

MANUAL ORIENTATIVO SOBRE A NORMA DE REFERÊNCIA ANA Nº 12/2025

ESTRUTURAÇÃO DOS SERVIÇOS
PÚBLICOS DE DRENAGEM E MANEJO
DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente da República

Ministério da Integração e de Desenvolvimento Regional

Waldez Góes

Ministro

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

Diretoria Colegiada

Veronica Sánchez da Cruz Rios (Diretora-Presidente)

Ana Carolina Argolo

Larissa Oliveira Rêgo

Cristiane Collet Battiston

Leonardo Góes Silva



AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO
MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

**MANUAL ORIENTATIVO SOBRE A NORMA
DE REFERÊNCIA ANA Nº 12/2025**

ESTRUTURAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE
DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

BRASÍLIA – DF
ANA
2025

© 2025, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA
Setor Policial, Área 5, Quadra 3, Edifício Sede, Bloco M
CEP 70.610-200 - Brasília/DF
Telefone: (61) 2109-5400 / 5252
Endereço eletrônico: www.gov.br/ana/pt-br

Comissão de Editoração

Joaquim Gondim (Coordenador)
Humberto Cardoso Gonçalves
Ana Paula Fioreze
Mateus Monteiro de Abreu (Secretário-Executivo)

Coordenação Geral

Alexandre Anderáos
Lígia Maria Nascimento de Araújo

Elaboração dos originais e produção

Ana Cristina Strava Correa
Maria Elisa Leite Costa

Catalogação na fonte: Divisão de biblioteca/CEDOC

A265m Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (Brasil).
Manual orientativo sobre a Norma de Referência ANA N° 12/2025 : estruturação dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas / Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – Brasília: ANA, 2025.
129 p. : il.
ISBN: 978-65-88101-89-6

I. Drenagem Urbana. 2. Águas Pluviais. 3. Saneamento – Regulação.
I. Título.

CDU 628.116.2 (035)

Ficha catalográfica elaborada por: Fernanda Medeiros – CRB-1/1864

Mauricio Pontes Monteiro
Pedro Lindstron Wittica Cerqueira

Capa

Antonio Augusto Drumond Ramos Gondim
Thiago Lessa Montalvão

Revisão Técnica

Joint Venture
LMDM Consultoria / Fundação Christiano Ottoni
Priscilla Macedo Moura

Consultores Colaboradores

Ana Carla da Silva
Carlos Werlang Lebelein
Maria Fernanda Nobrega dos Santos
Nilo Oliveira do Nascimento
Renata Bovo Peres
Lucilene Bezerra da Silva
Juliana Pisa Grudzien Iubel
Carla Cristina Araújo Parreira
Caroline Kozak

Todas as imagens, ilustrações, quadros, tabelas e gráficos sem indicação de fonte foram elaborados pelos consultores.

Todos os direitos reservados.

É permitida a reprodução de dados e de informações contidos nesta publicação, desde que citada a fonte.

Imagen da capa: Parque Tingui, Curitiba (PR)
Foto: Prefeitura Municipal de Curitiba (PR)

SOBRE O MANUAL

Caro leitor(a),

Este manual apresenta um roteiro orientativo para a estruturação da prestação do serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas (DMAPU), em conformidade com o disposto na Resolução ANA nº 245 de 17 de março de 2025, que aprovou a Norma de Referência nº 12/2025 que dispõe sobre a estruturação dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Seu objetivo é esclarecer dúvidas, orientar sobre as melhores práticas e garantir que os serviços públicos de DMAPU sejam planejados e executados de forma eficaz, desde o nível da microdrenagem (pequenos volumes de ruas e bairros) até o da macrodrenagem (grandes volumes reunidos coletados das áreas urbanas), priorizando sempre uma abordagem mais sustentável na concepção dos projetos.

Para abordar os conteúdos de forma direta e clara, bem como organizar assuntos complexos, o manual foi escrito utilizando a metodologia de perguntas e respostas. Para isso, utilizou-se uma adaptação da abordagem 5W2H, uma ferramenta bastante difundida para planejar e organizar tarefas.

Além disso, com o intuito de ampliar o alcance do manual para todos os atores envolvidos nos serviços de DMAPU, utilizou-se uma linguagem simples no texto.

Assim, o manual foi elaborado para que o leitor possa escolher a forma de leitura que melhor atenda às suas necessidades: cada unidade foi estruturada para ser lida de maneira independente, permitindo que se consulte diretamente o tema de seu interesse, sem necessidade de leitura prévia das unidades anteriores.

Ao longo do texto poderão ser encontradas informações extras sobre os assuntos abordados, dentro de itens como “Saiba mais”, que traz exemplos e casos sobre determinado tema, e “Fique atento”, que traz informações e recomendações importantes. Optou-se por apresentar e valorizar casos nacionais no manual.

Além dos termos contidos na NR 12, há termos complementares na sessão de glossário, ao final do volume. Como base para as definições apresentadas neste texto, além da legislação relacionada ao tema, procurou-se utilizar referências bibliográficas nacionais, na busca de um entendimento mais adaptado às particularidades do Brasil.

Este manual foi produzido pela equipe da Coordenação de Regulação de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas da ANA (SSB/CODRU) com a colaboração da consultoria contratada para oferecer apoio na elaboração da NR 12 - Joint Venture LMDM/FCO-UFMG. Esperamos que o material seja muito proveitoso.

Boa leitura!

SUMÁRIO

Apresentação	6
Metodologia 5W2H	7
Como o Manual está estruturado	8

UNIDADE 1	ESTRUTURAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DMAPU	09
1.1 O que é Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas?.....	10	
1.2 O que são os serviços públicos de DMAPU?.....	11	
1.3 Quais são os objetivos dos serviços públicos de DMAPU?.....	12	
1.4 O que são princípios de sustentabilidade em DMAPU?.....	17	
1.5 O que é a abordagem das Soluções Baseadas na Natureza? ...	19	
1.6 O que é Infraestrutura Verde?.....	20	
1.7 O que é Infraestrutura Azul?.....	21	
1.8 O que é Infraestrutura Cinza?.....	22	
1.9 Portanto, o que os sistemas de DMAPU devem considerar?....	23	
1.10 Quais são as instituições envolvidas em DMAPU?.....	27	
1.11 Quem são os atores centrais de DMAPU?.....	29	
1.12 Qual é o alcance de aplicação dessa Norma?.....	31	
UNIDADE 2	ATIVIDADES DE DMAPU	32
2.1 Planejamento.....	34	
2.2 Articulação com outros instrumentos e políticas	43	
2.3 Projetos e Execução de Obras.....	52	
2.4 Operação e Manutenção.....	55	
2.5 Gestão e Administração.....	69	
UNIDADE 3	INFRAESTRUTURAS E INSTALAÇÕES OPERACIONAIS DE DMAPU	80
3.1 Coleta.....	82	
3.2 Transporte.....	83	
3.3 Amortecimento de Vazões e Volumes.....	84	
3.4 Tratamento.....	85	
3.5 Disposição Final.....	87	
UNIDADE 4	PLANO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	88
4.1 O que é o Plano de Operação e Manutenção?.....	89	
4.1.1 Atividades de Manutenção da Infraestrutura Cinza	93	
4.1.2 Atividades de Manutenção da Infraestrutura Verde	97	
4.1.3 Atividades de Manutenção da Infraestrutura Azul	101	
UNIDADE 5	RESPONSABILIDADES DOS ATORES CENTRAIS DE DMAPU	102
5.1 Quem são os responsáveis pelos serviços de DMAPU?....	103	
5.2 Por onde começar?.....	104	
5.3 Quais são as responsabilidades de cada ator central de DMAPU?.....	105	
UNIDADE 6	EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PARTICIPAÇÃO SOCIAL	110
6.1 Educação Ambiental em DMAPU.....	111	
6.2 Participação Social em DMAPU.....	113	
UNIDADE 7	REQUISITOS PARA A ADOÇÃO DA NORMA	115
7.1 Passos iniciais para a adoção da NR 12	116	
7.2 Municípios prioritários para adoção da NR 12.....	117	
7.3 Requisitos de observância e adoção da NR 12.....	118	
7.4 Aditamento de contratos de água e esgoto para inclusão de DMAPU.....	119	
UNIDADE 8	GLOSSÁRIO	121

APRESENTAÇÃO

Com a vigência da Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que alterou o Marco Legal do Saneamento, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) passou a ter, como parte de suas atribuições, a instituição de normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico. As normas deverão ser consideradas pelas entidades reguladoras infracionais e pelos titulares dos serviços públicos, observadas as diretrizes para a função de regulação estabelecidas na Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.

Dentre os quatro componentes do saneamento básico, o serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas (DMAPU) é o que possui menor grau de maturidade e estruturação, realidade que queremos que seja alterada com a publicação dessa norma. De modo geral, falta clareza, no que se refere a atividades, responsabilidades dos atores envolvidos, bem como informações sistematizadas e indicadores sobre a prestação desses serviços, conforme mapeado pela sociedade nos canais de comunicação promovidos pela ANA com a sociedade.

Considerando a pressão exercida pelas mudanças climáticas, e pelo avanço da urbanização mal planejada, os efeitos da desestruturação dos serviços de DMAPU tornam-se ainda mais perceptíveis, em episódios cada vez mais recorrentes de inundações, enxurradas e alagamentos, além de expressivas perdas socioeconômicas e degradação ambiental nos corpos d'água receptores.

Diante da evidente necessidade de organizar o setor e superar desafios, em março de 2025 foi publicada a Resolução ANA nº 245 de 17 de março de 2025, que aprovou a Norma de Referência nº 12/2025 (NR 12), que dispõe sobre a estruturação dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Este manual surge, portanto, no contexto da publicação da primeira norma de referência de DMAPU. Tudo isso, para que seja cumprida a sua função principal: manejar com segurança o escoamento superficial da água da chuva, especialmente, em áreas onde a impermeabilização do solo é predominante e haveria alternativas para amenizar seu impacto.

Acredita-se que deste modo, para além do atendimento à população no que se refere aos serviços de DMAPU, em cumprimento à Lei nº 14.026/2020, os ganhos que advêm da regulação do setor são amplos, incluindo os múltiplos benefícios socioambientais que decorrem da adoção de uma abordagem mais sustentável.

METODOLOGIA 5W2H

Figura 1: Metodologia 5W2H adaptada para o Manual de Estruturação dos Serviços Públicos de DMAPU.

O manual foi escrito utilizando a abordagem de perguntas e respostas, para trazer os conteúdos de forma direta e clara e organizar assuntos complexos.

Para a apresentação dos serviços de DMAPU, utilizou-se uma adaptação da metodologia 5W2H*, ferramenta para planejar e organizar tarefas.

O principal objetivo é esclarecer as etapas e fornecer uma visão geral para a estruturação dos serviços de DMAPU em qualquer localidade do país, para que os pontos mais importantes não sejam esquecidos no acompanhamento e execução de cada atividade.



*O termo 5W2H vem da junção das iniciais de "What?" (O quê?), "Why?" (Por quê?), "Where?" (Onde?), "When?" (Quando?), "Who?" (Quem?), "How?" (Como?) e "How Much?" (Quanto custa?).

COMO O MANUAL ESTÁ ESTRUTURADO

O manual está estruturado em **8 Unidades**:



UNIDADE 1

ESTRUTURAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DMAPU

Parque das Águas, Sorocaba (SP)
Foto: Valéria Marques Barbosa

1.1 O QUE É DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS?

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS (DMAPU)

A Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas (DMAPU) é um dos quatro componentes do saneamento básico. É o serviço responsável por gerenciar as águas de chuva e os escoamentos nas cidades, minimizando problemas como alagamentos, enxurradas, inundações, processos erosivos, poluição dos corpos d'água, entre outros.

O serviço de DMAPU refere-se ao conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais para o gerenciamento das águas pluviais urbanas, conforme previsto na Lei nº 11.445, de 2007.

As atividades de DMAPU envolvem o planejamento, a articulação com outros instrumentos e políticas, os projetos e a execução de obras, operação e manutenção, gestão e administração. As infraestruturas e instalações operacionais implementam os serviços de DMAPU, e incluem a coleta, o transporte, o amortecimento, o tratamento e a disposição final das águas pluviais urbanas.

Figura 2: Componentes do Saneamento Básico no Brasil.



1.2 O QUE SÃO OS SERVIÇOS PÚBLICOS DE DMAPU?



SERVIÇOS PÚBLICOS DE DMAPU

conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais para o gerenciamento das águas pluviais urbanas, conforme previsto na Lei nº 11.445, de 2007.

Figura 3: Quadro dos Serviços Públicos de DMAPU.

CONSTITUÍDOS POR:

ATIVIDADES DE DMAPU

conjunto de ações que tem como objetivo implementar os serviços públicos de DMAPU e envolve planejamento, articulação com outros instrumentos e políticas, projetos e execução de obras, operação e manutenção, gestão e administração.

PLANEJAMENTO

ARTICULAÇÃO COM OUTROS INSTRUMENTOS E POLÍTICAS

PROJETOS E EXECUÇÃO DE OBRAS

OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

GESTÃO E ADMINISTRAÇÃO

SISTEMAS DE DMAPU

conjunto de infraestruturas e instalações operacionais que tem como função implementar os serviços de DMAPU abrangendo a coleta, o transporte, o amortecimento, o tratamento e a disposição final das águas pluviais urbanas.



INFRAESTRUTURA VERDE

INFRAESTRUTURA AZUL

INFRAESTRUTURA CINZA

COLETA

TRANSPORTE

AMORTECIMENTO DE VAZÕES E VOLUMES

TRATAMENTO

DISPOSIÇÃO FINAL

os sistemas de DMAPU devem considerar infraestruturas verde, azul e cinza;

DISPOSITIVOS DE DETENÇÃO

DISPOSITIVOS DE INFILTRAÇÃO

DISPOSITIVOS DE RETENÇÃO

1.3 QUAIS SÃO OS OBJETIVOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE DMAPU?

O ciclo hidrológico é o movimento contínuo da água na natureza, que inclui, entre outros, processos como a evaporação das superfícies (rios, lagos e solos), a formação de nuvens, a precipitação (chuva, orvalho, neve, granizo), a infiltração, o escoamento e a percolação da água no solo. Esse ciclo permite a recarga de aquíferos, e sustenta rios, lagos e ecossistemas.



Para o gerenciamento das águas pluviais urbanas, os serviços públicos de DMAPU devem:

1.

Minimizar os impactos da urbanização sobre o ciclo hidrológico e da poluição nos corpos hídricos.

POR QUÊ?

