para a adoção de telhados verdes, reservatórios de retenção/retenção em propriedades privadas e outras soluções baseadas na natureza, promovendo a gestão descentralizada e integrada das águas pluviais [16]. Essa abordagem proativa, por meio do planejamento urbano, reduz a demanda sobre a infraestrutura convencional e contribui para a resiliência da cidade.

3.2 Modelos de Prestação dos Serviços

A escolha do modelo de prestação dos serviços de DMAPU é uma decisão estratégica do município, baseada em sua capacidade técnica, financeira e institucional. Os principais modelos são:

3.2.1 Prestação Direta

Ocorre quando o próprio município, por meio de sua administração direta (secretarias ou departamentos) ou indireta (autarquias ou empresas públicas municipais), assume a execução e operação dos serviços. Esse modelo exige que o município possua capacidade técnica e financeira robusta para gerir toda a cadeia de serviço, incluindo planejamento, operação, manutenção e investimentos.

3.2.2 Prestação por Delegação

O município pode delegar a prestação dos serviços a terceiros, por meio de:

Contratos de Concessão: uma empresa privada assume a responsabilidade pela prestação dos serviços por um período determinado, investindo, operando e mantendo a infraestrutura, em troca de tarifas cobradas dos usuários; ou



Parcerias Público-Privadas (PPPs): modalidade contratual que envolve a colaboração entre o setor público e o setor privado para a execução de projetos de infraestrutura ou prestação de serviços. Em saneamento, pode ser na modalidade de concessão administrativa (o Poder Público é o usuário direto do serviço) ou patrocinada (o Poder Público complementa a tarifa paga pelos usuários) [17].

3.2.3 Gestão Associada

Permite que dois ou mais municípios unam esforços para a prestação de serviços comuns. A forma mais comum é por meio de Consórcios Públicos Intermunicipais, que criam uma entidade jurídica para gerir os serviços de forma conjunta, aproveitando ganhos de escala e otimizando recursos. É uma alternativa especialmente relevante para municípios de menor porte ou que compartilham bacias hidrográficas.

3.3 O Papel da Agência Reguladora

Independentemente do modelo de prestação escolhido, é crucial a atuação de uma agência reguladora (seja ela municipal, intermunicipal, estadual ou federal, como a ANA para as normas de referência), para garantir a qualidade e a sustentabilidade dos serviços. Seu papel inclui [18]:

- **o estabelecimento de normas:** define regras técnicas e operacionais, parâmetros de qualidade e mecanismos de reajuste tarifário, buscando o equilíbrio entre a modicidade das tarifas e a viabilidade econômico-financeira do prestador;
- **a fiscalização:** monitora o cumprimento das cláusulas contratuais, dos padrões de desempenho e das metas estabelecidas; e
- **a mediação:** atua na resolução de conflitos entre prestadores, usuários e o poder concedente.

A clareza nas funções de cada ator (titular, prestador, regulador) e a adoção de um modelo de governança e prestação adequado à realidade local são passos fundamentais para a implementação de um sistema de DMAPU eficiente e resiliente.



CAPÍTULO 4

SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DA DMAPU

A gestão dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (DMAPU), apesar de sua importância para a saúde pública, o meio ambiente e a resiliência urbana, enfrenta, historicamente, um dos maiores desafios no Brasil: garantir sua sustentabilidade econômico-financeira. Diferentemente dos serviços de água e esgoto, que possuem estruturas de cobrança consolidadas, a DMAPU geralmente depende de orçamentos municipais limitados, tornando-a um “gargalo” para a maioria dos municípios brasileiros.

A implantação de mecanismos de cobrança para os serviços de DMAPU enfrenta desafios consideráveis, principalmente relacionados à aceitação pública, à complexidade técnica e à confusão com outros tributos, como o IPTU. Superar essa barreira é essencial para assegurar investimentos, a operação e manutenção adequadas, e a consequente universalização do serviço. Esses mecanismos de arrecadação, embora desafiadores em sua implementação, são reconhecidos na NR12 da ANA como parte essencial da sustentabilidade dos serviços. Demais diretrizes para instituição da cobrança por esse serviço devem ser publicadas em norma de referência específica pelo órgão.

4.1 Mecanismos de Arrecadação

Para garantir a autossuficiência e a continuidade dos serviços de DMAPU, é fundamental a implementação de mecanismos de arrecadação específicos.

- Base legal para instituir a arrecadação: a Lei nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14.026/2020, reconhece a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas como serviço de saneamento básico, abrindo caminho para a cobrança. A NR12, editada pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), estabelece a responsabilidade do titular para delegar a regulação do serviço de DMAPU a uma entidade reguladora infranacional para que exerça as competências de regulação tarifária dos serviços [19].
- **Taxa ou Tarifa:**

a Taxa é um tributo que pode ser instituído pela municipalidade para remunerar um serviço público específico, indivisível e compulsório, prestado ou



posto à disposição do contribuinte. No contexto da DMAPU, uma taxa poderia ser cobrada para custear serviços como: limpeza de galerias, bocas de lobo e controle de cheias, que beneficiam diretamente a coletividade local [20];

a Tarifa (ou preço público) é a remuneração por um serviço prestado por concessão ou permissão, pago diretamente pelo usuário à medida que o utiliza. A instituição de tarifa para a DMAPU é mais complexa, pois medir o consumo individual do serviço de drenagem não é trivial. No entanto, em alguns casos, pode ser vinculada ao uso de determinados dispositivos ou à área impermeabilizada do imóvel, quando o serviço é delegado [19].

- **Outras fontes:**

Cobrança por Outorga Onerosa do Direito de Construir (OODC): prevista no Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001), a OODC permite ao município conceder licença para construir acima do coeficiente de aproveitamento básico de um terreno em troca de uma contrapartida financeira. Parte desses recursos pode ser destinada à infraestrutura urbana, incluindo a DMAPU, especialmente em áreas onde a verticalização intensifica a geração de escoamento [21].

Recursos do Orçamento Municipal: alocações diretas do orçamento municipal são uma fonte tradicional, mas frequentemente insuficiente devido à concorrência com outras prioridades.

Compensação Ambiental: para empreendimentos com significativo impacto na drenagem, os mecanismos de compensação ambiental podem direcionar recursos para a mitigação dos impactos causados.

Fundos Específicos: criação de fundos municipais de saneamento ou meio ambiente, alimentados por diversas fontes, incluindo multas ambientais e arrecadações específicas.

4.2 Fontes de Financiamento para Investimento

Além dos mecanismos de arrecadação para custeio da operação e manutenção, a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas requerem investimentos para a construção e expansão de infraestrutura. As principais fontes incluem:

- Linhas de crédito de bancos públicos:

Caixa Econômica Federal (CEF): através de programas como o Pró-Moradia e com recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS Saneamento), a CEF oferece financiamento para projetos de saneamento, incluindo a DMAPU, a taxas competitivas para municípios e estados [22];

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES): atua



no financiamento de projetos de infraestrutura de maior porte, com foco em sustentabilidade e desenvolvimento econômico, disponibilizando recursos para a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas, muitas vezes vinculados a concessões e PPPs [23].

- **Orçamento Geral da União (OGU):** por meio de emendas parlamentares e programas específicos de ministérios (p.ex.: Ministério das Cidades; Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental), são alocados recursos para projetos de drenagem em municípios.
- **Fundos Estaduais:** muitos estados possuem fundos ou programas de apoio financeiro a municípios para projetos de saneamento e infraestrutura ambiental.
- **Parcerias Público-Privadas e Concessões:** podem atrair capital privado para investimentos em DMAPU, diluindo o ônus financeiro inicial do Poder Público e transferindo riscos ao parceiro privado.

A diversificação das fontes de recursos, tanto para custeio quanto para investimento, é essencial para garantir a perenidade e a qualidade dos serviços de DMAPU, transformando-os em um pilar robusto da infraestrutura urbana.

Importante destacar que, de acordo com o inciso III do art. 50 da Lei Federal nº 11.445/2007, a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União estão condicionados à definição da entidade responsável pela regulação e fiscalização dos serviços de DMAPU – independentemente da modalidade de sua prestação – e à observância das normas de referência da ANA.

CAPÍTULO 5

PLANEJAMENTO DOS SERVIÇOS

Para que a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas (DMAPU) transitem do modelo reativo para uma gestão proativa e sustentável, conforme discutido nos capítulos anteriores, o planejamento emerge como o pilar fundamental. É por meio do planejamento bem-estruturado que os municípios podem antecipar desafios, otimizar recursos e, crucialmente, estabelecer as bases para a regulação e fiscalização eficazes dos serviços (temas aprofundados no Capítulo 8). Sem planejamento claro, a regulação perde sua referência e a fiscalização torna-se reativa e ineficiente. Este capítulo detalha como os municípios devem abordar o planejamento da DMAPU.



5.1 Integração com Instrumentos de Planejamento

O planejamento da DMAPU não deve ser um processo isolado, mas integrar um conjunto mais amplo de instrumentos de planejamento municipal e setorial. A integração garante coerência nas políticas públicas e otimiza o uso de recursos.