A urbanização intensifica a impermeabilização do solo e a poluição difusa, interferindo diretamente no ciclo natural da água.

COMO?

Para mitigar esses efeitos, é necessário promover planejamento e gestão urbana que reduzam a impermeabilização do solo, contribuindo para a manutenção do ciclo natural da água e a preservação dos recursos hídricos. Além disso, é essencial adotar soluções que promovam a infiltração, reduzam o escoamento superficial e controlem a qualidade da água. O uso de infraestrutura verde, áreas de armazenamento e técnicas de manejo sustentável das águas pluviais, são fundamentais para preservar os corpos hídricos urbanos e garantir a sustentabilidade hídrica.

1.3 QUAIS SÃO OS OBJETIVOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE DMAPU?

A segurança hídrica existe quando há disponibilidade de água em quantidade e qualidade suficientes para o atendimento às necessidades humanas, à prática das atividades econômicas e à conservação dos ecossistemas aquáticos, acompanhada de um nível aceitável de risco relacionado a secas e cheias, devendo ser consideradas as suas quatro dimensões como balizadoras do planejamento da oferta e do uso da água em um país.



Fonte: <https://pnsh.ana.gov.br/>

2.

Contribuir para a segurança hídrica.

POR QUÊ?

A segurança hídrica envolve garantir a disponibilidade e a qualidade da água para todos os usos, mesmo em cenários de escassez ou eventos extremos. Os sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas devem integrar práticas de retenção, armazenamento, reaproveitamento e recarga dos aquíferos. Assim, contribuem não apenas para o controle de cheias, mas também para a proteção dos meios receptores, a redução da poluição hídrica e a requerida qualidade de água.

COMO?

Incentivando a conservação e a gestão eficiente da água em áreas urbanas por meio de estratégias que assegurem a disponibilidade, o uso sustentável e a qualidade da água, mesmo em contextos de escassez ou eventos extremos.

1.3 QUAIS SÃO OS OBJETIVOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE DMAPU?

3. Contribuir para a redução dos impactos sociais e econômicos associados aos riscos de enxurradas, alagamentos e inundações.

POR QUÊ?

Eventos hidrológicos extremos causam prejuízos significativos às populações urbanas, especialmente em áreas vulneráveis. Além dos danos materiais, esses eventos afetam a saúde, a mobilidade e os serviços públicos. A concepção adequada dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais deve priorizar ações preventivas e estruturais e não estruturais para reduzir a exposição da população aos riscos e minimizar as perdas econômicas e sociais.

COMO?

Atuar preventivamente contra riscos associados a enxurradas, alagamentos e inundações, reduzindo prejuízos materiais, riscos à saúde pública e interrupções de serviços urbanos, especialmente em áreas de maior vulnerabilidade social.



Ilustração: ANA

1.3 QUAIS SÃO OS OBJETIVOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE DMAPU?

4.

Contribuir para a proteção da vida, das propriedades e demais infraestruturas urbanas.

POR QUÊ?

A drenagem e manejo das águas pluviais urbanas eficaz é essencial para proteger vidas humanas, residências, serviços e equipamentos públicos e privados e infraestrutura urbana. O planejamento deve considerar critérios técnicos rigorosos, sistemas de alerta e ações integradas com a defesa civil. A atuação preventiva, o planejamento e o desenvolvimento de projetos consistentes e a manutenção contínua das infraestruturas e instalações operacionais de DMAPU ajudam a evitar tragédias, proteger o patrimônio e garantir a funcionalidade da cidade mesmo em períodos críticos.

COMO?

Adotar soluções técnicas e institucionais que promovam a segurança da população, a integridade de edificações e a continuidade dos serviços urbanos essenciais frente aos eventos hidrológicos críticos.

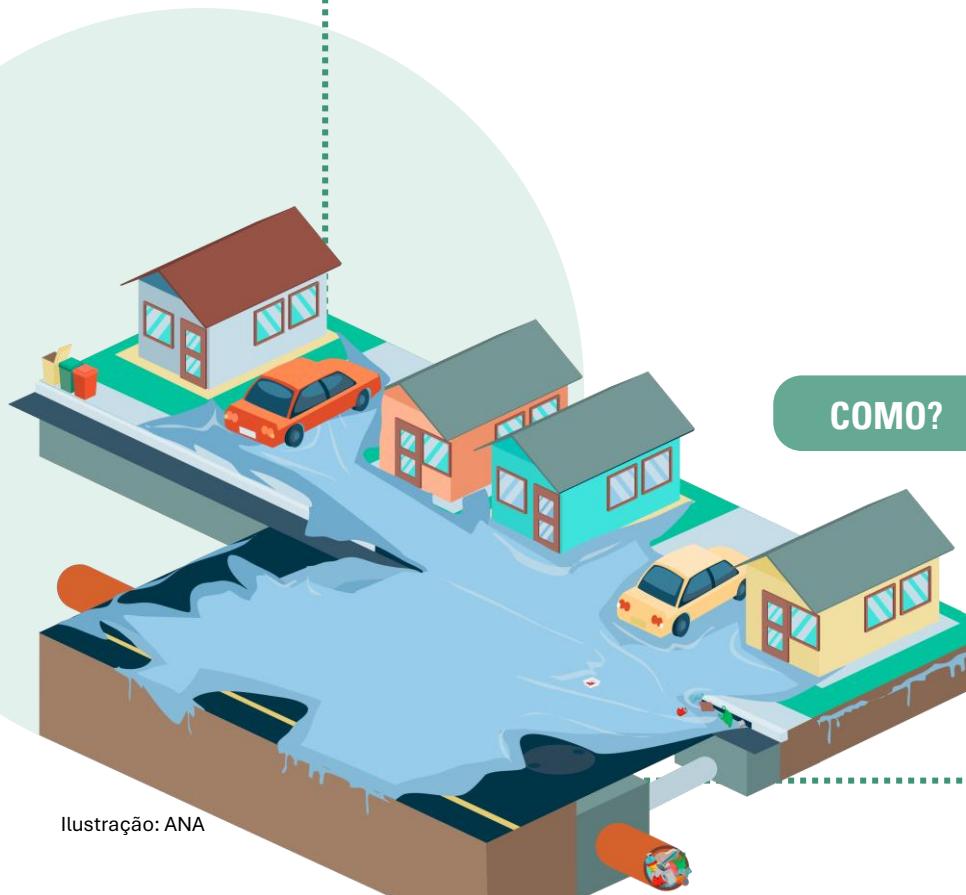


Ilustração: ANA

1.3 QUAIS SÃO OS OBJETIVOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE DMAPU?

5. Contribuir com estratégias de resiliência urbana em consonância com planos de mitigação e adaptação às mudanças do clima e planos de contingência.

POR QUÊ?

A resiliência urbana exige a capacidade de adaptação das cidades às novas condições impostas pelas mudanças climáticas, bem como, às mudanças demográficas e econômicas. Sistemas de drenagem integrados, multifuncionais e flexíveis são parte essencial dos planos de mitigação e adaptação. Esses sistemas devem estar alinhados aos instrumentos de planejamento urbano e ambiental, contemplando ações coordenadas que aumentem a resistência da cidade a eventos extremos e promovam a recuperação rápida após desastres.

COMO?

Contribuir com medidas adaptativas e integradas a políticas públicas de mitigação e contingência, de forma a fortalecer a capacidade de resposta das cidades às mudanças climáticas e a promover territórios mais resilientes e sustentáveis.



1.4 O QUE SÃO PRINCÍPIOS DE SUSTENTABILIDADE EM DMAPU?

Durante muito tempo, a abordagem prioritariamente implementada de drenagem e manejo de águas pluviais nas cidades centrou-se no rápido escoamento das águas pluviais. Para isso, rios foram canalizados e tamponados, recebendo um sistema de dutos e galerias. Esse modelo higienista foi útil e procedente durante toda uma época. Contudo, vem sendo cada vez mais questionado e revisto quanto aos conceitos de dinâmica das águas.

Estudos mostram que essas soluções já não são mais suficientes, diante do modo como em nossas cidades, historicamente, foram produzidas e geraram graves problemas, agravados nos últimos anos pelos eventos climáticos extremos.



Ilustração: ANA

Novas abordagens e novas formas de lidar com o regime das chuvas, que consideram os sistemas mais naturais são, portanto, consideradas necessárias para enfrentar os problemas de inundações, alagamentos e poluição, associados a outras questões contemporâneas.

Portanto, sob a ótica do aumento da sustentabilidade, a visão é que essas abordagens venham a ser trabalhadas como estratégia central e prioritária, ou de forma conjunta com as infraestruturas cinzas, dependendo do contexto e do porte da intervenção.

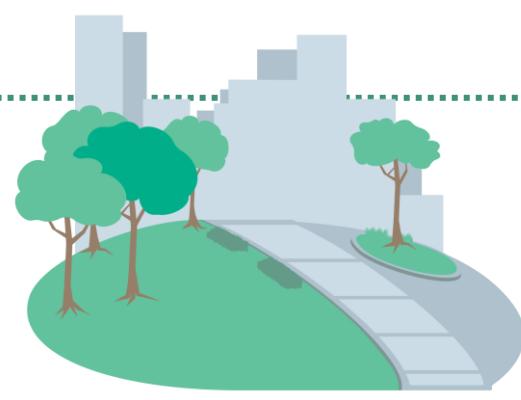


1.4 O QUE SÃO PRINCÍPIOS DE SUSTENTABILIDADE EM DMAPU?

As abordagens integradas e sustentáveis de drenagem e manejo de águas pluviais no meio urbano, em suas diversas denominações, fortaleceram-se a partir da década de 1990 e propõem soluções urbanísticas, infraestruturais e ambientais, fundamentadas no conceito de **desenvolvimento urbano de baixo impacto**.

TÉCNICAS COMPENSATÓRIAS

As técnicas compensatórias são soluções que consideram os impactos da urbanização de forma global, tomando a bacia hidrográfica como base de estudo. Elas buscam compensar sistematicamente os efeitos da urbanização controlando a produção de excedentes de água decorrentes da impermeabilização, por meio de infiltração, e evitando a sua transferência rápida para jusante, com dispositivos de armazenamento temporário instalados em espaços públicos ou lotes privados.



DESENVOLVIMENTO URBANO DE BAIXO IMPACTO

Estratégia de gerenciamento e manejo de águas pluviais que consiste na preservação do ciclo hidrológico natural, a partir da redução do escoamento superficial adicional gerado pelas alterações da superfície do solo, decorrentes do desenvolvimento urbano, e pode ser aplicada tanto por meio de medidas não estruturais, que atuam na prevenção do escoamento superficial adicional, quanto por meio de dispositivos estruturais, que atuam na sua redução e mitigação. No Brasil, esses dispositivos recebiam o nome de **técnicas compensatórias**.

LID, SUDS, WSUD, INFRAESTRUTURA VERDE E AZUL

As estratégias e sistemas de drenagem que mais se destacaram nessas abordagens sustentáveis foram: o modelo americano Low Impact Development (LID); o modelo do reino unido Sustainable Drainage Systems (SuDS); e o australiano Water Sensitive Urban Design (WSUD). De forma mais abrangente, destaca-se também, o conceito da Infraestrutura Verde e Azul.

CONTROLE NA FONTE

Princípio que visa a minimizar a geração de escoamento superficial excedente e seus impactos, por meio de medidas descentralizadas, aplicadas o mais próximo possível de onde o escoamento é gerado.

SbNs

Mais recentemente, as abordagens das Soluções Baseadas na Natureza (SbN) e das Cidades Esponjas surgiram para contribuir no debate para a implementação de sistemas de drenagem mais sustentáveis e resilientes.

1.5 O QUE É A ABORDAGEM DAS SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA?

A NR 12 ressalta que, para atingir os objetivos dos serviços públicos de DMAPU, deverá ser garantida a observância das melhores práticas na concepção dos sistemas e nos projetos de DMAPU adotando, prioritariamente, princípios de sustentabilidade e a **abordagem das SbNs**.

O Parque Barigui é uma solução baseada na natureza, pois ele faz parte de um sistema natural de contenção de inundações, além de promover múltiplas funções. Projetado para alagar, ele drena as águas pluviais durante as chuvas, protegendo os moradores e residências ao seu redor. A cidade também conta com um sistema de parques interligados, que recebem um trabalho permanente de manutenção e dragagem dos lagos.

Parque alagável Barigui, Curitiba (PR)
Foto: Prefeitura Municipal de Curitiba (PR)

SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA

São ações para proteger, conservar, restaurar, utilizar de forma sustentável e gerenciar ecossistemas terrestres, de água doce, costeiros e marinhos, naturais ou construídos, que abordem desafios sociais, econômicos e ambientais de forma eficaz e adaptativa, ao mesmo tempo em que proporcionam bem-estar humano, serviços ecossistêmicos, resiliência e benefícios à biodiversidade.

UNEP (2022) *United Nations Environment Assembly of the United Nations Environment Programme. Nature-based solutions for supporting sustainable development. Fifth session. Distr: General. 7 March 2022. UNEP/EA.5/Res.5.*



1.6 O QUE É INFRAESTRUTURA VERDE?

A INFRAESTRUTURA VERDE NOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE DMAPU



Representa o conjunto de infraestruturas e instalações operacionais de DMAPU, preferencialmente interconectadas aos sistemas naturais, espaços livres e outros elementos da paisagem, construídas a partir da abordagem das soluções baseadas na natureza, que têm como objetivos, além da redução de alagamentos, inundações e enxurradas urbanas, 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.

JARDINS DE CHUVA, BELO HORIZONTE (MG)

O jardim de chuva é uma infraestrutura verde que contribui na redução dos alagamentos e na remoção de poluentes das águas pluviais. Promove, também, o aumento da biodiversidade e da infiltração da água pluvial no solo, recarregando o lençol freático. Em 2023, a Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (MG) iniciou a construção de 60 jardins de chuva na Bacia do Córrego do Nado. Visando a apoiar a gestão e a manutenção desses sistemas de biorretenção. Em 2024, foi criado o Programa Adote um Jardim de Chuva, pelo Decreto Municipal 18.706 de 2024. De acordo com o decreto, moradores de Belo Horizonte que “adotarem” jardins de chuva terão 10% de desconto no Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU). O jardim de chuva poderá ser adotado por um imóvel localizado na mesma via pública da área implantada. Os cuidados envolvem: limpeza, regas, podas, controle de pragas, reposição de mudas e adubação. De acordo com a prefeitura, a implementação dos jardins de chuva faz parte de um esforço para introduzir as Soluções Baseadas na Natureza (SbNs) como um elemento orientador dos objetivos expressos no Plano Diretor para a infraestrutura urbana do município.

Projeto de implantação de jardins de chuva, Bacia do Nado, Belo Horizonte (MG)

Foto: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (MG)



1.7 O QUE É INFRAESTRUTURA AZUL?

A INFRAESTRUTURA AZUL NOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE DMAPU



Representa o conjunto de infraestruturas e instalações, naturais ou construídas, utilizadas para o manejo sustentável das águas pluviais e projetadas a partir da abordagem das soluções baseadas na natureza, incluindo cursos d'água, áreas úmidas, lagoas e lagos ou outros corpos d'água em áreas urbanas. Constituem elementos centrais de conexão com os espaços naturais, contribuindo 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, do bem-estar e a valorização da paisagem.

PROJETO PRÓ TIJUCO, SÃO CARLOS (SP)

O Projeto Pró Tijuco nasceu de uma parceria entre a Prefeitura Municipal de São Carlos (SP) e a Universidade de São Paulo. Procurou integrar três sistemas de intervenção: rio, várzeas e bacia de drenagem. Em trecho de 321 metros, muito próximo a sua nascente principal, foi desenvolvido projeto piloto para destamponamento, renaturalização do córrego e parque linear. O leito, com canal revestido de madeira e pedras, é contido lateralmente por solo envelopado e apoiado em colchão drenante. Proteção dos taludes das margens com biomantas vegetais antierosivas. O projeto executivo foi desenvolvido por Silva Leme Engenharia, ONG Teia - casa de criação e Laboratório de Madeiras – EESC-USP. A tecnologia do canal foi desenvolvida pela Vertical Green do Brasil, especialista em técnicas de renaturalização, que executou a obra. Do ponto de vista hídrico e sanitário, as propostas atingiram a interrupção de lançamentos de esgoto, a melhoria da qualidade da água, a recuperação das nascentes, recarga do lençol freático e retardo de picos de cheia. Do ponto de vista do solo, foi alcançada estabilização dos taludes, diminuição do processo de assoreamento, controle de erosão e proteção superficial com a consolidação da vegetação ciliar. Do ponto de vista social, com a demarcação do início do parque linear, houve a promoção de um ambiente saudável para a população, maior contato com a biodiversidade e a valorização de espaços livres de lazer na cidade.

Projeto de Revitalização do Córrego Tijuco Preto - Projeto ProTijuco, São Carlos (SP)

Projeto Executivo: Silva Leme Engenharia/Teia-Casa de Criação, Foto: Paulo Silva Leme



1.8 O QUE É INFRAESTRUTURA CINZA?

A INFRAESTRUTURA CINZA NOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE DMAPU



Representa o conjunto de infraestruturas e instalações operacionais de DMAPU, que têm como objetivo a redução de alagamentos, inundações e enxurradas urbanas, projetadas e construídas a partir da abordagem técnica convencional, que se fundamenta na rápida transferência do escoamento superficial excedente para jusante.

EXEMPLOS DE INFRAESTRUTURA CINZA



Canal em São Carlos (SP)
Foto: Priscilla Moura



Bacia de detenção em São Paulo (SP)
Foto: Priscila Moura



Canal e interceptor de esgoto sanitário em Betim (MG)
Foto: Nilo Nascimento

1.9 PORTANTO, O QUE OS SISTEMAS DE DMAPU DEVEM CONSIDERAR?

A integração com o planejamento urbano e a paisagem.

Os aspectos locais e regionais e soluções que valorizem as especificidades dos territórios populares, favelas e comunidades urbanas, bem como a diversidade de formas de ocupação da cidade.



Foto: Nilo Nascimento.

A promoção de benefícios sociais e ambientais e de serviços ecossistêmicos.

A promoção das infraestruturas verde e azul.

1.9 PORTANTO, O QUE OS SISTEMAS DE DMAPU DEVEM CONSIDERAR?

O controle na fonte da vazão e a redução do volume do escoamento superficial e consequente redução das cargas de poluição difusa de origem pluvial.

A redução de eventos de inundações, enxurradas, alagamentos e suas consequências socioambientais.



Foto: Rodrigo Clemente / PBH.

A redução da poluição hídrica.

O controle dos processos erosivos causados pelo escoamento superficial e consequente redução do assoreamento dos corpos hídricos receptores.

1.9 PORTANTO, O QUE OS SISTEMAS DE DMAPU DEVEM CONSIDERAR?

A manutenção da condição de pré-desenvolvimento das bacias de contribuição, de modo a não transferir o escoamento superficial excedente para outras áreas.



Foto: Nilo Nascimento.

O armazenamento e o aproveitamento das águas pluviais, assim como a infiltração e a recarga natural e artificial segura dos aquíferos, contribuindo para a garantia da segurança hídrica.

A articulação dos serviços públicos de DMAPU com os demais componentes de saneamento básico e a possibilidade de sua prestação conjunta.

1.9 PORTANTO, O QUE OS SISTEMAS DE DMAPU DEVEM CONSIDERAR?

A construção de infraestrutura compartilhada ou o estabelecimento de soluções consorciadas entre municípios, conforme estudos de viabilidade técnica e econômica.



A montante: em direção à nascente

A jusante: em direção à foz

A prestação regionalizada dos serviços, de modo a proporcionar ganhos de escala, garantir a expansão e a viabilidade técnica, social, ambiental e econômico-financeira dos serviços, preferencialmente, abrangendo municípios de uma mesma bacia hidrográfica para minimizar os impactos de montante e jusante.

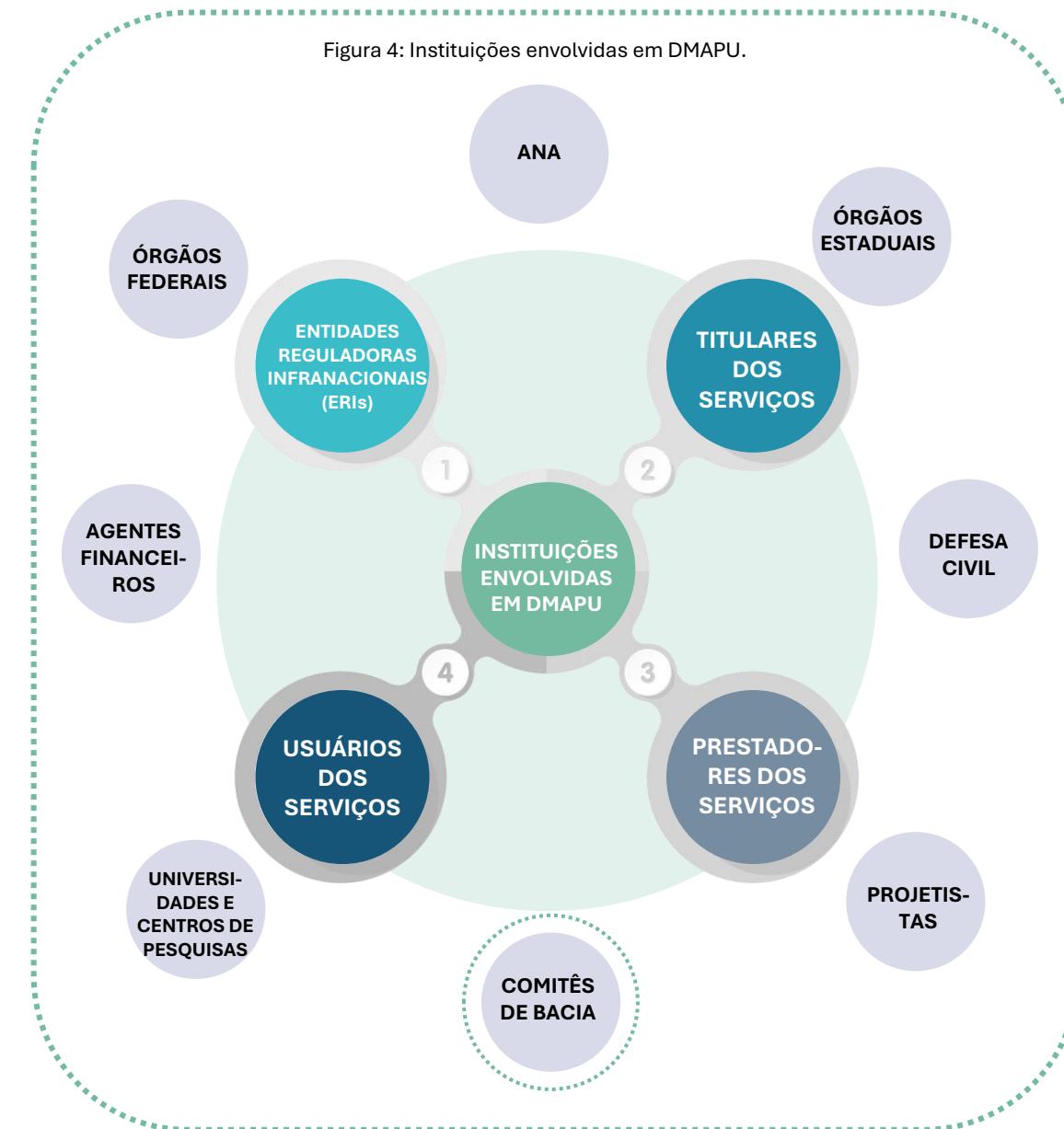
1.10 QUAIS SÃO AS INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS NOS SERVIÇOS DE DMAPU?

As instituições envolvidas em DMAPU são todas aquelas que possuem relação direta ou indireta com os serviços de DMAPU ou com os efeitos causados por eles, sejam positivos ou negativos.

Os interessados em uma boa prestação dos serviços de DMAPU estão presentes em toda a sociedade, desde a população, que são aqueles indivíduos que sofrem diretamente os efeitos mais severos da inexistência ou falha do serviço, até a administração pública, como municípios e a gestão consorciada de municípios, que são aqueles que possuem a responsabilidade de conceder ou prestar o serviço a partir de planejamento e instrumentos técnicos e de gestão específicos.

Porém, não se limitam apenas a esses ‘indivíduos’, existem outros entes envolvidos nos serviços de DMAPU: prestadores de serviços, Entidades Reguladoras Infranacionais (ERIs), governo estadual e federal, defesa civil, agentes financeiros e estruturadores de projetos, comitês de bacia hidrográficas, além das universidades e centros de pesquisa.

Figura 4: Instituições envolvidas em DMAPU.



1.10.1 A IMPORTÂNCIA DOS COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICA PARA DMAPU

OS COMITÊS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

O Comitê de Bacia Hidrográfica é um dos entes do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos e configura o espaço no qual representantes de uma bacia hidrográfica discutem e deliberam sobre a gestão dos recursos hídricos, compartilhando responsabilidades com o poder público, usuários da água e sociedade civil.

COMO O COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA PODE CONTRIBUIR PARA A DMAPU?

Compete ao Comitê de Bacia promover a gestão participativa dos recursos hídricos daquela bacia hidrográfica; promover o debate sobre as políticas e aprovar o plano de recursos hídricos; o monitoramento e o levantamento de indicadores; definir a alocação da água e estabelecer mecanismos de cobrança e mediar conflitos pelo uso da água.

A gestão dos recursos hídricos possui muitas correlações com os serviços de DMAPU. Por isso, o Comitê é um parceiro importante, devendo sempre ser consultado e ouvido para a elaboração de estratégias eficientes para a gestão integrada das águas urbanas.

Os membros do Comitê de Bacia têm atribuição de discutir regras para outorga e qualidade das águas (enquadramento do corpos hídricos). Por exemplo, quando for necessária a solicitação de outorga de direito de uso para lançamento de águas pluviais nos rios, essa questão deverá ser levada para o Comitê de Bacia. Deve-se, portanto, incentivar o debate sobre os serviços públicos de DMAPU no âmbito dos Comitês de Bacia Hidrográfica.



Encontro Nacional de Comitês de Bacias Hidrográficas

Foto: Marcela lima / Banco de Imagens ANA

Ele também tem um papel fundamental na articulação do planejamento urbano e regional. Por isso a importância de seus representantes participarem das discussões de instrumentos como Planos Diretores, Planos de Saneamento Básico, Planos e Projetos de DMAPU, entre outras normas.

Saiba mais sobre os Comitês de Bacia no site da ANA, com cursos de EAD e materiais de capacitação. <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/fortalecimento-dos-entes-do-singreh/comites-de-bacia-hidrografica>.

Você pode acessar, também, diretamente a página do Comitê de Bacias da sua região para acompanhar as ações que ele desenvolve. Alguns exemplos são: Comitê do Paraíba do Sul (<https://comiteps.sp.gov.br/>) e o Comitê do PCJ (<https://www.comitespcj.org.br/>).

SAIBA
MAIS

1.11 QUEM SÃO OS ATORES CENTRAIS DE DMAPU?

Dada a abrangência dos atores envolvidos no tema, é possível compreender a complexidade do gerenciamento das ações dos serviços de DMAPU. Para facilitar e organizar as tarefas de forma mais eficiente, a partir deste momento são tratados, neste manual, apenas os quatro atores centrais, sob os aspectos regulatórios. Esses atores centrais possuem relação direta com a prestação dos serviços de DMAPU, seja nas ações de planejamento, na execução propriamente dita dos serviços, nos efeitos causados pela prestação dos serviços, ou ainda, na sua fiscalização.

Os atores centrais são: as ERIs, os titulares, os prestadores de serviços e os usuários.