- **Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB):** a Lei nº 11.445/2007 (atualizada pela Lei nº 14.026/2020) torna obrigatória a existência do PMSB para todos os municípios – e a DMAPU é um de seus componentes essenciais [24]. O PMSB deve conter o diagnóstico, a projeção de necessidades e as metas para a universalização da DMAPU, sendo a principal ferramenta de planejamento para o setor.
- **Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas:** instrumento de planejamento municipal ou regional que orienta ações para o atendimento aos objetivos dos serviços de DMAPU, integrado ao Plano de Saneamento Básico e articulado às demais políticas de planejamento urbano. Deve atender ao conteúdo estabelecido na NR 12 da ANA e nas demais normas, inclusive da entidade reguladora infranacional.
- **Plano Diretor:** conforme mencionado no Capítulo 3, o plano diretor é o principal instrumento da política de desenvolvimento urbano [25]. Sua integração com o planejamento de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas é vital para incorporar diretrizes de uso e ocupação do solo que minimizem a impermeabilização, estabeleçam taxas de permeabilidade e incentivem soluções baseadas na natureza em novos empreendimentos, controlando a geração de escoamento na fonte.
- **Plano de Contingência:** em face dos eventos climáticos extremos, a elaboração de um plano de contingência específico para inundações e alagamentos, em articulação com a Defesa Civil, é crucial. Este plano deve prever ações de prevenção, alerta, resposta e recuperação, protegendo vidas e reduzindo danos.
- **Planos Setoriais:** a integração com planos de recursos hídricos, planos de gestão de resíduos sólidos e planos de mobilidade urbana garante uma abordagem abrangente.

5.2 Diretrizes de Planejamento Local

O planejamento da DMAPU deve considerar as particularidades do território municipal, guiando a ocupação do solo de forma mais resiliente.

- **Zoneamento Hidrológico:** consiste na delimitação de áreas do território municipal com base em suas características hidrológicas, como declividade,



tipo de solo, permeabilidade e suscetibilidade a inundações. O zoneamento hidrológico adequado permite identificar áreas de alto risco, de recarga de aquíferos, de retenção natural e de escoamento, fornecendo subsídios para o planejamento urbano e a restrição de ocupação em locais inadequados [26].

- **Áreas de Risco e Áreas de Preservação Permanente (APPs):** o planejamento deve mapear e considerar as áreas de risco geológico (deslizamentos) e hidrológico (inundações), priorizando a desocupação dessas áreas ou a mitigação dos efeitos de risco. As APPs, protegidas pelo Código Florestal, são fundamentais para a drenagem natural e a preservação de corpos d'água, devendo ser integralmente protegidas e recuperadas como parte da infraestrutura verde do município.

5.3 Procedimentos Mínimos para o Planejamento Municipal

Para que o planejamento saia do papel e se torne uma ferramenta de gestão, alguns procedimentos mínimos são indispensáveis:

- **Diagnóstico Inicial:** essa é a etapa de levantamento e análise da situação vigente da DMAPU no município, e inclui:

inventário da infraestrutura: levantamento de todas as estruturas existentes de drenagem (tubulações, bocas de lobo, galerias, canais, reservatórios), idealmente por meio de um cadastro técnico georreferenciado (conforme destacado no Capítulo 7), essencial para o conhecimento da rede;

mapeamento de áreas impermeabilizadas: identificação e quantificação das áreas urbanas que não permitem a infiltração de água;

análise histórica de ocorrências: levantamento de dados sobre inundações, alagamentos, erosão e danos causados;

caracterização da bacia hidrográfica: estudo das características físicas, hidrológicas e de uso e ocupação do solo das bacias de contribuição.

- **Prognóstico e Metas:** a partir do diagnóstico, projeta-se o cenário futuro, considerando o crescimento populacional, as mudanças climáticas e o desenvolvimento urbano. Com base nessas projeções, definem-se as metas de curto, médio e longo prazos para a DMAPU. As metas devem ser quantificáveis (p.ex.: percentual de redução de áreas alagadas, número de soluções baseadas na natureza implementadas) e qualitativas (p.ex.: melhoria da qualidade da água dos rios), servindo como parâmetros para o monitoramento e a regulação (Capítulo 8).
- **Priorização de Áreas Críticas:** com base no diagnóstico e no prognóstico, as áreas mais vulneráveis a alagamentos, com maior risco social ou ambiental,



devem ser priorizadas para intervenção. A priorização deve considerar a relação custo-benefício das ações, a urgência das intervenções e o impacto na população mais vulnerável, utilizando ferramentas de análise multicritério [27].

O planejamento transparente e participativo, envolvendo diferentes setores da administração e a sociedade civil, é a chave para a construção de um sistema de DMAPU robusto e alinhado com as necessidades e expectativas da comunidade. O Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas deve ser um documento vivo, periodicamente revisado e atualizado.

CAPÍTULO 6

ESTRUTURA E OPERAÇÃO DOS SISTEMAS

Após a fase de planejamento, abordada no Capítulo 5, a implementação e a gestão diária dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (DMAPU) dependem da correta compreensão da estrutura dos sistemas e da eficácia de sua operação e manutenção. Este capítulo detalha os componentes técnicos, os requisitos para a prestação dos serviços e as diretrizes fundamentais para garantir a funcionalidade e a longevidade da infraestrutura de DMAPU.

6.1 Componentes Técnicos dos Sistemas

Os sistemas de drenagem das águas pluviais podem ser classificados em dois grandes grupos: os convencionais ou clássicos e os de soluções sustentáveis.

A **drenagem urbana convencional** baseia-se no escoamento rápido da água precipitada, através de dutos e canais, até um local fora do perímetro urbano. Essas soluções, além de limitadas, acarretam altos custos de construção e manutenção e passaram a ser contestadas nos países desenvolvidos a partir da década de 1970.

As **soluções sustentáveis** procuram controlar o escoamento das águas pluviais o mais próximo da fonte, por meio de processos naturais, tais como filtração, sedimentação, biodegradação e absorção por plantas.

Ambas as técnicas têm como objetivos, dentre outros, minimizar os impactos, promover a recarga natural dos aquíferos, proteger a qualidade dos corpos d'água e melhorar a estética das áreas urbanas.

Os sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas são complexos e integrados, compreendendo uma vasta gama de estruturas e abordagens que atuam de forma complementar. Tradicionalmente, dividem-se em microdrenagem e macrodrenagem, compreendendo seus dispositivos e



estruturas. O novo paradigma da drenagem sustentável amplia essa visão, incorporando, também, medidas não estruturais/compensatórias, tais como as soluções **baseadas na natureza** (SBN).

Microdrenagem e Macrodrenagem:

- **Microdrenagem:** refere-se ao sistema de coleta e condução das águas pluviais dentro de uma quadra, rua ou pequena bacia. Inclui elementos como bocas de lobo (ou sarjetas), sarjetões, guias, galerias pluviais de pequeno e médio diâmetro, e caixas de passagem [28]. Sua função é captar a água superficial e encaminhá-la para o sistema de macrodrenagem;
- **Macrodrenagem:** engloba as estruturas responsáveis por receber e conduzir grandes volumes de água provenientes da microdrenagem para os corpos receptores finais (rios, córregos, lagos). Compõe-se de canais, galerias de grande diâmetro, barragens de controle de cheias, piscinões (reservatórios de retenção/detenção) e diques. A macrodrenagem atua no controle de inundações em áreas mais amplas.

Dispositivos de Controle na Fonte: são soluções adotadas para reduzir o volume e a velocidade do escoamento superficial o mais próximo possível do local onde a chuva incide. Representam o cerne da abordagem da drenagem sustentável:

- **Reservatórios de Retenção/Detenção:** piscinões ou bacias que armazenam temporariamente o excesso de água da chuva para liberá-la de forma controlada após o pico da precipitação;
- **Trincheiras de Infiltração:** valas preenchidas com material granular permeável, que permitem a infiltração gradual da água no solo;
- **Jardins de Chuva (*rain gardens*) e Canteiros Filtrantes:** depressões vegetadas que coletam e filtram a água pluvial, promovendo a infiltração e evapotranspiração;
- **Telhados Verdes (*green roofs*):** coberturas vegetadas que absorvem parte da água da chuva, reduzem o escoamento e contribuem para o conforto térmico urbano [29];
- **Pavimentos Permeáveis:** superfícies que permitem a passagem da água, favorecendo a infiltração em vez do escoamento superficial.

Medidas Não Estruturais/Compensatórias vs. Medidas Estruturais: é fundamental distinguir as abordagens:

- **Medidas Não Estruturais/Compensatórias (SBN):** são soluções que se integram à paisagem e aos processos naturais. Incluem as soluções baseadas na natureza (jardins de chuva, telhados verdes), o controle do uso



e ocupação do solo (previsto no Plano Diretor), a educação ambiental e os sistemas de alerta precoce. Reforçam o novo paradigma da drenagem; sua materialização é também conhecida pelo termo “Infraestrutura Verde”.

- **Medidas Estruturais:** são as obras de engenharia civil, geralmente de alto custo e intervenção física (p.ex.: canalizações, grandes galerias, piscinões de concreto). Elas alteram a paisagem e a hidrologia local; sua materialização é também conhecida pelo termo “Infraestrutura Cinza”.

A integração de medidas não estruturais e medidas estruturais, juntamente com os sistemas hídricos naturais – como rios, lagos e áreas úmidas –, contribui para a criação de cidades mais resilientes e sustentáveis, materializando-se, assim, a utilização da “Infraestrutura Azul” na otimização da gestão da água (Quadro 1).

Quadro 1: Comparação entre as infraestruturas verde, cinza e azul.

Característica	Infraestrutura Verde	Infraestrutura Cinza	Infraestrutura Azul
Abordagem	Baseada na natureza	Engenharia tradicional	Integração de soluções naturais e tecnológicas
Benefícios	Sustentabilidade, biodiversidade, resiliência climática	Eficiência, previsibilidade, capacidade de grande escala	Otimização da gestão hídrica, adaptação ao meio ambiente
Desafios	Medição de desempenho, necessidade de espaço	Custos elevados, impactos ambientais	Integração com sistemas existentes, adaptação local
Exemplos	Jardins de chuva, telhados verdes, pavimentos permeáveis	Estações de tratamento, redes de esgoto, barragens	Rios urbanos revitalizados, bacias de retenção multifuncionais

Fonte: [30]



O Quadro 2 apresenta exemplos de soluções sustentáveis.