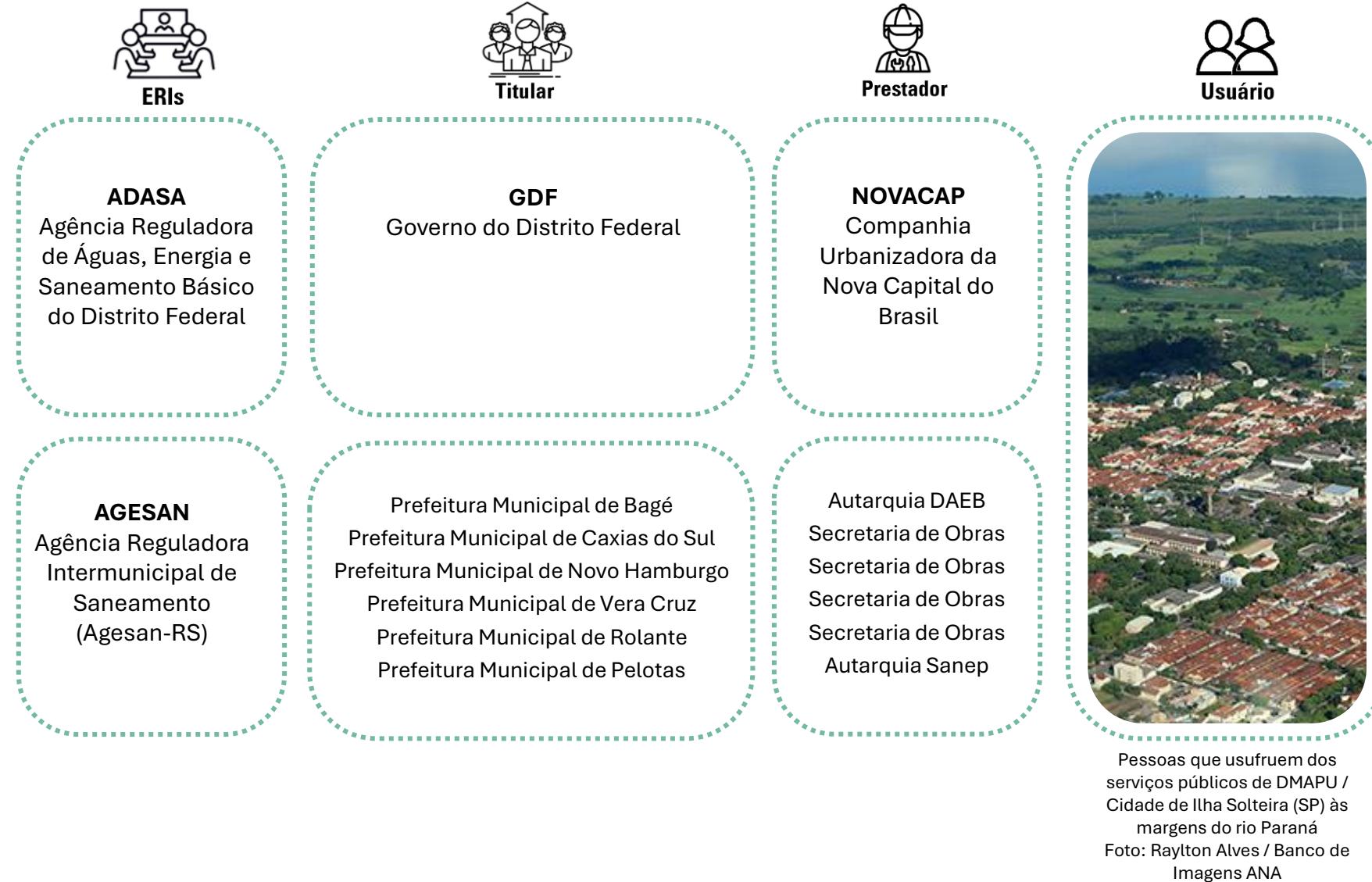
Cabe destacar que uma boa implementação dos serviços de DMAPU deve ser feita considerando a articulação entre esses atores centrais e, também, entre as instituições envolvidas, afinal são responsáveis e sentem os efeitos dos serviços de DMAPU.

Figura 5: Atores centrais de DMAPU.



1.11.1 EXEMPLOS DE ATORES CENTRAIS DE DMAPU

Figura 6: Exemplos de atores centrais de DMAPU.



Outros exemplos podem ser consultados nos Relatórios dos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas - SINISA AP.

1.12 QUAL É O ALCANCE DE APLICAÇÃO DESSA NORMA?

ONDE SE APLICA?

Nas áreas urbanas consolidadas dos municípios.

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

COMO SE APLICA?

Prestação local, que atenda a um único município, ou prestação regionalizada.

Prestação local: é aquela em que o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (DMAPU) é realizado para atender exclusivamente a um único município, sendo gerido e executado de forma individualizada.

Prestação regionalizada: ocorre quando dois ou mais municípios se organizam para prestar o serviço de forma conjunta, por meio de consórcios públicos, regiões metropolitanas ou outras formas de cooperação interfederativa, buscando ganhos de escala, eficiência e integração na gestão.

QUAL TIPO DE PRESTAÇÃO SE APLICA?

Prestação direta ou indireta.

Prestação direta: ocorre quando o próprio titular do serviço executa as atividades de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (DMAPU), utilizando sua estrutura administrativa e operacional. Nesse caso, deverá haver a designação formal da entidade, autarquia, setor, departamento ou secretaria como responsável específico pelo serviço de DMAPU, registrado por normativo devidamente publicado em veículos oficiais de comunicação.

Prestação indireta (delegada): ocorre quando o titular concede a responsabilidade pela prestação do serviço de DMAPU a terceiros, por meio de contratos de prestação do serviço. Nesses casos, o serviço é executado por outro ente, que pode ser público ou privado.

UNIDADE 2

ATIVIDADES DE DMAPU

Lagoa do Mocambinho, Teresina (PI)
Foto: Jordana Madeira Alaggio Ribeiro

2 QUAIS SÃO AS ATIVIDADES DE DMAPU?

As atividades de DMAPU são divididas em cinco grupos: planejamento, articulação com outros instrumentos e políticas, projetos e execução de obras, operação e manutenção, gestão e administração.

ATIVIDADES DE DMAPU

conjunto de ações que tem como objetivo implementar os serviços públicos de DMAPU e envolve:



2.1

PLANEJAMENTO



2.2

ARTICULAÇÃO COM
OUTROS INSTRUMENTOS
E POLÍTICAS



2.3

PROJETOS E
EXECUÇÃO DE OBRAS



2.4

OPERAÇÃO E
MANUTENÇÃO



2.5

GESTÃO E
ADMINISTRAÇÃO



Foto: Priscilla Moura



Foto: Priscilla Moura



Foto: Kamila Santos



Foto: Projeto Itra de BH



Foto: Banco de Imagens ANA

2.1 PLANEJAMENTO

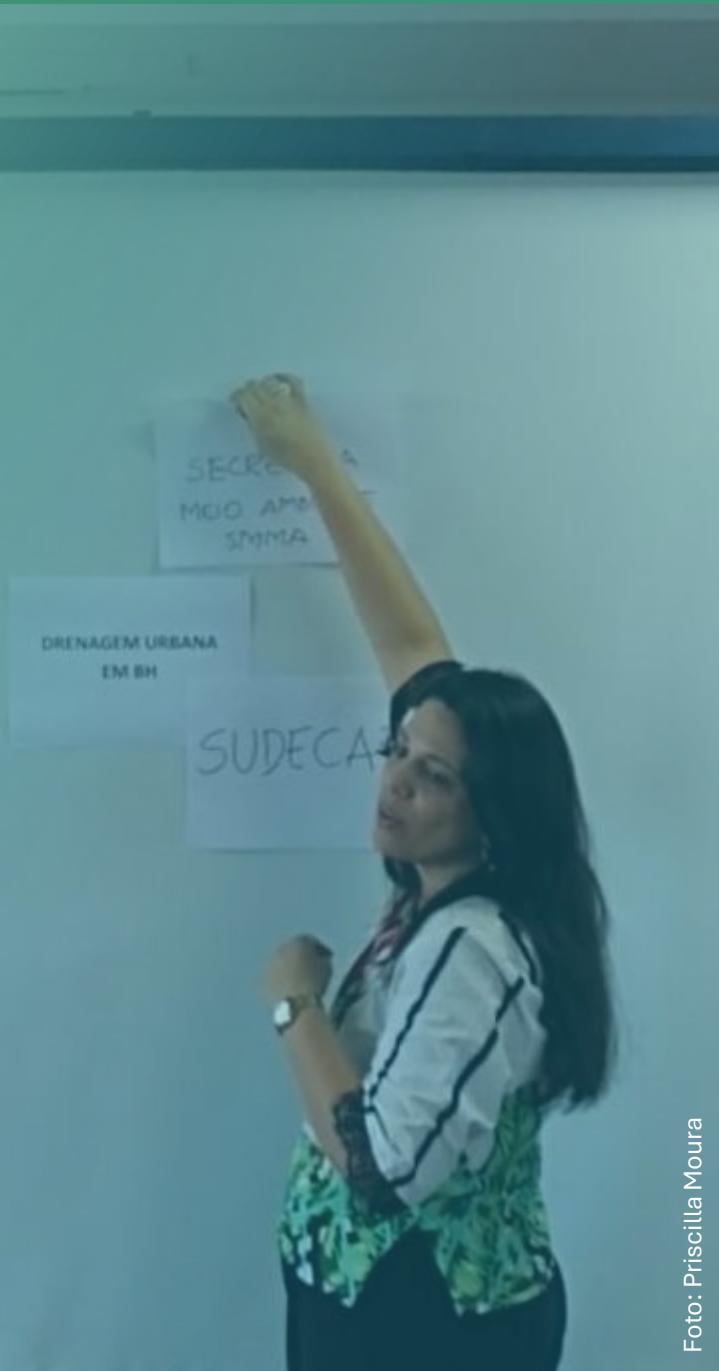


Foto: Priscilla Moura

O planejamento dos serviços públicos de DMAPU deve contemplar, no mínimo:

- I – **elaboração e atualização do Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas**, incluindo a definição de vazões ou volumes de restrição, ou ambos, compatíveis com as condições de pré-desenvolvimento das bacias de drenagem;
- II – **elaboração e atualização do Plano de Saneamento Básico**, no que se refere ao componente DMAPU;
- III – **estudos e concepção de sistemas de DMAPU com infraestrutura verde, azul e cinza**, conforme as melhores técnicas e práticas de desenvolvimento de projetos e normativos;
- IV – **mapeamento de informações necessárias à gestão da DMAPU**, com atualizações frequentes, tais como
 - a) áreas impermeáveis;
 - b) áreas vulneráveis a enxurradas, alagamentos e inundações;
 - c) zoneamento de áreas inundáveis e sua articulação com as políticas urbanas de parcelamento, uso e ocupação do solo;
 - d) tipos de uso e ocupação atual dos lotes; e
 - e) interferências com os sistemas públicos existentes, principalmente com as infraestruturas dos demais componentes do saneamento básico.
- V – **consistência, disponibilização e atualização dos dados e informações** para o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA ou a outro sistema de informações que a União vier a instituir.

2.1 PLANEJAMENTO

I. ELABORAÇÃO E ATUALIZAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE DMAPU, INCLUINDO A DEFINIÇÃO DE VAZÕES E VOLUMES DE RESTRIÇÃO COMPATÍVEIS COM AS CONDIÇÕES DE PRÉ-DESENVOLVIMENTO DAS BACIAS DE DRENAGEM



O QUE É?

O PDDMAPU é um instrumento de planejamento municipal ou regional, relacionado ao Plano de Saneamento Básico, que orienta ações para o atendimento aos objetivos dos serviços de DMAPU.



PARA QUÊ?

O PDDMAPU ajuda na caracterização da infraestrutura urbana e do ordenamento do território, com o objetivo de prevenir e reduzir alagamentos e inundações, controlar o escoamento superficial e proteger áreas vulneráveis, minimizando os impactos da urbanização sobre os meios receptores.



COMO FAZER?

O PDDMAPU deve conter as características gerais do local de estudo, incluindo o diagnóstico do sistema de DMAPU e as vazões e volumes máximos de escoamento superficial excedente. Com base nos problemas identificados, deve apresentar objetivos e metas de curto, médio e longo prazo, programas, projetos, ações, medidas estruturais e não estruturais, cronograma, ações de emergência e procedimentos para a avaliação sistemática e monitoramento.



QUANDO FAZER?

O PDDMAPU deve ter revisões periódicas. A elaboração de um novo plano acontece em um horizonte de 10 a 20 anos, ou conforme estabelecido pela ERI.



QUEM FAZ?



ERIs



Apoia os titulares na execução dessa atividade.



Titular



Elabora, atualiza e implementa o PDDMAPU, além de coordenar as ações de planejamento e garantir os recursos necessários.



Prestador



Apoia os titulares na execução dessa atividade.



Usuário

**FIQUE
ATENTO**

O PDDMAPU deve incluir participação pública, ser definido por bacia hidrográfica e deve estar alinhado às diretrizes do plano diretor municipal e dos demais planos urbanos setoriais e regionais.

2.1 PLANEJAMENTO

I.

ELABORAÇÃO E ATUALIZAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE DMAPU, INCLUINDO A DEFINIÇÃO DE VAZÕES E VOLUMES DE RESTRIÇÃO COMPATÍVEIS COM AS CONDIÇÕES DE PRÉ-DESENVOLVIMENTO DAS BACIAS DE DRENAGEM

Figura 7: PDDU-GYN – Plano Diretor de Drenagem Urbana de Goiânia



SAIBA
MAIS

O PDDU-GYN PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA DE GOIÂNIA (GO)

A Universidade Federal de Goiás (UFG), em parceria com a Prefeitura de Goiânia, vem elaborando o Plano Diretor de Drenagem Urbana da capital goiana. O Plano conta com cerca de 60 profissionais determinados em estudar as melhores soluções e direcionamentos para a drenagem urbana. São quatro equipes compostas por coordenadores, professores, profissionais e bolsistas de graduação da UFG: Equipe de Modelagem Hidrológica e Hidráulica; Equipe de Meio Ambiente; Equipe de Levantamento de Campo e Processamento de Dados; Equipe de Comunicação. Esforços foram unidos com a missão de construir um futuro mais eficiente e sustentável para a drenagem urbana de Goiânia.

Para saber mais acesse: www.pddugyn.goiania.go.gov.br
e @pddugyn

2.1 PLANEJAMENTO

CONDIÇÕES DE PRÉ-DESENVOLVIMENTO DAS BACIAS DE DRENAGEM

O QUE SÃO?

As condições de pré-desenvolvimento das bacias de contribuição são uma tentativa de simular o estado natural da área antes da urbanização ou de qualquer intervenção humana. Isso inclui características como cobertura vegetal, capacidade do solo de absorver água, o caminho natural das águas pluviais e a quantidade de água que escoa superficialmente após uma chuva.

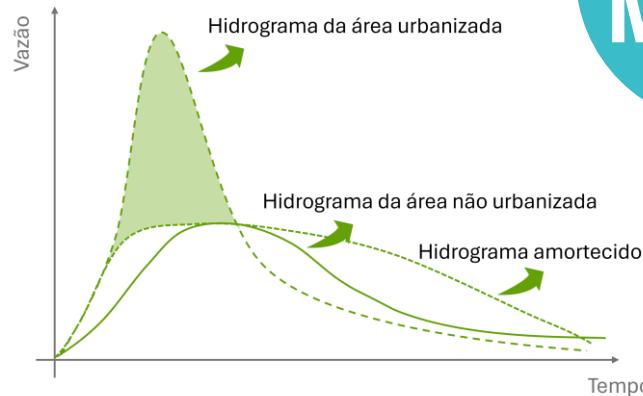
POR QUE SÃO IMPORTANTES?

Conhecer essas condições ajuda a entender como a água da chuva era naturalmente escoada e absorvida pela bacia. Isso serve de referência para planejar sistemas de drenagem urbana que minimizem impactos negativos, como alagamentos, enxurradas, inundações e erosão, preservando o equilíbrio hidrológico original da região.

COMO USAR ESSA INFORMAÇÃO?

Ao projetar ou atualizar sistemas de drenagem, os profissionais especialistas comparam as condições atuais da bacia (pós-urbanização) com as de pré-desenvolvimento. O objetivo é reproduzir, tanto quanto possível, o comportamento natural da bacia, controlando o volume e a velocidade do escoamento das águas pluviais. Isso pode incluir soluções baseadas na natureza que simulem as condições naturais.

Figura 8: Hidrograma comparando a condição de urbanização com a de pré desenvolvimento.



Açude Epitácio Pessoa
Foto: Luiz Henrique / Banco de Imagens ANA

SAIBA
MAIS

2.1 PLANEJAMENTO

II. ELABORAÇÃO E ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO, NO QUE SE REFERE AO COMPONENTE DMAPU



O QUE É?

O Plano de Saneamento Básico (PSB) é o instrumento de planejamento que organiza as ações de saneamento básico de uma cidade ou conjunto de municípios, abrangendo os quatro componentes do saneamento.



PARA QUÊ?

Para coordenar e integrar as ações de DMAPU com os demais componentes do saneamento básico, considerando que o seu planejamento conjunto permite a identificação de fragilidades e potencialidades, além de promover uma gestão mais eficiente.



COMO FAZER?

Os planos deverão conter pelo menos um diagnóstico, objetivos e metas de curto, médio e longo prazo, programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e metas, ações de emergência e contingência e mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática de eficiência e eficácia das ações programadas. O Ministério das Cidades apresenta diretrizes para a elaboração do PSB, disponíveis para consulta.



QUANDO FAZER?

O PSB deve ter revisões periódicas. A elaboração de um novo plano acontece em um horizonte de 10 anos.



QUEM FAZ?



ERIs



Apoia os titulares na execução dessa atividade.



Titular



Elabora, atualiza e implementa o PSB, além de coordenar as ações de planejamento e garantir os recursos necessários.



Prestador



Apoia os titulares na execução dessa atividade.



Usuário



Participa do processo de elaboração do plano e dos debates nas audiências públicas.

**FIQUE
ATENTO**

O PMSB deve ser articulado com o Plano Diretor, Plano Plurianual, Planos de Bacias e legislações correlatas.

Assim como na elaboração dos demais Planos Urbanos Setoriais, é essencial a participação da comunidade na construção e atualização deste instrumento.

2.1 PLANEJAMENTO

III.

ESTUDOS E CONCEPÇÃO DE SISTEMAS DE DMAPU COM INFRAESTRUTURA VERDE, AZUL E CINZA, CONFORME AS MELHORES TÉCNICAS E PRÁTICAS DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS E NORMATIVOS



O QUE É?

Desenvolver estudos e projetos de DMAPU que integrem as infraestruturas verde, azul e cinza, privilegiando o uso de Soluções baseadas na Natureza (SbN).



PARA QUÊ?

Garantir que os sistemas de DMAPU sejam concebidos conforme as melhores técnicas e práticas de desenvolvimento de projetos e normativos.



COMO FAZER?

A concepção de sistemas de DMAPU deve considerar as características gerais do local de estudo, incluindo o diagnóstico da infraestrutura de DMAPU existente e as vazões e volumes máximos de escoamento superficial excedente. As propostas de intervenções podem incluir, além do dimensionamento e projeto dos dispositivos, simulações, avaliação de impactos e análise de diferentes cenários.



QUANDO FAZER?

A partir da identificação da necessidade de infraestrutura de DMAPU, seja para implantação, melhoria ou expansão.



QUEM FAZ?



ERIs



Apoia os titulares na execução dessa atividade.



Titular



Desenvolve estudos e projetos de DMAPU que integrem as infraestruturas verde, azul e cinza,



Prestador



Apoia os titulares na execução dessa atividade.



Usuário

2.1 PLANEJAMENTO

IV. MAPEAMENTO DE INFORMAÇÕES NECESSÁRIAS À GESTÃO DA DMAPU, COM ATUALIZAÇÕES FREQUENTES



O QUE É?

Reunir informações sobre as áreas impermeáveis; áreas vulneráveis a enxurradas, alagamentos e inundações; zoneamento de áreas inundáveis e sua articulação com as políticas urbanas de parcelamento, uso e ocupação do solo; tipos de uso e ocupação atual dos lotes; e interferências com os sistemas públicos existentes, principalmente com as infraestruturas dos demais componentes do saneamento básico.



PARA QUÊ?

Tais informações devem prover um panorama geral do local, a identificação de áreas com potencial para implantação de infraestrutura de DMAPU, além de áreas estratégicas para a adoção de medidas não estruturais, como medida preventiva. O mapeamento de áreas vulneráveis à ocorrência de desastres permite planejar ações de contingência, enquanto o mapeamento de uso e ocupação do solo vinculado às áreas inundáveis permite identificar incompatibilidades e potenciais áreas de risco. As informações sobre as interferências do sistema de DMAPU nos outros sistemas públicos existentes, principalmente os de saneamento básico, auxiliam na elaboração de soluções conjuntas, e evitam transtornos importantes na execução da obra.



COMO FAZER?

Esses mapeamentos podem ser realizados utilizando-se dados de sensoriamento remoto, de cadastros dos sistemas públicos existentes e de outros elementos urbanos. Além disso, a identificação de áreas vulneráveis a enxurradas, alagamentos e inundações pode ser realizada com base em modelagem hidráulico-hidrológica, a partir de informações fisiográficas da bacia e de uso e ocupação do solo.



QUANDO FAZER?

Durante a elaboração do Plano Diretor de DMAPU e durante o planejamento das expansões urbanas.



QUEM FAZ?



ERIs

Apoia os titulares na execução dessa atividade.



Titular

Realiza o mapeamento das informações necessárias à gestão da DMAPU, com o apoio do prestador de serviços.



Prestador



Apoia os titulares na execução dessa atividade.



Usuário

2.1 PLANEJAMENTO

V.

CONSISTÊNCIA, DISPONIBILIZAÇÃO E ATUALIZAÇÃO DOS DADOS E INFORMAÇÕES PARA O SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO BÁSICO – SINISA OU A OUTRO SISTEMA DE INFORMAÇÕES QUE A UNIÃO VIER A INSTITUIR



O QUE É?

Conferir e enviar informações a respeito dos serviços de DMAPU ao banco de dados do SINISA, de modo que estejam completas e atualizadas.



PARA QUÊ?

A plataforma do SINISA recebe e organiza as informações sobre a prestação dos serviços de saneamento básico. Essas informações permitem identificar falhas e acertos para, então, aperfeiçoar as práticas, permitindo a evolução da prestação dos serviços de saneamento básico. Além disso, as informações enviadas ao SINISA auxiliam o governo federal no acompanhamento da prestação e universalização dos serviços, como também auxilia na proposição e atualização de políticas públicas sobre o tema.



COMO FAZER?

Para realizar essa atividade, os representantes de cada ente (ERI, prefeitura ou prestador de serviço) devem acessar a plataforma do SINISA através do site do Ministério das Cidades, escolher qual a modalidade que deve preencher e enviar as informações.



QUANDO FAZER?

Anualmente. Todos os anos o SINISA divulga o calendário para o preenchimento das informações. Fique atento às datas!



QUEM FAZ?



Preenche o módulo de Regulação.
ERIs



Preenche o módulo de Gestão Municipal.
Titular



Preenche o módulo de Prestadores locais ou Prestadores regionais.
Prestador



Usuário

2.1 PLANEJAMENTO

V.

CONSISTÊNCIA, DISPONIBILIZAÇÃO E ATUALIZAÇÃO DOS DADOS E INFORMAÇÕES PARA O SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO BÁSICO – SINISA OU A OUTRO SISTEMA DE INFORMAÇÕES QUE A UNIÃO VIER A INSTITUIR

Figura 9: Produtos SNIS 2023 – Ano de Referência 2022

Produtos SNIS 2023 - Ano de Referência 2022



Diagnósticos
SNIS 2023



Série Histórica



Participants
SNIS 2023

Painel de Informações sobre Saneamento (SNIS 2023 - ano de referência 2022)



Setor Saneamento



Indicadores
SNIS 2023



Acompanhamento
de coleta



Fluxo de
Resíduos Sólidos



Políticas
e Planos



Regionalização



Novo painel
em breve



Novo painel
em breve



Abastecimento
de Água



Esgotamento
Sanitário



Manejo de
Resíduos Sólidos



Drenagem e
Manejo das Águas
Pluviais Urbanas

Fonte: Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA (2025).

SAIBA
MAIS

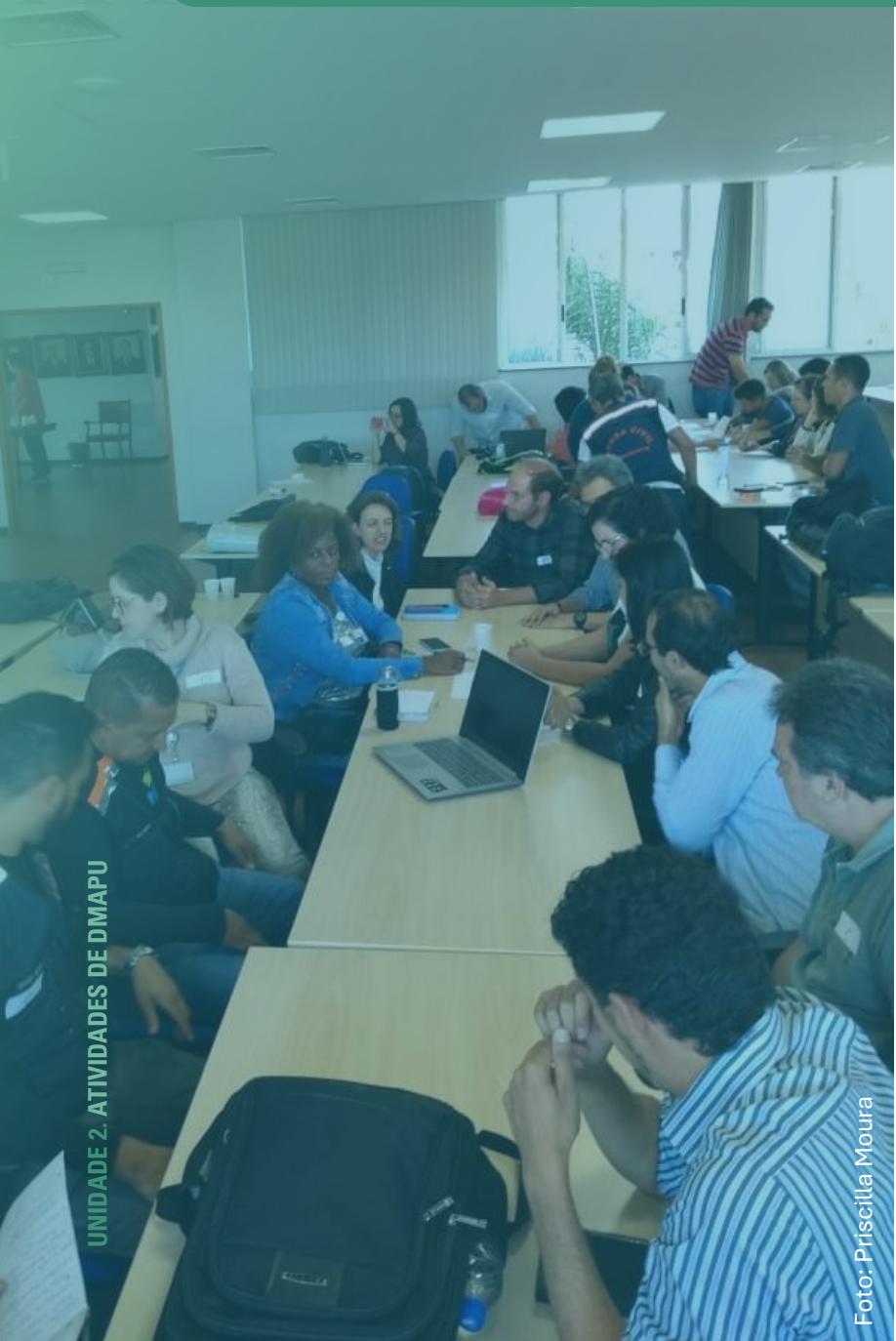
O SINISA

SINISA é o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico, uma plataforma do Governo Federal em que são coletados e organizados os dados referentes à prestação dos serviços de saneamento básico (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos, além de DMAPU). A partir de 2024, o SINISA dá continuidade ao legado do SNIS, atendendo ao disposto na Lei de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007), atualizada pelo Novo Marco Regulatório do Saneamento (Lei nº 14.026/2020).

Em relação ao componente DMAPU, o SINISA possui o módulo Águas Pluviais - SINISA-AP, que coleta informações financeiras e informações técnicas. As informações financeiras envolvem a gestão administrativa e financeira, como receitas, cobrança, despesas, investimentos e pessoal. As informações técnicas referem-se aos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, que inclui informações operacionais, infraestruturas, gestão de risco, entre outros.

Para saber mais acesse: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa>.

2.2 ARTICULAÇÃO COM OUTROS INSTRUMENTOS E POLÍTICAS



O serviço de DMAPU deve se articular com:

- I – **os planos dos demais componentes do saneamento básico**, nominalmente abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, e manejo de resíduos sólidos urbanos e limpeza urbana;
- II – **as políticas de desenvolvimento urbano e regional**, como o plano de desenvolvimento metropolitano, plano diretor municipal, leis de parcelamento, uso e ocupação do solo, planos de mobilidade urbana, habitação, regularização fundiária, códigos de obras e demais políticas que se relacionem com os serviços de DMAPU;
- III – **as políticas de recursos hídricos**, com todos os seus instrumentos, em particular, os planos de bacia hidrográfica, e o enquadramento segundo os usos preponderantes da água, que estabelecem padrões de lançamento das águas pluviais em meios receptores, no âmbito dos comitês de bacia hidrográfica;
- IV – **as políticas ambientais**;
- V – **as políticas de adaptação à mudança do clima**, de gestão de riscos e desastres, e de ações da Defesa Civil; e
- VI - **as políticas de saúde pública e desenvolvimento social.**

2.2 ARTICULAÇÃO COM OUTROS INSTRUMENTOS E POLÍTICAS

I.