Quadro 2: Exemplos de soluções sustentáveis

INFILTRAÇÃO	Faixas de infiltração
	Poço de infiltração
	Trincheira preenchida com pedras
	Pavimentos permeáveis
	Sistema geocelular/modular
	Filtros de areia
	Bacia de infiltração
	Biorretenção
	Jardim de chuva
	Telhado verde
DETENÇÃO/ATENUAÇÃO	Tonel de água
	Reúso de águas pluviais
	Depressões
	Sistema geocelular/modular
	Filtros de areia
	Bacia de infiltração
	Bacia de detenção
	Lago ou tanque
	Pântano de águas pluviais
	Praça ou cruzamento afundado
TRANSPORTE	Trincheira preenchida com pedras
	Depressões
	Pavimentos permeáveis

Fonte: Adaptado de Técnicas Utilizada pelo Sistema Urbano de Drenagem Sustentável (Suds) (Woods-Ballard et al., 2007; Digman et al., 2012)

6.2 Exemplos de Sistemas Sustentáveis de Drenagem Urbana

Pavimentos Permeáveis

O uso de pavimentos permeáveis possibilita, ao contrário dos pavimentos tradicionais, que parte da água de **chuva** escoe para as camadas subjacentes do solo, onde será temporariamente armazenada para, posteriormente, ser reutilizada ou encaminhada. Há dois tipos de pavimentos permeáveis: pavimentos de estrutura porosa e pavimentos impermeáveis, que são dispostos de modo a deixar “vazios” para a infiltração da água.

Piso grama



“Imagem meramente ilustrativa produzida por IA”

Piso Intertravado



“Imagem meramente ilustrativa produzida por IA”

Telhados Verdes

Técnica na qual a cobertura de edifícios é ajardinada, desde que haja capacidade estrutural adequada para isto. Exemplos de uso são coberturas de parques de estacionamento, de edifícios industriais e residenciais. Desta forma, além da captação da água da chuva, melhora-se o conforto térmico e a estética do edifício.

Cobertura verde

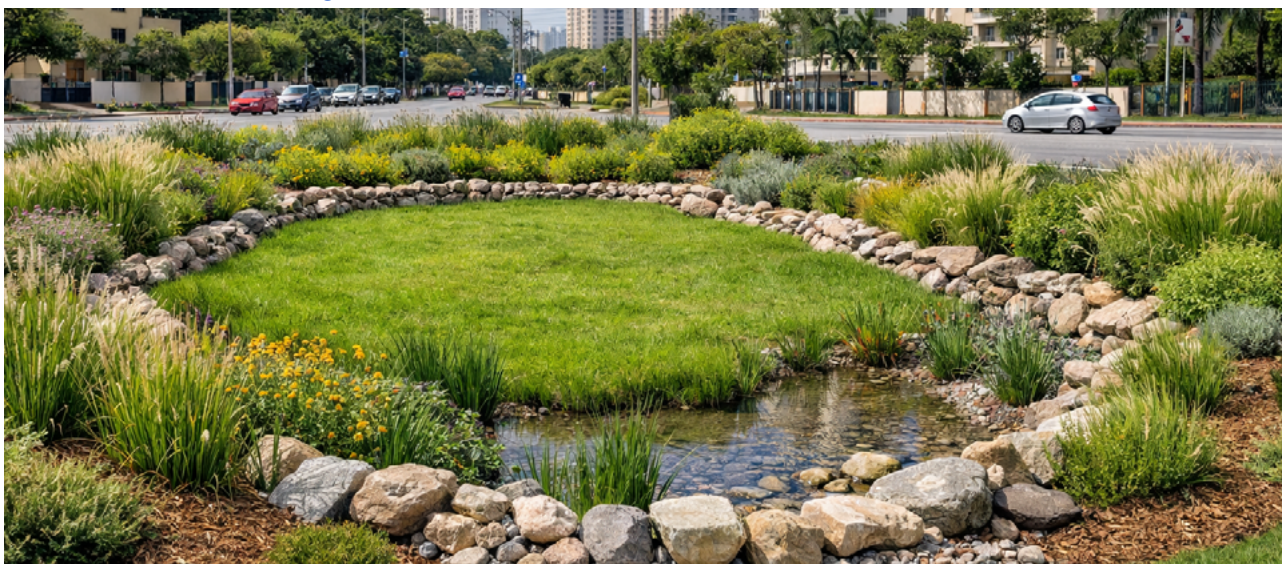


“Imagem meramente ilustrativa produzida por IA”

Bacias de Infiltração

São áreas urbanas planas cobertas por jardins para permitir a infiltração da água no solo e certa filtração natural. É necessário que se disponha de solo permeável com lençol freático mais profundo.

Bacia de infiltração



“Imagem meramente ilustrativa produzida por IA”

Valas Revestidas com Cobertura Vegetal

As valas ao longo de canais cobertas por vegetação propiciam a infiltração, a filtração e a evapotranspiração, além de incorporar elementos estéticos à paisagem urbana.

Valas revestidas por cobertura vegetal



“Imagem meramente ilustrativa produzida por IA”

6.3 Requisitos para a Prestação dos Serviços

A prestação dos serviços de DMAPU deve obedecer a requisitos mínimos que garantam sua eficácia e segurança para a população.

Atendimento Contínuo e Seguro: a infraestrutura de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve estar em constante funcionamento para captar e conduzir as águas pluviais, prevenindo alagamentos. A segurança envolve a minimização de riscos de acidentes relacionados às estruturas de drenagem (p.ex.: bocas de lobo com grades danificadas, risco de queda em canais).

Capacidade de Resposta a Eventos Extremos: o sistema deve ser projetado para suportar eventos de chuva de determinadas recorrências; o prestador deve ser capaz de dar resposta rápida em emergências (p.ex.: desobstrução imediata, operação de comportas).

Qualidade e Proteção Ambiental: a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas devem contribuir para a melhoria da qualidade das águas receptoras, minimizando o transporte de poluentes e sedimentos.



6.4 Diretrizes para Operação e Manutenção

A operação e manutenção (O&M) adequadas são cruciais para a longevidade, eficiência e desempenho dos sistemas de DMAPU. A negligência na operação e manutenção pode comprometer investimentos e levar à rápida degradação da infraestrutura.

Rotinas Operacionais: consistem nos procedimentos diários e semanais para o funcionamento do sistema, incluindo:

- inspeções visuais periódicas em bocas de lobo, sarjetas e canais;
- monitoramento dos níveis de reservatórios e rios (quando aplicável);
- ativação dos sistemas de alerta em caso de previsão de chuvas intensas.

Plano de Manutenção Preventiva e Corretiva:

- manutenção preventiva: programação regular de ações para evitar falhas e prolongar a vida útil da infraestrutura; inclui limpeza periódica de galerias, bocas de lobo, canais, desassoreamento de rios e reservatórios, poda de árvores que possam obstruir a rede e inspeção estrutural de pontes e galerias [31].
- manutenção corretiva: intervenções realizadas para reparar falhas ou danos que já ocorreram; inclui: desobstruções emergenciais, reparo de tubulações rompidas, reconstrução de trechos danificados. A agilidade na manutenção corretiva é essencial para minimizar impactos.

Indicadores Mínimos de Desempenho de O&M: para auxiliar os municípios, especialmente os que estão iniciando o processo de estruturação, sugerem-se indicadores de O&M simples e de fácil acompanhamento:

- percentual de bocas de lobo limpas por período (p.ex.: mensal, trimestral): quantifica o esforço de limpeza na microdrenagem;
- tempo médio para desobstrução de galerias (em horas ou dias): mede a agilidade da equipe de manutenção na resposta a bloqueios;
- frequência de limpeza de canais e córregos (p.ex.: mensal, semestral): indica a regularidade da manutenção em elementos de macrodrenagem;
- número de reclamações de alagamento por área (redução ao longo do tempo): demonstra a efetividade das ações de O&M.

A implementação de um robusto programa de O&M, apoiado por um sistema de informações (Capítulo 7), é fundamental para garantir a prestação contínua e eficiente dos serviços de DMAPU, protegendo os investimentos realizados e contribuindo para a resiliência urbana.



CAPÍTULO 7

MAPEAMENTO E GESTÃO DA INFORMAÇÃO

A gestão eficaz dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (DMAPU) depende, fundamentalmente, da disponibilidade e da qualidade das informações. Dados precisos e atualizados são a base para o planejamento estratégico, a tomada de decisão operacional, a otimização de investimentos e a regulação transparente dos serviços. Este capítulo detalha os elementos essenciais para uma gestão da informação robusta e moderna em DMAPU, conforme as melhores práticas de engenharia.

7.1 Dados Essenciais para a Regulação e Gestão

A coleta, organização e atualização contínua de dados são a espinha dorsal de qualquer sistema de DMAPU bem-sucedido. Para gestores municipais e agências reguladoras, alguns conjuntos de dados são indispensáveis:

Cadastro Técnico Georreferenciado do Sistema: consiste em um inventário detalhado de toda a infraestrutura de drenagem, incluindo tubulações, galerias, bocas de lobo, poços de visita, estruturas de dissipação, reservatórios de amortecimento e demais componentes. Cada elemento deve ser associado a coordenadas geográficas precisas (latitude e longitude) por meio de Sistemas de Informações Geográficas (SIG). A importância de o cadastro ser georreferenciado desde o início é um aspecto crucial e estratégico para a gestão moderna da drenagem. Um cadastro georreferenciado permite não apenas a visualização espacial da rede mas, também, a realização de análises complexas, como a modelagem hidráulica, a identificação de áreas de risco e o planejamento de expansão ou revitalização. O cadastro facilita enormemente a localização rápida de ativos para operação e manutenção, e serve como ferramenta vital para a fiscalização regulatória, pois permite verificar a extensão da rede e o cumprimento de metas. Com o avanço de tecnologias como GPS de alta precisão, veículos aéreos não tripulados (VANTs/drones) e softwares SIG, incluindo opções de código aberto, mesmo municípios com recursos limitados podem iniciar e manter o mapeamento de alta qualidade [32, 33]. Essa base de dados geográficos é fundamental para qualquer planejamento e modelagem futura do sistema de drenagem.

Mapas de Áreas Impermeabilizadas: são representações cartográficas que indicam a proporção de superfícies urbanas que não permitem a infiltração



de água no solo (p.ex.: telhados, pavimentos, calçadas). Esses mapas são cruciais para que se compreenda a capacidade de geração de escoamento superficial em diferentes bacias hidrográficas urbanas, auxiliando na identificação de áreas de maior risco de alagamento e no desenvolvimento de políticas de uso do solo que promovam a permeabilidade.

Inventário de Ativos de Drenagem: complementar ao cadastro georreferenciado, o inventário detalha as características técnicas de cada componente da rede (diâmetro, material, idade, estado de conservação, data da última manutenção). Esse inventário alimenta o cadastro georreferenciado e é essencial para o planejamento da manutenção preventiva e corretiva, bem como para a avaliação do ciclo de vida dos ativos.

7.2 Sistemas de Monitoramento

O monitoramento contínuo das condições hidrológicas e do desempenho do sistema de drenagem é vital para a operação em tempo real e para a avaliação de longo prazo.

Monitoramento de Precipitação: fornece informações que são a base para a previsão de eventos de inundação e o dimensionamento adequado da infraestrutura.

Monitoramento de Níveis de Água: o acompanhamento dos níveis de água permite identificar picos de cheia, avaliar a capacidade de vazão do sistema e tomar decisões operacionais (p.ex.: liberação controlada de água de reservatórios).

Registro de Ocorrências de Alagamentos: a manutenção de um banco de dados georreferenciados – com informação histórica sobre todas as ocorrências de alagamentos e inundações, incluindo localização, data, duração, profundidade estimada e danos causados – é crucial para identificar pontos críticos, avaliar a eficácia das intervenções e priorizar futuras ações.

Observação: é fundamental, também, que sejam estabelecidos canais de atendimento acessíveis, onde os usuários possam registrar ocorrências, reclamações e sugestões, atuando como importantes agentes de monitoramento e colaborando para a melhoria contínua dos serviços.

Integração com Plataformas de Alerta: a integração dos dados de monitoramento (precipitação, níveis de água) a sistemas de alerta e plataformas de comunicação da Defesa Civil e outras agências permite a emissão de avisos prévios à população, a mobilização de equipes de resposta e a implementação de planos de contingência em tempo hábil, caracterizando um sistema de alerta precoce. Os alertas podem acionar esquemas de resiliência social, que envolvam implantação de medidas preventivas, como fechamento de estradas, acionamento de comportas e diques, prontidão de equipes e a desmobilização de populações das regiões com previsão de impactos severos [34].



7.3 Indicadores-chave Recomendados

A utilização de indicadores de desempenho é fundamental para a avaliação contínua da efetividade dos serviços de DMAPU e para a prestação de contas à sociedade. Os indicadores considerados adequados para a avaliação e o acompanhamento de desempenho do sistema de drenagem urbana, propostos para o Município de São Paulo [35], são apresentados a seguir. Recomenda-se que os municípios selecionem e adaptem esses indicadores à sua realidade local, à maturidade de seus sistemas de gestão e às metas estabelecidas em seus planos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Estratégicos:

- autossuficiência financeira, com a coleta de águas pluviais (%);
- índice de produtividade da força de trabalho, com atuação no sistema de drenagem e manejo de águas pluviais (empregados/habitantes.).

Operacionais:

- índice de atendimento urbano de águas pluviais (%);
- grau de permeabilidade do solo (alta/média/baixa);
- taxa de crescimento da população (%);
- nível de urbanização (%);
- nível de áreas verdes urbanas (m²/habitante);
- Proporção de área construída ou impermeabilizada (%);
- taxa de incremento de vazões máximas (%).

Gestão da drenagem urbana:

- percepção do usuário sobre a qualidade dos serviços de drenagem (ocorrências/ano);
- existência de instrumentos para o planejamento governamental – planos e programas de drenagem (S/N);
- participação da população em consultas e audiências públicas, encontros técnicos e oficinas de trabalho sobre o plano de drenagem (participantes / segmento);
- cadastro de rede existente (S/N ou %).

Abrangência do sistema de drenagem:

- cobertura do sistema de drenagem superficial (%);
- cobertura do sistema de drenagem subterrânea (%);
- investimento per capita em drenagem urbana (R\$/habitante);
- implantação dos programas de drenagem – valor investido (em R\$ ou %).

Avaliação do serviço de drenagem pluvial:

- limpeza e desobstrução de galerias – m³/ano ou km de galerias limpas e inspecionadas;
- limpeza e desobstrução de canais (m³/ano ou %);



- limpeza e desobstrução de bocas de lobo (m³/ano ou %);
- limpeza de reservatórios (m³/ano ou %).

Gestão de eventos hidrológicos extremos:

- incidência de alagamentos no município (eventos/ano);
- estações de monitoramento quantitativo e qualitativo (no de estações/km).

Interferências à eficácia do sistema de drenagem:

- cobertura de serviços de coleta de resíduos sólidos (%);
- proporção de vias atendidas por varrição ao menos duas vezes por semana (%);
- existência de canais e galerias com interferências de outros sistemas da infraestrutura urbana (obstruções/km).

Aplicação de novas tecnologias:

- implantação de medidas estruturais sustentáveis (R\$);
- cursos de especialização, treinamento e capacitação de técnicos (no de cursos/ano).

Salubridade ambiental:

- proporção da população exposta a roedores e animais nocivos (%);
- proporção de ruas sujeitas a inundações provocadas por drenagem inadequada (%);
- incidência de pessoas em contato com esgoto e resíduo sólido (%);
- incidência de leptospirose e outras moléstias de veiculação hídrica (%).

CAPÍTULO 8

REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

A regulação e a fiscalização dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (DMAPU) são pilares essenciais para assegurar a qualidade, eficiência, sustentabilidade e universalização desses serviços à população. Elas garantem que os titulares (municípios) e os prestadores (sejam os próprios municípios ou terceiros) cumpram as metas e os padrões estabelecidos, protegendo os interesses dos usuários e a viabilidade do sistema. Uma regulação bem-definida e uma fiscalização atuante promovem a transparência e a melhoria contínua.

8.1 Critérios Regulatórios Mínimos

A atuação regulatória se baseia em critérios claros que orientam a avaliação do desempenho do prestador de serviços e o monitoramento contínuo das metas estabelecidas.



Avaliação de Desempenho do Prestador: a regulação eficaz exige a avaliação sistemática do desempenho do prestador de serviços em diversas dimensões, como a qualidade do serviço, a eficiência operacional, a sustentabilidade econômico-financeira e a capacidade de investimento. Essa avaliação deve ser objetiva e basear-se em dados consistentes, como discutido no Capítulo 7.

Monitoramento de Metas e Indicadores: a agência reguladora deve monitorar o cumprimento das metas estabelecidas nos contratos de prestação de serviços e/ou nos planos municipais. Essas metas podem incluir, por exemplo, a expansão da rede de drenagem, a redução do número de pontos críticos de alagamento, o percentual de manutenção preventiva da infraestrutura, a implementação de soluções baseadas na natureza. O monitoramento é feito por meio de indicadores de desempenho previamente definidos – como os apresentados no Capítulo 7 –, que permitem medir o avanço e a eficácia das ações.

8.2 Mecanismos de Fiscalização

A fiscalização é a ferramenta pela qual o ente regulador verifica in loco e documentalmente o cumprimento das obrigações e metas pelos prestadores, garantindo a aderência às normas e aos contratos.

Fiscalizações e Notificações: a fiscalização ocorre por meio de inspeções regulares e programadas, além de vistorias pontuais motivadas por reclamações de usuários ou detecção de anomalias. As fiscalizações abrangem a verificação técnico-operacional, comercial e econômico-financeira para verificar a aplicação de receitas e a execução de investimentos. Se forem identificadas não conformidades, o prestador deverá ser formalmente notificado, com indicação de prazo para correção e sanções cabíveis.

Penalidades e Medidas Corretivas: se houver descumprimento das normas ou metas, a agência reguladora ou o município – a depender das competências e dos instrumentos jurídicos – aplicará penalidades que podem variar desde advertências e multas até, em casos extremos e graves, a intervenção na prestação ou a rescisão do contrato. O objetivo não é apenas punir, mas induzir o prestador a adotar as medidas corretivas necessárias para restabelecer a qualidade e a conformidade do serviço.