ARTICULAÇÃO COM OS PLANOS DOS DEMAIS COMPONENTES DO SANEAMENTO BÁSICO



O QUE É?

Garantir que haja coerência entre o proposto nos instrumentos de planejamento e gestão da DMAPU com os demais componentes do saneamento básico – abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, e manejo de resíduos sólidos urbanos e limpeza urbana.



PARA QUÊ?

O esgoto descartado irregularmente nas infraestruturas de DMAPU polui de forma significativa o meio ambiente, porque chega sem tratamento adequado ao corpo receptor. Do mesmo modo, o descarte irregular das águas pluviais na rede de esgoto pode sobrecarregar as Estações de Tratamento de Esgoto, aumentando a vazão de entrada e prejudicando a eficiência do tratamento. No que se refere ao manejo de resíduos sólidos urbanos e limpeza urbana, a presença de lixo em locais inadequados pode obstruir as estruturas de DMAPU e reduzir a sua eficiência. Além disso, algumas atividades relacionadas a DMAPU podem gerar resíduos, que devem ter disposição final adequada. Quanto ao abastecimento de água potável, a qualidade da água pluvial lançada nos corpos hídricos pode afetar os custos no tratamento da água. Visto que um componente do saneamento básico tem influência sobre os demais, seguindo uma visão sistêmica e integrada, é importante que seus respectivos instrumentos de planejamento e gestão estejam em harmonia.



COMO FAZER?

A partir do planejamento integrado. Ou seja, durante a elaboração dos instrumentos de planejamento e gestão da DMAPU, deve-se realizar um exercício de avaliação das suas possíveis inter-relações e interferências nos demais componentes do saneamento básico. De maneira semelhante, é importante que, no planejamento e gestão dos demais componentes do saneamento básico, a temática de DMAPU seja incorporada.



QUANDO FAZER?

Sempre que for necessário, mas principalmente durante a formulação, revisão ou atualização das políticas de DMAPU ou dos demais componentes saneamento básico.



QUEM FAZ?



Apoia os titulares na execução dessa atividade.



Compatibiliza os instrumentos de planejamento e gestão da DMAPU com as políticas, projetos e planos relacionados aos demais componentes do saneamento básico.



Prestador



Usuário

2.2 ARTICULAÇÃO COM OUTROS INSTRUMENTOS E POLÍTICAS

II. ARTICULAÇÃO COM AS POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO URBANO E REGIONAL



O QUE É?

Garantir que haja coerência entre o proposto nos instrumentos de planejamento e gestão da DMAPU e as leis e diretrizes que tratam do planejamento urbano, como o Plano de Desenvolvimento Metropolitano, Plano Diretor Municipal, leis de parcelamento, uso e ocupação do solo, planos de mobilidade urbana, habitação, regularização fundiária, códigos de obras e demais políticas que se relacionem com os serviços de DMAPU.



PARA QUÊ?

O volume de escoamento superficial excedente está diretamente relacionado com a forma como ocorrem o uso e a ocupação do solo. Por isso, as leis e diretrizes sobre o ordenamento do território impactam não apenas o desenvolvimento urbano e regional, mas também o planejamento e a gestão da DMAPU.



COMO FAZER?

A partir do planejamento integrado. Ou seja, durante a elaboração dos instrumentos de planejamento e gestão da DMAPU, deve-se realizar um exercício de avaliação das suas possíveis inter-relações e interferências nas políticas de desenvolvimento urbano. De maneira semelhante, é importante que, no planejamento e gestão das políticas de desenvolvimento urbano, a temática de DMAPU seja incorporada.



QUANDO FAZER?

Sempre que for necessário, mas principalmente durante a formulação, revisão ou atualização das políticas de DMAPU ou de desenvolvimento urbano e regional.



QUEM FAZ?



Apoia os titulares na execução dessa atividade.



Compatibiliza os instrumentos de planejamento e gestão da DMAPU com as políticas, projetos e planos relacionados ao desenvolvimento urbano e regional.



Prestador



Usuário

2.2 ARTICULAÇÃO COM OUTROS INSTRUMENTOS E POLÍTICAS

III. ARTICULAÇÃO COM AS POLÍTICAS DE RECURSOS HÍDRICOS, COM TODOS OS SEUS INSTRUMENTOS



O QUE É?

Garantir que haja coerência entre o proposto nos instrumentos de planejamento e gestão da DMAPU e os instrumentos da política de recursos hídricos, em particular, os planos de bacia hidrográfica, e o enquadramento segundo os usos preponderantes da água, que estabelecem padrões de lançamento das águas pluviais em meios receptores, no âmbito dos comitês de bacia hidrográfica.



PARA QUÊ?

O escoamento superficial excedente pode transportar diversos poluentes que comprometem a qualidade da água do corpo receptor, além de potencialmente alterar o seu regime de vazões, intensificando inundações, processos erosivos e de assoreamento. Por isso, o planejamento e a gestão da DMAPU possuem uma correlação importante com a gestão dos recursos hídricos.



COMO FAZER?

A partir do planejamento integrado. Ou seja, durante a elaboração dos instrumentos de planejamento e gestão da DMAPU, deve-se realizar um exercício de avaliação das suas possíveis inter-relações e interferências nos instrumentos da política de recursos hídricos. De maneira semelhante, é importante que, no planejamento e gestão das políticas de recursos hídricos, a temática da DMAPU seja incorporada.



QUANDO FAZER?

Sempre que for necessário, mas principalmente durante a formulação, revisão ou atualização das políticas de DMAPU ou de recursos hídricos.



QUEM FAZ?



Apoia os titulares na execução dessa atividade.



Titular

Compatibiliza os instrumentos de planejamento e gestão da DMAPU com os da política de recursos hídricos, projetos e planos.

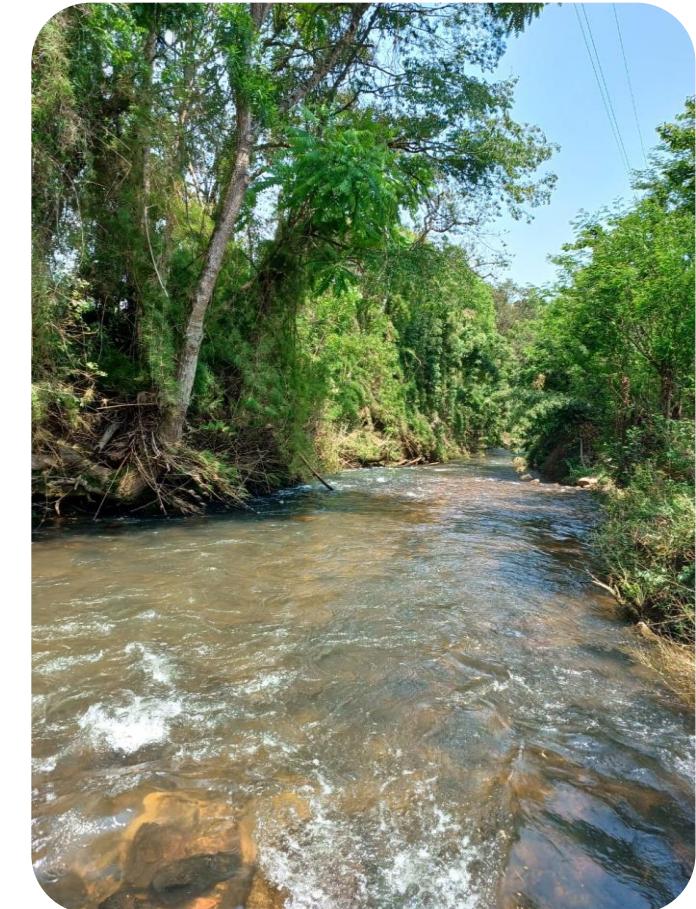


Prestador



Usuário

2.2 ARTICULAÇÃO COM OUTROS INSTRUMENTOS E POLÍTICAS



Bacia hidrográfica do Rio Vermelho em São Bento do Sul (SC)

Foto: Serviço Municipal Autônomo de Água e Esgoto (São Bento do Sul, SC) / Banco de Imagens SNIRH



ARTICULAÇÃO COM AS POLÍTICAS DE RECURSOS HÍDRICOS, COM TODOS OS SEUS INSTRUMENTOS

ENQUADRAMENTO DE CORPOS HÍDRICOS

As águas de um rio são classificadas em diferentes categorias, chamadas de ‘classes’ de usos preponderantes. As classes estabelecem padrões para diversos parâmetros de qualidade de água segundo os principais usos previstos para os recursos hídricos. As classes de uso são estabelecidas por processo participativo conduzido e validado pelo Comitê de Bacia no enquadramento.

Em uma mesma bacia hidrográfica, podem existir rios ou trechos de rios de Classe especial, Classe 1, Classe 2, Classe 3 e Classe 4. A partir dessas classes se define para qual atividade aquela água poderá ser usada. Águas mais limpas podem ser destinadas a usos mais nobres, como preservação de biodiversidade e abastecimento público; enquanto que águas mais poluídas podem ser destinadas a usos como navegação e composição da paisagem.

Esses direcionamentos referem-se aos usos preponderantes da água, ou seja, às atividades para as quais aquela água poderá ser usada. O enquadramento, associado a outros instrumentos de gestão, como a cobrança pelo uso de recursos hídricos e os planos de bacia, estabelece metas de recuperação e de manutenção de qualidade de água dos rios mais poluídos de forma a atingir as classes desejadas.

Para saber mais acesse: https://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-controle/mais-conjuntura-dos-recursos-hidricos/encarte_enquadramento_conjuntura2019.pdf

SAIBA
MAIS

2.2 ARTICULAÇÃO COM OUTROS INSTRUMENTOS E POLÍTICAS

IV. ARTICULAÇÃO COM AS POLÍTICAS AMBIENTAIS



O QUE É?

Garantir que haja coerência entre o proposto nos instrumentos de planejamento e gestão da DMAPU e políticas ambientais, como aquelas que visam a proteger o meio ambiente e promover o uso sustentável dos recursos naturais.



PARA QUÊ?

As políticas ambientais são um conjunto de diretrizes, leis e regulamentos que visam a proteger o meio ambiente e promover o uso sustentável dos recursos naturais. Pela natureza dos serviços de DMAPU, envolvendo a modificação do ciclo hidrológico, a sua relação com essas políticas é intrínseca.



COMO FAZER?

A partir do planejamento integrado. Ou seja, durante a elaboração dos instrumentos de planejamento e gestão da DMAPU, deve-se realizar um exercício de avaliação das suas possíveis inter-relações e interferências nas políticas ambientais. De maneira semelhante, é importante que, no planejamento e gestão das políticas ambientais, a temática da DMAPU seja incorporada.



QUANDO FAZER?

Sempre que for necessário, mas principalmente durante a formulação, revisão ou atualização das políticas de DMAPU ou ambientais.



QUEM FAZ?



Apoia os titulares na execução dessa atividade.



Titular

Compatibiliza os instrumentos de planejamento e gestão da DMAPU com as políticas, projetos e planos relacionadas às políticas ambientais.



Prestador



Usuário

**FIQUE
ATENTO**

As políticas ambientais variam conforme a abrangência, podendo ser de nível federal, estadual e municipal, com caráter coercitivo ou orientativo. Por isso é necessário avaliar as especificidades locais e considerá-las nas ações referentes à DMAPU.

2.2 ARTICULAÇÃO COM OUTROS INSTRUMENTOS E POLÍTICAS

V. ARTICULAÇÃO COM AS POLÍTICAS DE ADAPTAÇÃO À MUDANÇA DO CLIMA, DE GESTÃO DE RISCOS E DESASTRES, E DE AÇÕES DA DEFESA CIVIL



O QUE É?

Garantir que haja coerência entre o proposto nos instrumentos de planejamento e gestão da DMAPU e as políticas de adaptação à mudança do clima, de gestão de riscos e desastres, e de ações da Defesa Civil.



PARA QUÊ?

As mudanças do clima promovem alterações no regime das chuvas, tornando os eventos extremos mais frequentes e intensos e os períodos de estiagem mais prolongados. Tais alterações climáticas geram consequências sobre os sistemas de DMAPU, como o aumento do escoamento superficial, a sobrecarga das infraestruturas, entre outras.



COMO FAZER?

Os processos de planejamento e gestão precisam ser cada vez mais integrados, de modo a tornar as cidades mais resilientes. A drenagem e o manejo de águas pluviais têm um papel fundamental nesse processo. Para isso, os objetivos da NR devem ser cumpridos e os sistemas de DMAPU devem adotar, prioritariamente, princípios de sustentabilidade e abordagem das soluções baseadas na natureza.



QUANDO FAZER?

Sempre que for necessário, mas principalmente durante a formulação, revisão ou atualização das políticas de DMAPU ou de adaptação à mudança do clima, de gestão de riscos e desastres, e de ações da Defesa Civil.



QUEM FAZ?



Apoia os titulares
na execução
dessa atividade.
ERIs



Titular

Compatibiliza os instrumentos de planejamento e gestão da DMAPU com as políticas, projetos e planos relacionados às políticas de adaptação à mudança do clima, de gestão de riscos e desastres, e de ações da Defesa Civil.



Prestador



Usuário

**FIQUE
ATENTO**

Plano de contingência e emergência é um instrumento que define os procedimentos e responsabilidades para lidar com inundações, alagamentos e enxurradas. Tem por objetivo orientar as ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação em situação de ocorrências de desastres.

2.2 ARTICULAÇÃO COM OUTROS INSTRUMENTOS E POLÍTICAS

VI.

ARTICULAÇÃO COM AS POLÍTICAS DE SAÚDE PÚBLICA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL



O QUE É?

Garantir que haja coerência entre o proposto nos instrumentos de planejamento e gestão da DMAPU e as políticas de saúde pública e desenvolvimento social.



PARA QUÊ?

O manejo inadequado das águas pluviais pode acarretar perdas materiais, impactos socioeconômicos e a proliferação de doenças de veiculação hídrica. Por outro lado, incentivar a adoção de infraestruturas verde e azul nas cidades associa o manejo das águas pluviais com a criação de espaços verdes livres, contribuindo para o bem-estar e qualidade de vida da população. Por isso, as leis e diretrizes sobre a saúde pública e desenvolvimento social possuem diversas interfaces com o planejamento e a gestão da DMAPU.



COMO FAZER?

A partir do planejamento integrado. Ou seja, durante a elaboração dos instrumentos de planejamento e gestão da DMAPU, deve-se realizar um exercício de avaliação das suas possíveis inter-relações e interferências nas políticas de saúde pública e desenvolvimento social. De maneira semelhante, é importante que, no planejamento e gestão das políticas de saúde pública e desenvolvimento social, a temática da DMAPU seja incorporada. O planejamento e a gestão da DMAPU interferem na saúde pública e no desenvolvimento social e precisam estar em harmonia.