Importância da Matriz de Riscos no Contrato de Prestação: um contrato eficaz de prestação de serviços de DMAPU deve conter uma matriz de riscos claramente definida. Essa matriz é um instrumento que identifica os principais riscos inerentes à prestação do serviço (p.ex.: eventos climáticos extremos, variações econômicas, alterações regulatórias) e aloca a responsabilidade por cada um deles entre o titular do serviço (município) e o prestador. A correta alocação de riscos, desde a fase de elaboração do contrato, é fundamental para garantir o equilíbrio econômico-financeiro da concessão ou parceria, reduzir incertezas e evitar litígios futuros. Ao definir quem arca com os impactos de determinado risco, a matriz promove maior previsibilidade e incentiva a gestão proativa dos riscos por parte do responsável.



8.3 Participação Social e Transparência

A participação social e a transparência são elementos cruciais para a legitimidade da regulação e para o controle social dos serviços de DMAPU, promovendo maior engajamento da comunidade na gestão urbana.

Canais de Ouvidoria: a disponibilização de canais de ouvidoria acessíveis e eficientes é fundamental para que a população possa registrar reclamações, sugestões e denúncias relativas aos serviços de drenagem.

Relatórios Públicos de Desempenho: esses relatórios devem apresentar os principais indicadores de forma clara e compreensível, informando a população sobre a qualidade, a cobertura e a sustentabilidade dos serviços. Isso permite que o cidadão acompanhe o progresso e cobre melhorias.

Consultas e Audiências Públicas: são instrumentos democráticos essenciais para garantir que a sociedade civil organizada e a população em geral participem ativamente da construção e revisão de marcos regulatórios, planos de investimentos, estrutura tarifária e outras decisões relevantes para os serviços de DMAPU.

Educação Ambiental: adicionalmente, a educação ambiental deve ser uma ferramenta ativa de participação social. Campanhas de conscientização sobre o descarte correto do lixo, a importância da não impermeabilização excessiva do solo em propriedades privadas, a manutenção de calhas e o cuidado com a infraestrutura de drenagem contribuem para a redução de problemas e engajam a comunidade na conservação do sistema.



CAPÍTULO 9

POR ONDE COMEÇAR? UM ROTEIRO PRÁTICO PARA OS MUNICÍPIOS

Tradicionalmente, mesmo com o crescimento acelerado da população e da impermeabilização das cidades, a drenagem urbana tem sido vista como um problema secundário. Como consequência, casos de alagamentos, enchentes e inundações têm sido relatados, principalmente em metrópoles e cidades de porte médio.

Cena recorrente de alagamento em áreas urbanas



A complexidade dos desafios impostos pela drenagem e manejo de águas pluviais urbanas pode parecer intimidante para muitos gestores municipais. Contudo, a experiência de municípios pioneiros e o arcabouço legal em evolução no Brasil (conforme abordado nos capítulos anteriores) demonstram que é possível construir sistemas eficazes e sustentáveis.

“Imagem meramente ilustrativa produzida por IA”



Este capítulo sintetiza as diretrizes essenciais em um roteiro prático, um passo a passo para que os municípios possam iniciar ou aprimorar a gestão de seus serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (DMAPU).

Para mudar esse cenário e contribuir para melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, sugerimos – em consonância com as normas regulamentadoras da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) – que as administrações municipais adotem os passos descritos a seguir ao prestar serviços de DMAPU.

Passo 1: Estruturar ou Delegar a Regulação e a Fiscalização dos Serviços

É preciso garantir que os serviços sejam prestados de acordo com as normas e metas estabelecidas, protegendo os usuários e o meio ambiente.

Por que é crucial: uma regulação e fiscalização bem estruturadas (como abordado no Capítulo 8) são essenciais para assegurar a qualidade, a continuidade e a universalização dos serviços, além de garantir o cumprimento dos contratos e a aplicação de sanções, quando necessário [42].

Ação: o titular delega a regulação do serviço de DMAPU a uma entidade reguladora infranacional (agência reguladora municipal, consorciada ou estadual), para que ela desenvolva os instrumentos regulatórios (contratos, indicadores de desempenho, mecanismos de acompanhamento) e estabeleça um sistema de fiscalização e aplicação de penalidades. Para esse acompanhamento e demonstração de conformidade, as entidades reguladoras e os titulares deverão utilizar o Sistema de Acompanhamento da Regulação do Saneamento Básico (Sasb), da ANA, uma ferramenta on-line projetada para coletar informações sobre o atendimento às normas de referência.

Passo 2: Instituir um Grupo de Trabalho Multissetorial

A gestão da drenagem e do manejo de águas pluviais urbanas é transversal, exigindo a colaboração de diversas áreas da administração pública. O primeiro passo é criar um grupo de trabalho multissetorial permanente ou de longa duração, envolvendo representantes das secretarias de Meio Ambiente, Obras, Planejamento Urbano, Defesa Civil, Saúde e Finanças.

Por que é crucial: a natureza multidisciplinar da DMAPU exige a integração de conhecimentos e a coordenação de ações. Um grupo de trabalho multissetorial garante que todas as perspectivas sejam consideradas, evitando soluções isoladas e otimizando o uso dos recursos existentes [36].

Ação: nomear um coordenador, definir a composição e estabelecer um cronograma de reuniões.



Passo 3: Estudar a Legislação e as Normas de Referência da ANA

O cenário regulatório para o saneamento básico, que agora inclui a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas, está em constante evolução. É imperativo que o município se aproprie desse conhecimento.

Por que é crucial: garante que as ações municipais estejam em conformidade com as leis federais (Lei nº 11.445/2007 e suas atualizações) e com as normas de referência que a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) está publicando. A conformidade legal evita contestações e assegura o acesso a recursos federais [38].

Ação: designar membros do grupo de trabalho multissetorial para estudar, detalhadamente, a Lei nº 14.026/2020 e acompanhar as normas de referência que tratam da DMAPU, publicadas e colocadas em consulta pública pela ANA.

Passo 4: Realizar um Diagnóstico Preliminar Rápido

Antes de qualquer ação estrutural, é fundamental compreender a realidade local. Um diagnóstico preliminar rápido permite identificar as prioridades e os “pontos de dor” da DMAPU municipal.

Por que é crucial: fornece uma base de informações para a tomada de decisões iniciais e a alocação de recursos. Ajuda a mapear a extensão do problema e os recursos disponíveis, mesmo que de forma simplificada [37].

Ações:

- mapear os principais pontos de alagamento e erosão;
- levantar a infraestrutura de drenagem existente (macro e microdrenagem), mesmo que de forma inicial;
- identificar áreas de risco e vulnerabilidade;
- coletar dados históricos de ocorrências de inundações;
- engajar a comunidade para obter percepções sobre os problemas locais de drenagem.

Passo 5: Desenvolver o Plano Diretor de Drenagem

O planejamento é a espinha dorsal de uma gestão eficaz. O município deve formalizar suas estratégias e metas.

Por que é crucial: o plano – seja um documento autônomo ou um componente robusto do Plano Municipal de Saneamento Básico – organiza as ações, define metas e indicadores, e prioriza os investimentos. É um requisito legal e uma ferramenta de gestão estratégica para o desenvolvimento de soluções estruturais e não estruturais (Capítulo 5) [41].



Ação: elaborar um plano, com base no diagnóstico e nos estudos de viabilidade, que contenha o conteúdo mínimo estabelecido na NR 12 da ANA e nas normas do regulador infranacional, contemplando: diagnóstico aprofundado, prognóstico, metas e indicadores, programas, projetos e ações (incluindo soluções baseadas na natureza), e um plano de investimentos, com ampla participação social.

Passo 6: Elaborar os Estudos de Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira para a Cobrança

A sustentabilidade financeira é o maior gargalo da drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Para superá-lo, o município precisa de estudos robustos que justifiquem e viabilizem a instituição de mecanismos de arrecadação.

Por que é crucial: demonstra a necessidade da cobrança, define sua base de cálculo justa e transparente, e prova a viabilidade do investimento e da operação. É um passo essencial para a criação de taxas ou tarifas e para garantir o acesso a financiamentos (Capítulo 4) [40].

Ação: contratar ou mobilizar equipe técnica para desenvolver estudos detalhados sobre os custos da prestação dos serviços (operação e manutenção, e investimentos), a base potencial de arrecadação (p.ex.: área impermeabilizada) e a simulação de modelos de cobrança, sempre considerando as futuras normas de referência da ANA sobre o tema.

Ao seguir esse roteiro, os municípios, independentemente de seu porte, darão passos concretos e estruturados para enfrentar o desafio da drenagem urbana, construindo cidades mais seguras, resilientes e com melhor qualidade de vida para seus cidadãos.

Passo 7: Definir o Modelo de Governança e de Prestação

Com base no diagnóstico e no entendimento regulatório, o município deve decidir como o serviço de DMAPU será gerido e prestado.

Por que é crucial: uma estrutura de governança clara é essencial para garantir a eficiência e a responsabilidade na prestação do serviço. A escolha do modelo (prestação direta, concessão, PPP ou gestão associada) impacta a capacidade de investimento e a qualidade do serviço a longo prazo (Capítulo 3) [39].

Ação: analisar a capacidade institucional, técnica e financeira do município e decidir sobre o modelo de prestação mais adequado à realidade local, considerando as vantagens e desvantagens de cada modelo.



Considerações Finais

Ao concluir estas diretrizes, reafirmamos a necessidade de haver adequada prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (DMAPU) para que o saneamento básico seja verdadeiramente integral. Embora o Estado de São Paulo tenha tido avanços notáveis em quesitos como água, esgoto e resíduos sólidos, a drenagem persiste como o elo mais fraco, enfrentando lacunas estruturais, subfinanciamento e desafios crescentes, decorrentes da urbanização e das mudanças climáticas. A instituição de normas reguladoras pela Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA) fortalece o arcabouço regulatório e abre uma oportunidade para reverter esse quadro, promovendo a organização e o aprimoramento dos serviços em nossos municípios.

Nesse contexto, **a Arsesp, enquanto entidade reguladora, pode oferecer o suporte necessário, auxiliando na regulamentação, padronização de práticas e construção de modelos sustentáveis, sempre em consonância com as diretrizes da ANA.** Nosso objetivo é colaborar para um ambiente regulatório claro e previsível, que atraia investimentos e promova a eficiência e a integração setorial.

Para os municípios, o engajamento ativo é crucial: é fundamental que elaborem ou atualizem seus planos de saneamento, invistam em cadastros georreferenciados e sistemas de monitoramento, fortaleçam a fiscalização e adotem soluções baseadas na natureza. Avançar na regulação da drenagem e manejo de águas pluviais urbanas é proteger vidas, salvaguardar patrimônios, garantir saúde pública e resiliência ambiental. Que este Guia e o apoio da Arsesp inspirem ações conjuntas para construirmos cidades paulistas mais seguras, saudáveis e preparadas para o futuro.

Salienta-se, por fim, que a NR 12 representa a primeira de um conjunto de normas previstas na agenda regulatória da ANA, elaboradas para estruturar os serviços públicos de DMAPU. Está prevista a edição de novas normas de referência relativas aos indicadores de qualidade e à sustentabilidade econômico-financeira dos serviços, o que demandará atenção contínua e adaptação por parte dos municípios.



GLOSSÁRIO

O glossário deste Guia busca reunir e uniformizar definições essenciais relacionadas à prestação de serviços de drenagem urbana e de manejo de águas pluviais urbanas, garantindo alinhamento conceitual e técnico.

As definições aqui apresentadas são consistentes com as encontradas na Unidade 8 do Manual Orientativo sobre a Norma de Referência ANA nº 12/2025, servindo como referência unificada para o entendimento dos termos.

Todas as definições foram respaldadas por conhecimento técnico, documentos e legislações relacionados ao tema, referências bibliográficas internacionais e, sobretudo, nacionais, na busca de um entendimento mais adaptado às particularidades do Brasil. Assim, espera-se que o glossário se torne uma ferramenta de referência para o país, promovendo clareza e padronização terminológica no contexto da drenagem urbana e do manejo de águas pluviais urbanas.

GLOSSÁRIO DE DEFINIÇÕES ESSENCIAIS RELACIONADAS À PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Águas pluviais: águas provenientes das precipitações atmosféricas que podem gerar escoamento superficial, infiltração no solo ou armazenamento temporário em corpos hídricos e infraestruturas urbanas, sendo passíveis de gerenciamento pelos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Alagamento: acúmulo temporário de água em vias públicas, calçadas, edificações ou outras infraestruturas urbanas, devido a insuficiência, obsolescência, falha ou inexistência de sistemas de drenagem.

Amortecimento: atenuação e, em alguns casos, redução do volume de escoamento superficial excedente para que esse volume seja acomodado com segurança, por meio de dispositivos de detenção, infiltração ou retenção.

Aproveitamento das águas pluviais: coleta, armazenamento e utilização da água da chuva como fonte complementar para abastecimento doméstico, industrial ou rural.

Áreas de amortecimento: dispositivos de armazenamento temporário de águas de escoamento superficial, que reduzem os picos de cheias (amortecimento de vazões) e alteram a cronologia dos eventos (atraso



no pico de cheia). O amortecimento é um processo natural que ocorre ao longo da propagação de cheias, sendo mais significativo em áreas naturais de armazenamento, como largas planícies de inundação e áreas úmidas. Dispositivos como bacias de retenção e barragens com função de controle de cheias são concebidos e dimensionados para produzir o armazenamento de forma controlada. A depender de suas características, podem ser consideradas como infraestruturas verdes de macrodrenagem.

Áreas impermeáveis: áreas urbanas impermeabilizadas por alterações antrópicas de uso e ocupação do solo.

Áreas urbanas consolidadas: áreas incluídas no perímetro urbano ou em zona urbana por um plano diretor ou lei municipal, apresentando sistema viário implantado, organização em quadras e lotes predominantemente edificados, uso urbano diversificado e, no mínimo, dois dos seguintes equipamentos de infraestrutura: drenagem pluvial, esgotamento sanitário, abastecimento de água, energia elétrica, iluminação pública e/ou gestão de resíduos sólidos.

Áreas vulneráveis: áreas habitadas, sujeitas a danos socioeconômicos e ambientais causados pelo transbordamento da água de leitos de rio (inundação) ou falha do sistema de drenagem (alagamento).

Assoreamento: acúmulo de sedimentos e outros detritos no leito de rios, em canais, bacias de retenção, reservatórios, lagos e áreas úmidas, restringindo os escoamentos e reduzindo a capacidade de armazenamento.

Bacia hidrográfica: território delimitado por divisores de água cujos cursos d'água convergem, em geral, para uma única foz localizada no ponto mais baixo da região e utilizada como unidade para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos.

Bacia de contribuição ou de drenagem: área delimitada pelo relevo, onde as águas pluviais escoam superficialmente e convergem para um único ponto de saída, denominado exutório.

Chuva de projeto: refere-se ao volume de chuva e sua distribuição temporal e espacial, considerados críticos para uma bacia de contribuição; esses indicadores são adotados para dimensionar o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas da bacia, considerados uma determinada duração e o tempo de retorno.

Coleta de águas pluviais urbanas: infraestrutura de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas responsável por captar as águas pluviais, desde a sua geração e direcionamento até um dispositivo localizado a jusante.



Condição de pré-desenvolvimento das bacias de contribuição: refere-se à situação de uso e ocupação do solo anterior à urbanização, sendo utilizada para o cálculo de vazões e volumes de restrição nas condições naturais da bacia de contribuição.

Controle na fonte: controle por meio de medidas descentralizadas, aplicadas o mais próximo possível do ponto de precipitação, com o objetivo de minimizar a geração de escoamento superficial excedente e seus impactos.

Corpos hídricos: qualquer corpo d'água, incluindo curso d'água, canal, reservatório artificial ou natural, lago, lagoa ou aquífero subterrâneo.

Desassoreamento: limpeza de corpos hídricos para remover depósitos de sedimentos e contaminantes.

Disposição final das águas pluviais urbanas: infraestrutura de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas utilizada para destinar as águas pluviais ao meio receptor.

Dispositivos de detenção: estruturas dimensionadas para armazenar, temporariamente, o escoamento superficial excedente durante o evento de cheia, liberando-o gradualmente após o pico do fluxo, a fim de controlar as vazões e reduzir as cargas de poluição difusa de origem pluvial.

Dispositivos de infiltração: estruturas dimensionadas para amortecer o escoamento superficial excedente e reduzir o seu volume por meio da infiltração, além de potencialmente contribuírem para a interceptação, a evapotranspiração e a recarga de aquíferos, tendo como objetivo o controle associado das vazões, volumes e cargas de poluição difusa de origem pluvial.

Dispositivos de retenção: estruturas projetadas para amortecer o escoamento superficial excedente e, desse modo, reduzir as vazões e atenuar as cargas de poluição difusa de origem pluvial, mantendo um volume permanente de água, armazenado no dispositivo.

Dissipadores de energia: dispositivos utilizados em sistemas de drenagem para reduzir a velocidade da água e minimizar a erosão nas entradas, saídas e ao longo de dispositivos de drenagem.

Enxurrada: escoamento superficial rápido e concentrado, de alta velocidade e energia, que ocorre em áreas de relevo acentuado, com potencial destrutivo devido à força erosiva e o transporte de sedimentos e detritos.

Escoamento superficial excedente: diferença entre o volume de





água da chuva efetiva – que escoar superficialmente em uma bacia urbanizada – e o volume da sua condição de pré-desenvolvimento.

Estruturas de extravasamento: dispositivos hidráulicos destinados à condução e deságue seguro de escoamentos que excedem a capacidade dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Infraestrutura azul: conjunto de infraestruturas e instalações, naturais ou construídas, utilizadas para o manejo sustentável das águas pluviais. Projetadas a partir da abordagem das soluções baseadas na natureza, incluem os cursos d'água, as áreas úmidas, lagoas e lagos ou outros corpos d'água em áreas urbanas; constituem elementos centrais de conexão com os espaços naturais e contribuem para a proteção da fauna e da flora, a reciclagem de nutrientes, a captura de poluentes, a melhoria da qualidade da água, o controle de inundações, a regulação do microclima, a promoção da biodiversidade, o bem-estar e a valorização da paisagem.

Infraestrutura cinza: conjunto de infraestruturas e instalações operacionais de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, projetadas e construídas a partir da abordagem técnica convencional (fundamentada na rápida transferência do escoamento superficial excedente para jusante), com o objetivo de reduzir o impacto causado por alagamentos, inundações e enxurradas urbanas.

Infraestrutura verde: conjunto de infraestruturas e instalações operacionais de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas – preferencialmente interconectadas aos sistemas naturais, a espaços livres e outros elementos da paisagem –, construídas a partir da abordagem das soluções baseadas na natureza, com os objetivos de reduzir alagamentos, inundações e enxurradas urbanas e proporcionar múltiplas funções, como a melhoria da qualidade da água, a regulação do microclima, o aumento da biodiversidade, a promoção do bem-estar e a valorização da paisagem.

Inundação: transbordamento de água – provocado por chuvas críticas – da calha normal de corpos hídricos para a bacia de contribuição.