QUANDO FAZER?

Sempre que for necessário, mas principalmente durante a formulação, revisão ou atualização das políticas de DMAPU ou de políticas de saúde pública e desenvolvimento social.



QUEM FAZ?



Apoia os titulares na execução dessa atividade.
ERIs



Titular

Compatibiliza os instrumentos de planejamento e gestão da DMAPU com as políticas, projetos e planos relacionados às políticas de saúde pública e desenvolvimento social.



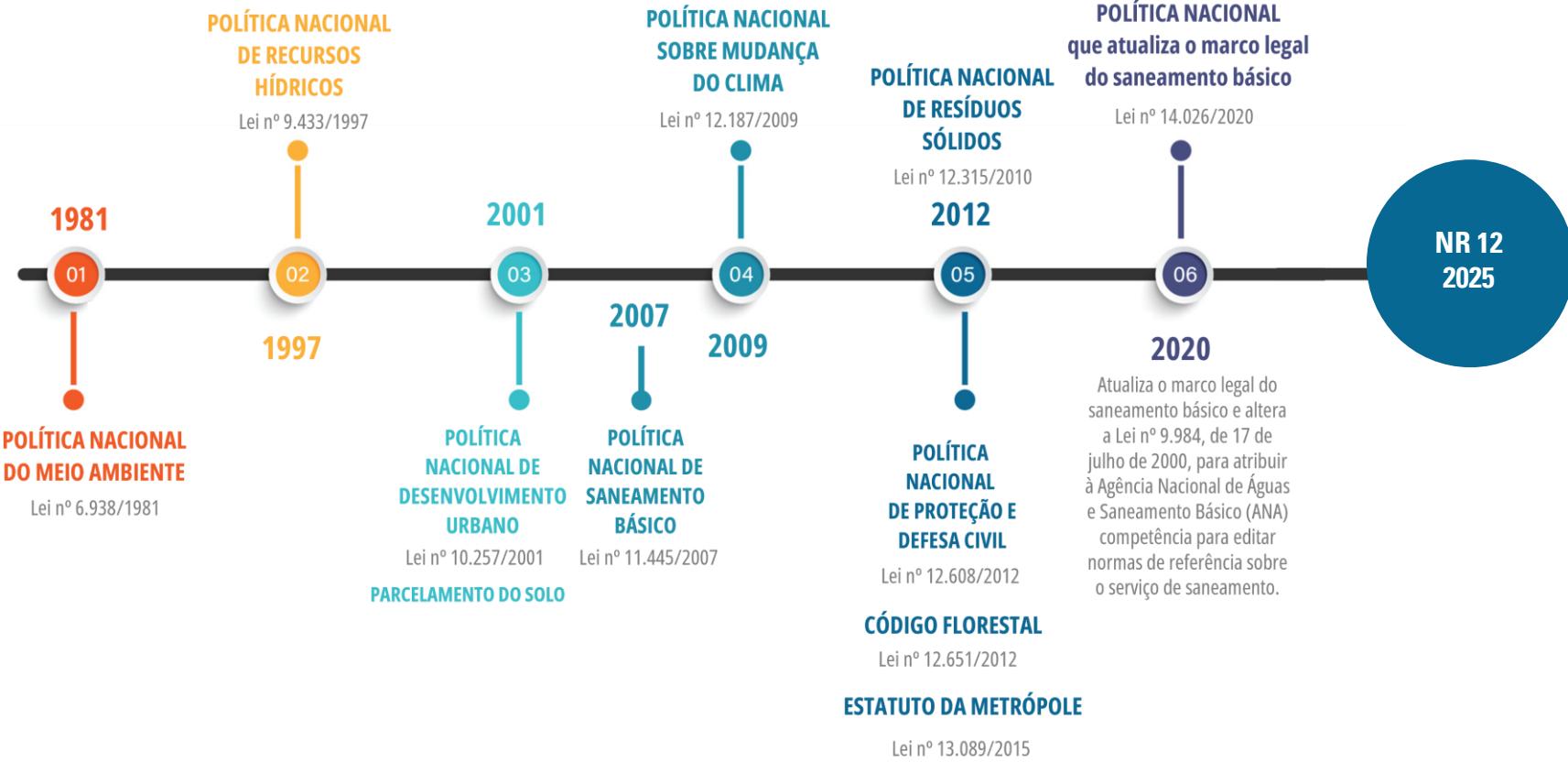
Prestador



Usuário

2.2 ARTICULAÇÃO COM OUTROS INSTRUMENTOS E POLÍTICAS

Figura 10: Dispositivos legais possuem relação com o componente DMAPU



Além das políticas mencionadas destacam-se, também, dois Programas Federais, publicados em 2024, que podem se inter-relacionar com o componente Drenagem e o Manejo de Águas Pluviais Urbanas:



- **Programa Cidades Verdes Resilientes** (instituído pelo Decreto nº 12.041, de 5 de junho de 2024), que tem o objetivo de aumentar a qualidade ambiental e a resiliência das cidades brasileiras, diante dos impactos causados pela mudança do clima, por meio da integração de políticas urbanas, ambientais e climáticas, do estímulo às práticas sustentáveis e da valorização dos serviços ecossistêmicos do verde urbano.



- **Planos de adaptação à mudança do clima** (instituído pela Lei nº 14.904, de 27 de junho de 2024), que tem o objetivo de estabelecer medidas para incluir a gestão do risco da mudança do clima nos planos e nas políticas públicas setoriais e temáticas existentes e nas estratégias de desenvolvimento local, municipal, estadual, regional e nacional.

2.3 PROJETOS E EXECUÇÃO DE OBRAS



Foto: Kamila Santos

A elaboração de projetos e a execução de obras dos serviços públicos de DMAPU devem contemplar as infraestruturas verde, azul e cinza, em conformidade com os planos urbanos e instrumentos técnicos do município, considerando:

I – a compatibilização dos projetos dos sistemas de DMAPU, com os demais sistemas de infraestrutura urbana existentes;

II– a reconstituição dos sistemas de DMAPU, conforme sua obsolescência e vida útil.

Os projetos e obras de DMAPU devem ser concebidos de forma integrada, considerando os aspectos urbanísticos, sociais e ambientais, com prioridade para soluções sustentáveis e baseadas na natureza.

2.3 PROJETOS E EXECUÇÃO DE OBRAS

I. COMPATIBILIZAÇÃO DOS PROJETOS DOS SISTEMAS DE DMAPU, COM OS DEMAIS SISTEMAS DE INFRAESTRUTURA URBANA EXISTENTES



O QUE É?

A compatibilização consiste na análise e integração dos projetos de DMAPU com outras redes e estruturas já implantadas na cidade, como os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, energia elétrica, gás, telecomunicação e mobilidade urbana, dentre outros.



PARA QUÊ?

Para evitar interferências e conflitos técnicos entre os diferentes sistemas, e evitar ligações cruzadas de esgoto e água pluvial, buscando a eficiência e a sustentabilidade das soluções de DMAPU sem comprometer a operação das demais infraestruturas. A compatibilização dos projetos também pode potencialmente reduzir os custos de implantação e manutenção dos projetos de DMAPU.



COMO FAZER?

Primeiro, é necessário ter acesso aos cadastros de infraestrutura ou coletar informações sobre os demais sistemas de infraestrutura urbana existentes. Em seguida, os projetos de DMAPU devem ser sobrepostos aos demais sistemas para identificar interferências e conflitos, ajustando quando houver incompatibilidade nos projetos. Para que essa atividade seja adequadamente executada, é de grande importância promover reuniões entre os projetistas e responsáveis por cada sistema para discutir soluções conjuntas. Além disso, estabelecer um fluxo de comunicação eficiente entre órgãos públicos, concessionárias e empresas envolvidas é essencial para seu bom andamento.



QUANDO FAZER?

Sempre que forem realizados projetos e obras de DMAPU.



QUEM FAZ?



ERIs



Titular



Apoia o desenvolvimento desta atividade.



Prestador



Busca informações e compatibilizar os projetos de DMAPU com os demais sistemas de infraestrutura urbana.



Usuário

2.3 PROJETOS E EXECUÇÃO DE OBRAS

II.

RECONSTITUIÇÃO DOS SISTEMAS DE DMAPU, CONFORME SUA OBSOLESCÊNCIA E VIDA ÚTIL



O QUE É?

Identificar a necessidade, projetar e executar ações de reconstrução dos sistemas de DMAPU.



PARA QUE?

Para garantir os requisitos de desempenho técnico para os quais o sistema foi projetado, haja vista os desgastes e avarias que ocorrem ao longo do tempo. Além disso, a atualização e a modernização dos sistemas de DMAPU podem melhorar a qualidade ambiental, proporcionar adaptação às mudanças climáticas e a mitigação de seus efeitos, e atender ao crescimento urbano, promovendo a sua resiliência.



COMO FAZER?

Por meio da gestão patrimonial em DMAPU. Primeiramente, é necessário avaliar a obsolescência e vida útil das infraestruturas de DMAPU, realizando inspeções periódicas e análise da vida útil planejada. Depois entram as etapas de planejamento das benfeitorias, priorizando as infraestruturas mais críticas, incorporando tecnologias atuais e mais sustentáveis, sempre visando à integração entre as infraestruturas verde, azul e cinza. Nas ações de reconstituição deve-se, sempre que possível, considerar as necessidades de adaptação às mudanças do clima, alterações em uso do solo e efeitos locais sobre o regime de chuvas e a temperatura ambiente causados por ilhas de calor.



QUANDO FAZER?

Quando for constatada a necessidade de reconstituição por danos causados às infraestruturas existentes ou obsolescência dos sistemas.



QUEM FAZ?



ERIs



Titular



Prestador



Reconstitui os sistemas e dispositivos de DMAPU.

SAIBA
MAIS

A reposição de dispositivos de DMAPU pode ser vista como uma oportunidade de se repensar a concepção do sistema existente, incluindo o uso de soluções inovadoras com tecnologias atuais e mais sustentáveis, como o uso de soluções baseadas na natureza, no lugar de dispositivos convencionais de infraestrutura cinza. Estas modificações são tecnicamente viáveis e já são utilizadas em diversos países. A substituição de estruturas de captação, como bocas de lobo por técnicas de controle do escoamento na fonte, seria uma forma de reconstituição do sistema de DMAPU.

2.4 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO



Foto: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte

A operação e a manutenção dos sistemas de DMAPU devem contemplar as infraestruturas verde, azul e cinza e compreendem as seguintes atividades:

I – OPERAÇÃO:

- a) gerenciamento e controle do funcionamento das infraestruturas e instalações operacionais de DMAPU, incluindo dispositivos de captação, transporte, amortecimento, tratamento e disposição final das águas pluviais;
- b) monitoramento contínuo das condições operacionais dos sistemas de DMAPU; e
- c) identificação das contribuições irregulares de esgoto nos sistemas de DMAPU e comunicação à ERI e ao prestador de serviços de esgotamento sanitário, para que sejam adotadas as medidas corretivas necessárias.

II – MANUTENÇÃO:

- a) manutenção preventiva e corretiva das infraestruturas e instalações operacionais, considerando a periodicidade definida no plano de operação e manutenção;
- b) reposição e reparo de dispositivos e acessórios, conforme a sua obsolescência e vida útil;
- c) inspeção, limpeza e desobstrução periódica dos dispositivos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas;
- d) coleta e remoção de resíduos sólidos acumulados em dispositivos de amortecimento, canais e cursos d'água urbanos;
- e) desassoreamento de lagos, dispositivos de amortecimento, canais e cursos d'água urbanos, quando necessário; e
- f) monitoramento e recuperação de estruturas, incluindo a verificação da estabilidade dos taludes e a conservação de áreas vegetadas que compõem infraestruturas verdes e azuis.

2.4 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

OPERAÇÃO:

a) GERENCIAMENTO E CONTROLE DO FUNCIONAMENTO DAS INFRAESTRUTURAS E INSTALAÇÕES OPERACIONAIS DE DMAPU



O QUE É?

Essa atividade consiste em gerenciar e controlar, constantemente, o funcionamento das infraestruturas e instalações operacionais de DMAPU, incluindo dispositivos de captação, transporte, amortecimento, tratamento e disposição final das águas pluviais.



PARA QUÊ?

Para garantir a funcionalidade e adequada operação das infraestruturas e instalações operacionais de DMAPU.



COMO FAZER?

Detalhar os procedimentos e a sequência de execução e, em seguida, definir como serão alocados os recursos pessoais, técnicos e financeiros. Posteriormente, iniciar o controle da operação e, a partir da definição de indicadores chave de desempenho, avaliar a qualidade e implementar ações para melhoria contínua.



QUANDO FAZER?

Continuamente, durante toda a operação.



QUEM FAZ?



ERIs



Titular



Prestador



Executa o gerenciamento e controle do funcionamento das infraestruturas e instalações operacionais públicas de DMAPU.



Usuário

Executa o gerenciamento e controle do funcionamento das infraestruturas e instalações operacionais de DMAPU sob a sua responsabilidade.

**FIQUE
ATENTO**

O instrumento que orienta o roteiro para a execução da operação dos sistemas de DMAPU é o Plano de Operação e Manutenção - PO&M.

Veja mais sobre o Plano de Operação e Manutenção na Unidade 4.

2.4 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

I. OPERAÇÃO:

b) MONITORAMENTO CONTÍNUO DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS DOS SISTEMAS DE DMAPU



O QUE É?

Essa atividade consiste no acompanhamento sistemático do funcionamento das infraestruturas de DMAPU, incluindo dispositivos de captação, transporte, amortecimento, tratamento e disposição final das águas pluviais.



PARA QUÊ?

Para identificar falhas de funcionamento nas infraestruturas de DMAPU e avaliar a eficiência geral do sistema, antecipando riscos relacionados à operação inadequada e possibilitando ações preventivas de manutenção.



COMO FAZER?

Primeiramente é necessário planejar o monitoramento, definindo áreas críticas e estabelecendo a frequência das inspeções. O monitoramento pode ser feito tanto a partir de inspeções visuais em campo, quanto a partir do uso de ferramentas tecnológicas, como por meio de painel eletrônico que faz uso de informações coletadas por sensoriamento remoto, sensores de nível e vazão, drones e câmeras térmicas. Após cada ação de monitoramento, é essencial registrar as informações.



QUANDO FAZER?

Continuamente, durante toda a operação.



QUEM FAZ?