Macrodrenagem: parte do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, composta de estruturas hidráulicas de grande porte e utilizada para transportar, amortecer, tratar e dispor o escoamento proveniente de bacias de contribuição, geralmente com área superior a 1,0 km², incluindo os cursos d'água da bacia.

Microdrenagem: conjunto de infraestruturas de pequeno porte, responsáveis pela captação e condução inicial das águas pluviais em escala local, atuando em bacias de contribuição geralmente com área inferior a 1,0 km², variando conforme as características urbanas e hidrológicas.



Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas:

instrumento de planejamento municipal ou regional, integrado ao Plano de Saneamento Básico e articulado às demais políticas de planejamento urbano, que orienta ações voltadas a atender os objetivos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Plano de operação e manutenção dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas: instrumento de planejamento que estabelece os procedimentos, os requisitos gerenciais (de recursos humanos e financeiros) e a periodicidade requerida para a operação e a manutenção dos sistemas de DMAPU.

Poluição difusa de origem pluvial: poluentes acumulados na superfície das bacias de contribuição que são transportados pelo escoamento superficial gerado pela chuva.

Serviços ecossistêmicos: benefícios gerados pelos ecossistemas e relacionados a manutenção, recuperação ou melhoria das condições ambientais, nas seguintes modalidades: a) serviços de provisão: os que fornecem bens ou produtos ambientais utilizados pelo ser humano para consumo ou comercialização; b) serviços de suporte: os que mantêm a perenidade da vida na Terra; c) serviços de regulação: os que concorrem para a manutenção da estabilidade dos processos ecossistêmicos; d) serviços culturais: os que constituem benefícios não materiais providos pelos ecossistemas.

Serviços públicos de abastecimento de água potável: serviços de provisão de água potável para consumo humano, que incluem a gestão de serviços e a implantação, operação e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais, cobrindo a proteção de mananciais, a captação, as ligações prediais e seus instrumentos de medição.

Serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas: gerenciamento das águas pluviais urbanas por meio de atividades (de planejamento, articulação com outros instrumentos e políticas, projetos e execução de obras, operação e manutenção, gestão e administração), infraestruturas e instalações operacionais (de coleta, transporte, amortecimento de vazões e volumes, tratamento e disposição final).

Serviços públicos de esgotamento sanitário: referem-se às atividades, disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final, para a produção de água de reúso ou seu lançamento (de forma adequada) no meio ambiente.

Serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: referem-se às atividades, disponibilização e manutenção de



infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana.

Sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas:

conjunto de infraestruturas e instalações operacionais que envolve a coleta, o transporte, o amortecimento, o tratamento e a disposição final das águas pluviais urbanas.

Sistema separador absoluto: conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar e direcionar, para redes hidráulicas distintas, o esgoto sanitário e as águas pluviais de forma independente, sem conexão entre elas.

Sistema unitário: conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar e direcionar, para uma rede hidráulica compartilhada, o esgoto sanitário e as águas pluviais, resultando na mistura deles.

Soluções baseadas na natureza: ações para proteger, conservar, restaurar, utilizar de forma sustentável e gerenciar ecossistemas terrestres, de água doce, costeiros e marinhos, naturais ou construídos; essas ações abordam desafios sociais, econômicos e ambientais de forma eficaz e adaptativa, ao mesmo tempo em que promovem o bem-estar humano, serviços ecossistêmicos, resiliência e benefícios à biodiversidade.

Tempo de retorno: tempo médio em que um evento hidrológico (usualmente precipitação ou vazão), de determinada magnitude, é igualado ou superado.

Transporte das águas pluviais urbanas: infraestrutura de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas responsável pela condução das águas pluviais desde a sua coleta até uma infraestrutura de amortecimento ou disposição final das águas pluviais.

Tratamento das águas pluviais urbanas: processo de melhoria da qualidade da água pluvial a ser lançada nos meios receptores, pelo sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Vazões e volumes de restrição: valor limite de vazão ou volume máximo do escoamento excedente que provém de áreas urbanizadas para os sistemas de drenagem ou corpos hídricos. O valor de vazão e o volume de vazão (expressos em m^3/km^2 ou $\text{L}/\text{há}$) são definidos com base na capacidade de escoamento ou nas condições de pré-desenvolvimento da bacia.



Zoneamento de áreas inundáveis: instrumento de planejamento, regulação urbana e gestão de uso do solo que delimita áreas inundáveis segundo o risco hidrológico, baseando ainda em outras informações, como a profundidades, a velocidades de escoamento e a duração estimada da inundação.

Siglas utilizadas:

ANA: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

APP: Área de Preservação Permanente

DBI: desenvolvimento de baixo impacto

DMAPU: drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

ERI: entidade reguladora infranacional

NR: norma de referência

OODC: Outorga Onerosa do Direito de Construir

OGU: Orçamento Geral da União

O&M: operação e manutenção

PMSB: Plano Municipal de Saneamento Básico

PPP: parcerias público-privadas

SASB: Sistema de Acompanhamento da Regulação do Saneamento Básico

SBN: soluções baseadas na natureza

SIG: Sistemas de Informações Geográficas



Referências Bibliográficas

- [1] Tucci, C. E. M. (2018). Hidrologia: Ciência e Aplicação. 5ª ed. Porto Alegre: ABRH.
- [2] Marengo, J. A. (2008). Água e mudanças climáticas. Estudos Avançados, 22(63), 83-96.
- [3] Agência Brasil (2025). País precisa dobrar investimentos em drenagem, defende Trata Brasil. Disponível em <https://encurtador.com.br/Ky8WD>. Acesso em: 30/9/2025
- [4] Mancini, G. (2024). Enchente aumenta risco de doenças como leptospirose e dengue. CNN Brasil. Disponível em <https://encurtador.com.br/7EjNF>. Acesso em: 30/9/2025.
- [5] Miguez, M. G., Veról, A. P., & Rezende, O. M. (2015). Drenagem Urbana: Do projeto tradicional Sustentabilidade. Rio de Janeiro: Elsevier. 384p.
- [6] Silveira, G. B., Rodrigues, L. H. R., & Dornelles, F. (2025). Uso de Soluções baseadas na Natureza (SbN) pela Gestão Pública Brasileira no Manejo de Águas Pluviais Urbanas. urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 17, e20240012. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.017.e20240012>
- [7] Brasil. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 jan. 2007.
- [8] Brasil. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 jul. 2020.
- [9] Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 out. 1988.
- [10] Brasil. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (novo Código Florestal). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 mai. 2012.
- [11] Brasil. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 fev. 1998.
- [12] Brasil. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 9 jan. 1997.
- [13] Brasil. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da



Constituição Federal (Estatuto da Cidade). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 jul. 2001.

[14] Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Art. 30, Inciso V.

[15] Brasil. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (Estatuto da Cidade). Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal.

[16] Tucci, C. E. M. (2018). Hidrologia: Ciência e Aplicação. 5ª ed. Porto Alegre: ABRH. (Aborda a gestão das águas pluviais no planejamento urbano).

[17] Nassif, T. (2024). As Parcerias Público-Privadas (PPPs) brasileiras sob análise crítica: uma história de concessões. R. Bras. de Dir. Urbanístico – RBDU : Belo Horizonte, ano 10, n. 19, p. 29-59, jul./dez. 2024

[18] Arsesp (2024). Institucional. Disponível em: www.arsesp.sp.gov.br/agencia/Paginas/default.aspx. Acesso em: 22/9/2025

[19] Agência Nacional de Águas. Resolução ANA nº 245, de 17/03/2025. Aprova a Norma de Referência nº 12/2025 que dispõe sobre a estruturação dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Disponível em: https://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2025/0245-2025_Ato_Normativo_17032025_20250318091212.pdf?11:54:55. Acesso em: 23/9/2025

[20] Sabbag, E. (2020). Manual de Direito Tributário. 12ª ed. São Paulo: Saraiva Educação.

[21] Brasil. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (Estatuto da Cidade). Art. 28.

[22] Caixa Econômica Federal. Manual de Programas de Saneamento. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/poder-publico/infraestrutura-saneamento-mobilidade/meio-ambiente-saneamento/saneamento-para-todos/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 2/12/2025.

[23] BNDES. Financiamento a Projetos de Saneamento. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/onde-atuamos/infraestrutura/saneamento-e-basico>. Acesso em: 2/12/2025.

Tucci, C. E. M. (2018). Hidrologia: Ciência e Aplicação. 5ª ed. Porto Alegre: ABRH.

American Public Works Association (APWA). (2012). Stormwater Utility Manual. Kansas City, MO: APWA.

[24] Brasil. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais



para o saneamento básico.

[25] Brasil. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (Estatuto da Cidade). Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal.

[26] Tucci, C. E. M. (2018). Hidrologia: Ciência e Aplicação. 5ª ed. Porto Alegre: ABRH. (Aborda a importância do zoneamento hidrológico no planejamento).

[27] Miguez, M. G., Veról, A. P., & Rezende, O. M. (2015). Drenagem Urbana: Do projeto tradicional Sustentabilidade. Rio de Janeiro: Elsevier. 384p.

[28] Tucci, C. E. M. (2018). Hidrologia: Ciência e Aplicação. 5ª ed. Porto Alegre: ABRH. (Base para conceitos de micro e macrodrenagem).

[29] Miguez, M. G., Veról, A. P., & Rezende, O. M. (2015). Drenagem Urbana: Do projeto tradicional à Sustentabilidade. Rio de Janeiro: Elsevier. (Detalha as SBN e suas aplicações).

[30] SOLUÇÕES INTEGRADAS PARA A GESTÃO HÍDRICA. Green Building Council Brasil, 2025. Disponível em: <https://www.gbcbrasil.org.br/infraestrutura-verde-cinza-e-azul-solucoes-integradas-para-a-gestao-hidrica/>. Acesso em: 1º/10/2025. (Comparação entre as infraestruturas verde, cinza e azul).

[31] DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. (2006). Manual de Drenagem de Rodovias. Rio de Janeiro: IPR. (Adaptado para o conceito de manutenção preventiva em infraestrutura de drenagem).

[32] Tucci, C. E. M. (2008). Hidrologia: Ciência e Aplicação. 4ª ed. Porto Alegre: ABRH.

[33] Santos, A. R. D. D., Amorim, A. A., & Silva, A. S. (2017). A Aplicação de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) no Mapeamento de Áreas de Risco Hidrológico Urbano. Revista Brasileira de Cartografia, 69(8), 1609-1620.

[34] SANTOS, Fernando; CARDELES, Vincenzo. Automação na drenagem urbana: Hoje x Futuro. In: III SIMPÓSIO NACIONAL DE GESTÃO E ENGENHARIA URBANA: SINGEORB, 2021, Maceió. Anais... Porto Alegre: ANTAC, 2021. p. 531-537. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/singeurb/issue/view/14>. Acesso em: 24/9/2025

[35] São Paulo (cidade). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: gerenciamento do sistema de drenagem urbana. São Paulo: SMDU, 2012.

[36] Secchi, L. (2018). Análise de Políticas Públicas: Fundamentos e Práticas. 3ª ed. São Paulo: Cengage Learning. (Reforça a importância da abordagem



multissetorial na formulação de políticas).

[37] Vianna, J. N. (2016). Metodologia de Planejamento e Gestão de Projetos no Setor Público. 2ª ed. Brasília: ENAP. (Sobre diagnósticos e levantamentos preliminares em projetos públicos).

[38] Brasil. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 jul. 2020.

[39] Pereira, L. C. B. (2017). Os Dilemas da Gestão Pública: A Teoria da Escolha Racional e a Nova Gerência Pública. São Paulo: FGV Editora. (Aborda os modelos de prestação de serviços públicos).

[40] Rezende, F. (2018). Finanças Públicas. 8ª ed. São Paulo: Atlas. (Explica a base para estudos de viabilidade econômica e financeira em serviços públicos).

[41] Brasil. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 jan. 2007.

[42] Kerche, F. (2016). A Regulação no Setor de Saneamento no Brasil. Rio de Janeiro: FGV Editora. (Discute os princípios e a prática da regulação e fiscalização).

ABAR - Associação Brasileira das Agências de Regulação. (2008). Regulação: normatização da prestação de serviços de água e esgoto. Vol.I / [Organizadores] Alceu de Castro Galvão Junior, Marfisa Maria de Aguiar Ferreira Ximenes. - Fortaleza : Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará - ARCE, 2008. 510 p.

ABAR - Associação Brasileira das Agências de Regulação. (2009). Regulação: normatização da prestação de serviços de água e esgoto. Vol. II / [Organizadores] Alceu de Castro Galvão Junior, Marfisa Maria de Aguiar Ferreira Ximenes. - Fortaleza : Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará - ARCE, 2009. 445p.

PINHEIRO, R. P. A regulamentação da prestação dos serviços públicos de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. In.: Regulação: normatização da prestação de serviços de água e esgoto. Vol. II / [Organizadores] Alceu de Castro Galvão Junior, Marfisa Maria de Aguiar Ferreira Ximenes. - Fortaleza : Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará - ARCE, 2008

TCU – Tribunal de Contas da União (2025). Licitações e Contratos: Orientações e Jurisprudência do TCU. Matriz de riscos. Disponível em: <https://licitacoescontratos.tcu.gov.br/4-5-5-matriz-de-riscos/> . Acesso em: 25/0/2025



ANEXO

Municípios Prioritários para a estruturação de DMAPU (Conforme NR12 da ANA)

Adamantina	Birigui	Cubatão
Aguai	Biritiba Mirim	Cunha
Águas da Prata	Boituva	Descalvado
Águas de Lindóia	Bom Jesus dos Perdões	Diadema
Agudos	Botucatu	Divinolândia
Alumínio	Bragança Paulista	Dois Córregos
Álvares Machado	Brodowski	Dracena
Americana	Brotas	Eldorado
Américo Brasiliense	Buri	Embu das Artes
Amparo	Cabreúva	Embu-Guaçu
Andradina	Caçapava	Engenheiro Coelho
Angatuba	Cachoeira Paulista	Espírito Santo do Pinhal
Aparecida	Cafelândia	Fernando Prestes
Apiaí	Caieiras	Fernandópolis
Araçariguama	Cajamar	Ferraz de Vasconcelos
Araçatuba	Cajati	Franca
Araçoiaba da Serra	Cajuru	Francisco Morato
Araraquara	Campinas	Franco da Rocha
Araras	Campo Limpo Paulista	Garça
Areias	Campos do Jordão	Guaíra
Artur Nogueira	Cananéia	Guapiaçu
Arujá	Cândido Mota	Guararapes
Assis	Capão Bonito	Guararema
Atibaia	Capela do Alto	Guaratinguetá
Avaré	Capivari	Guariba
Bady Bassitt	Caraguatatuba	Guarujá
Bananal	Carapicuíba	Guarulhos
Bariri	Casa Branca	Holambra
Barra Bonita	Castilho	Hortolândia
Barra do Turvo	Catanduva	Ibaté
Barretos	Cerqueira César	Ibirá
Barrinha	Cerquillo	Ibitinga
Barueri	Conchal	Ibiúna
Bastos	Cordeirópolis	Igarçu do Tietê
Batatais	Cosmópolis	Igarapava
Bauru	Cotia	Iguape
Bebedouro	Cravinhos	Ilha Comprida
Bertioga	Cruzeiro	Ilha Solteira



Ilhabela
Indaiatuba
Iperó
Ipuã
Iracemápolis
Itaberá
Itaí
Itanhaém
Itaoca
Itapeçerica da Serra
Itapetininga
Itapeva
Itapevi
Itapira
Itapirapuã Paulista
Itápolis
Itaquaquecetuba
Itararé
Itariri
Itatiba
Itu
Itupeva
Ituverava
Jaboticabal
Jacaré
Jacupiranga
Jaguariúna
Jales
Jandira
Jardinópolis
Jarinu
Jaú
Joanópolis
José Bonifácio
Jundiaí
Junqueirópolis
Juquiá
Juquitiba
Laranjal Paulista
Leme
Lençóis Paulista
Limeira
Lindóia
Lins
Lorena

Louveira
Lucélia
Mairinque
Mairiporã
Marília
Martinópolis
Matão
Mauá
Miracatu
Mirandópolis
Mirassol
Mococa
Mogi das Cruzes
Mogi Guaçu
Mogi Mirim
Mongaguá
Monte Alto
Monte Aprazível
Monte Mor
Morro Agudo
Nova Odessa
Novo Horizonte
Olímpia
Orlândia
Osasco
Osvaldo Cruz
Ourinhos
Pacaembu
Paraguaçu Paulista
Paraibuna
Parapuã
Pariquera-Açu
Paulínia
Pederneiras
Pedra Bela
Pedreira
Pedro de Toledo
Penápolis
Pereira Barreto
Peruíbe
Piedade
Pilar do Sul
Pindamonhangaba
Pinhalzinho
Piquete

Piracaia
Piracicaba
Piraju
Pirajuí
Pirapozinho
Pirassununga
Pitangueiras
Poá
Pompéia
Pontal
Porto Feliz
Porto Ferreira
Potim
Praia Grande
Pratânia
Presidente Epitácio
Presidente Prudente
Presidente Venceslau
Promissão
Queluz
Rafard
Rancharia
Regente Feijó
Registro
Ribeira
Ribeirão Branco
Ribeirão Grande
Ribeirão Pires
Ribeirão Preto
Rinópolis
Rio Claro
Rio das Pedras
Rio Grande da Serra
Salesópolis
Salto
Salto de Pirapora
Santa Bárbara d'Oeste
Santa Cruz das
Palmeiras
Santa Cruz do Rio Pardo
Santa Fé do Sul
Santa Gertrudes
Santa Isabel
Santa Rita do Passa
Quatro



Santa Rosa de Viterbo
Santana de Parnaíba
Santo André
Santo Antônio de Posse
Santos
São Bento do Sapucaí
São Bernardo do Campo
São Caetano do Sul
São Carlos
São João da Boa Vista
São Joaquim da Barra
São José do Rio Pardo
São José do Rio Preto
São José dos Campos
São Lourenço da Serra
São Luiz do Paraitinga
São Manuel
São Miguel Arcanjo
São Paulo
São Pedro
São Roque
São Sebastião
São Vicente
Serra Negra
Serrana
Sertãozinho
Sete Barras

Socorro
Sorocaba
Sumaré
Suzano
Taboão da Serra
Tambaú
Tanabi
Tapiraí
Tapiratiba
Taquaritinga
Taquarituba
Tatuí
Taubaté
Teodoro Sampaio
Tietê
Tremembé
Tupã
Ubatuba
Valinhos
Valparaíso
Vargem Grande do Sul
Vargem Grande Paulista
Várzea Paulista
Vinhedo
Votorantim
Votuporanga



arsesp

NOS ACOMPANHE NAS REDES SOCIAIS



arsespoficial



arsesp_oficial



arsesp_oficial



arsesp

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO

Rua Cristiano Viana, 428 | São Paulo, SP | CEP: 05411-000

PABX: (11)3204-2100 | www.arsesp.sp.gov.br