ERIs



Titular



Prestador



Efetua o monitoramento contínuo das condições operacionais dos sistemas públicos de DMAPU.



Usuário

Efetua o monitoramento contínuo das condições operacionais dos sistemas de DMAPU sob sua responsabilidade. Questiona, junto à ERI ou prestador, quanto ao não atendimento dos serviços prestados e envia informações por canais de atendimento sobre irregularidades observadas em qualquer ponto da cidade.

**FIQUE
ATENTO**

Os usuários do sistema de DMAPU podem ser importantes agentes de monitoramento.

Com os canais de atendimento ou comunicação adequados, toda a população pode registrar falhas e fragilidades, auxiliando na melhor operação dos sistemas.

2.4 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

OPERAÇÃO:

c) IDENTIFICAÇÃO DAS CONTRIBUIÇÕES IRREGULARES DE ESGOTO NOS SISTEMAS DE DMAPU E COMUNICAÇÃO À ERI E AO PRESTADOR DE SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO, PARA QUE SEJAM ADOTADAS AS MEDIDAS CORRETIVAS NECESSÁRIAS



O QUE É?

Ações para identificar a presença de esgoto irregular nos sistemas de DMAPU e comunicar aos órgãos responsáveis.



PARA QUÊ?

Para que sejam adotadas as medidas corretivas necessárias. O esgoto descartado de forma irregular pode poluir os corpos hídricos, comprometer o funcionamento adequado dos sistemas de DMAPU e de esgotamento sanitário e descumprir normas ambientais e de saúde pública.



COMO FAZER?

Realizar inspeções em campo para detectar ligações clandestinas de esgoto no sistema de DMAPU, utilizar técnicas de rastreamento com corantes ou fumaça, além de usar sensores e outros dispositivos. É importante, ainda, realizar o monitoramento da qualidade da água ao longo do sistema de DMAPU, quantificando parâmetros como matéria orgânica e coliformes fecais, frequentemente relacionados ao descarte incorreto do esgoto sanitário. Essas irregularidades devem ser comunicadas à ERI e ao prestador de serviços de esgotamento sanitário para as devidas providências.



QUANDO FAZER?

Constantemente, durante toda a operação.



QUEM FAZ?



Fiscaliza o lançamento irregular de esgotos na infraestrutura de DMAPU e determina sua regularização.



Providencia, quando cabível, a regularização de ligações clandestinas de esgotos na infraestrutura de DMAPU.



Identifica o lançamento irregular e comunica à ERI e ao Titular de Serviço de Saneamento Básico.



Não lança esgoto sanitário no sistema de DMAPU, quando do tipo separador absoluto, e solicita a conexão à rede disponível.

SAIBA
MAIS

O lançamento de águas pluviais de forma inadequada em praias pode levar à ocorrência de escoamentos turvos na areia após chuvas intensas. Sua cor escura está associada aos poluentes carreados, sobretudo quando há mistura de esgoto sanitário com águas pluviais.

2.4 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

II.

MANUTENÇÃO:

a) MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA DAS INFRAESTRUTURAS E INSTALAÇÕES OPERACIONAIS, CONSIDERANDO A PERIODICIDADE DEFINIDA NO PLANO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO



O QUE É?

São as ações de cuidado, por meio de vistoria, diagnóstico e reparação, com o intuito de conservar o bom funcionamento dos sistemas de DMAPU. A manutenção preventiva tem como objetivo realizar ajustes ou consertos para evitar que o problema ocorra, realizada, geralmente, com frequência fixa. A manutenção corretiva tem como objetivo realizar ajustes ou consertos para reparar problemas emergentes, geralmente em situações não controláveis.



PARA QUÊ?

Para evitar falhas e manter a funcionalidade do sistema de DMAPU, no caso da manutenção preventiva. Para restaurar o funcionamento adequado do sistema de DMAPU, no caso da manutenção corretiva.



COMO FAZER?

As atividades devem ser realizadas com base em um planejamento bem estruturado, com execução e monitoramento constantes. As tarefas a serem realizadas e sua periodicidade são determinadas no PM&O e devem considerar aspectos como: características climáticas da região, histórico de obstruções e falhas do sistema, tipo e condição das infraestruturas de DMAPU existentes, entre outros.



QUANDO FAZER?

As ações de manutenção preventiva devem ser executadas regularmente, conforme periodicidade estabelecida no PO&M. Já as ações de manutenção corretiva devem ser realizadas quando ocorrer falha ou problema no sistema.



QUEM FAZ?



ERIs



Fornece diretrizes, aprova e monitora o cumprimento do PO&M.



Titular



Prestador



Realiza a manutenção preventiva e corretiva das infraestruturas de DMAPU em locais públicos.



Usuário

Realiza a manutenção preventiva e corretiva das infraestruturas de DMAPU sob sua responsabilidade.

**FIQUE
ATENTO**

Exemplos de ações de manutenção para diferentes dispositivos podem ser consultados na Unidade 4 deste Manual.

2.4 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

II. MANUTENÇÃO:

b) REPOSIÇÃO E REPARO DE DISPOSITIVOS E ACESSÓRIOS, CONFORME A SUA OBSOLESCÊNCIA E VIDA ÚTIL



O QUE É?

Refere-se a ação pontual de reposição ou reparo dos dispositivos e acessórios de DMAPU, sem que haja a reconstituição completa do sistema.



PARA QUÊ?

Os dispositivos e acessórios do sistema de DMAPU possuem uma vida útil, que varia de acordo com seu material de construção, as condições ambientais, a frequência de manutenções e o tipo de uso. Além disso, alguns dispositivos e acessórios podem ficar obsoletos, não atendendo mais aos requisitos funcionais ou tecnológicos atuais. Desta forma, essa atividade busca prolongar a eficiência do sistema de DMAPU.



COMO FAZER?

É necessário avaliar constantemente a condição dos dispositivos e acessórios do sistema de DMAPU, com inspeções regulares, identificação de problemas e análise de sua integridade física e funcional. Ao constatar a necessidade de intervenção, deve-se planejar como será efetuada a manutenção, priorizando os dispositivos mais críticos. É importante verificar, sempre, a compatibilidade dos novos dispositivos com o sistema já existente. Após a desmontagem segura do dispositivo antigo, realizam-se a instalação do novo dispositivo e testes de funcionamento.



QUANDO FAZER?

Sempre que for constatada a necessidade de reposição de um dispositivo ou acessório.



QUEM FAZ?



ERIs



Fornece diretrizes, aprovar e monitorar o cumprimento do PO&M.



Titular



Prestador



Realiza a reposição e reparos de dispositivos e acessórios do sistema de DMAPU em locais públicos.



Usuário

Realiza a reposição e reparos de dispositivos e acessórios do sistema de DMAPU sob sua responsabilidade.

**FIQUE
ATENTO**

Considerando que o sistema de DMAPU é mais demandado em períodos de chuva, recomenda-se, sempre que possível, que a reposição seja feita durante a estiagem, de modo a reduzir o risco de acidentes e o índice de retrabalho, e se poder contar com as estruturas em bom funcionamento no momento da ocorrência de eventos pluviais.

2.4 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

II.

MANUTENÇÃO:

c) INSPEÇÃO, LIMPEZA E DESOBSTRUÇÃO PERIÓDICA DOS DISPOSITIVOS DE DMAPU



O QUE É?

Procedimento de inspeção, limpeza e desobstrução dos dispositivos de captação, transporte, amortecimento, tratamento e disposição final das águas pluviais.



PARA QUÊ?

Para garantir que a infraestrutura não esteja bloqueada quando for demandada, de modo que os requisitos de desempenho do dispositivo estejam de acordo com o projeto.



COMO FAZER?

Executar a varrição de ruas, a limpeza e desobstrução das bocas de lobo, a limpeza interna das redes de drenagem, poços de visita e caixas de ligação, o manejo da vegetação, a retirada de resíduos, de forma preventiva. Usar dispositivos eletromecânicos como comportas e estações elevatórias. Na ocorrência de funcionamento inadequado, deve-se desobstruir a infraestrutura e remover os resíduos acumulados.



QUANDO FAZER?

Ao longo de toda a operação da infraestrutura de DMAPU, com periodicidade definida no PO&M, para ações preventivas, e quando for constatada a necessidade, no caso de ações corretivas.



QUEM FAZ?



ERIs



Auxilia o titular na articulação do serviço de DMAPU com os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos e limpeza urbana.



Titular



Promove a articulação do serviço de DMAPU com os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos e limpeza urbana.



Prestador



Realiza a inspeção, limpeza e desobstrução dos dispositivos de DMAPU em locais públicos.



Usuário



Realiza a inspeção, limpeza e desobstrução dos dispositivos de DMAPU sob sua responsabilidade.

**FIQUE
ATENTO**

Atualmente existem ferramentas tecnológicas que podem auxiliar a execução desta atividade. Um exemplo é a vídeo inspeção das redes de drenagem para verificação de obstruções ou de falhas nas infraestruturas subterrâneas.

2.4 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

II.

MANUTENÇÃO:

c) INSPEÇÃO, LIMPEZA E DESOBSTRUÇÃO PERIÓDICA DOS DISPOSITIVOS DE DMAPU

VIDEO INSPEÇÃO

As inspeções são importantes para a compreensão das condições atuais das infraestruturas de forma a garantir o desempenho adequado de suas funções e para planejar futuras ações de manutenção, reabilitação e substituição. A correta estimativa de custos de manutenção e reparação da infraestrutura também deve ser baseada em inspeções da infraestrutura de DMAPU.

Até a década de 1950, a única forma de inspeção era por meio da entrada de pessoas nas redes, a partir de então formas remotas de inspeção, baseadas em circuitos fechados de TV, foram se desenvolvendo. Essas técnicas podem ser baseadas em inspeções visando a verificar a funcionalidade das infraestruturas – por meio da medição de parâmetros – e aquelas baseadas na identificação visual de anomalias. A classificação das anomalias encontradas é uma importante forma de sistematizar as informações e atualmente existem diversos protocolos para classificação de anomalias, alguns deles inclusive utilizando inteligência artificial.

Apesar de existirem outras formas tecnologias de inspeção, a video inspeção é a técnica mais utilizada no mundo e vêm tendo avanços tecnológicos recentes, como o uso de drones, por exemplo.

OBSTRUÇÕES NOS SISTEMAS DE DMAPU

Os sedimentos e resíduos sólidos que são carreados juntamente com o escoamento pluvial acabam chegando aos sistemas de DMAPU e podem causar obstruções, comprometendo seu funcionamento. A limpeza das áreas urbanas e a manutenção preventiva dos dispositivos de captação, transporte, amortecimento, tratamento e disposição final das águas pluviais têm papel fundamental para evitar esses problemas.

Entrada de galeria parcialmente obstruída por resíduos sólidos

Córrego Cardoso
Belo Horizonte - MG
Foto: Márcio Baptista



SAIBA
MAIS

2.4 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

II. MANUTENÇÃO:

d) COLETA E REMOÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ACUMULADOS EM DISPOSITIVOS DE AMORTECIMENTO, CANAIS E CURSOS D'ÁGUA URBANOS



O QUE É?

Procedimento de coleta e remoção de resíduos sólidos em dispositivos como reservatórios e bacias de infiltração, detenção e retenção, parques lineares, zonas de amortecimento, canais, cursos d'água urbanos, entre outros.



PARA QUÊ?

Para garantir a eficiência do sistema de DMAPU e assegurar a qualidade paisagística dessas áreas. Além disso, evitar que resíduos sólidos e outros materiais sejam transportados para as infraestruturas e corpos hídricos a jusante.



COMO FAZER?

Retirar os resíduos sólidos e outros materiais dos dispositivos, de forma preventiva ou após a ocorrência de eventos de chuva que transportem materiais para essas infraestruturas. Pode envolver o uso de equipes e maquinários específicos, dependendo da escala do dispositivo.



QUANDO FAZER?

Ao longo de toda a operação da infraestrutura de DMAPU, com periodicidade definida no PO&M para ações preventivas e quando for constatada a necessidade, no caso de ações corretivas.



QUEM FAZ?



Auxilia o titular na articulação do serviço de DMAPU com os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos e limpeza urbana.



Promove a articulação do serviço de DMAPU com os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos e limpeza urbana.



Realiza a coleta e remoção dos resíduos sólidos acumulados nos dispositivos de DMAPU em locais públicos.



Realiza a coleta e remoção dos resíduos sólidos acumulados nos dispositivos de DMAPU sob sua responsabilidade.

**FIQUE
ATENTO**

Sempre que a infraestrutura de DMAPU permitir múltiplos usos, como, por exemplo, atividades de lazer, esporte e contemplação da paisagem, as ações de manutenção devem considerar o uso pela população e a necessidade de reduzir os riscos de acidentes e à saúde.

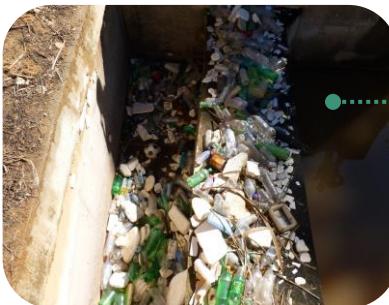
2.4 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

II. MANUTENÇÃO:

d) COLETA E REMOÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ACUMULADOS EM DISPOSITIVOS DE AMORTECIMENTO, CANAIS E CURSOS D'ÁGUA URBANOS

Os resíduos sólidos que chegam aos dispositivos de amortecimento, canais e cursos d'água urbanos muito frequentemente ficam retidos, seja por estruturas que foram projetadas com essa finalidade, ou pela alteração das condições de escoamento. A limpeza periódica desses dispositivos deve ser realizada conforme previsto no PO&M.

Bacia de detenção do Engenho Nogueira
Belo Horizonte – MG
Foto: Priscilla Moura



DISSIPADOR DE ENERGIA

A retenção de resíduos sólidos ocorre devido à alterações nas condições de escoamento

Dissipador de Energia antes da limpeza



Dissipador de Energia após limpeza

ESTRUTURAS DE GRADEAMENTO

São projetadas com a finalidade de reter resíduos sólidos em entradas e saídas de dispositivos de DMAPU

Gradeamento de entrada da bacia de detenção Inhumas
São Paulo – SP
Foto: Priscilla Moura



Barreira flutuante
Canal do Conjunto Presidente Medici
Aracaju – SE
Foto: Ludmison Abritta



BARREIRAS FLUTUANTES

São projetadas com a finalidade de reter resíduos sólidos flutuantes em dispositivos de DMAPU

SAIBA
MAIS

2.4 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

II.

MANUTENÇÃO:

e) DESASSOREAMENTO DE LAGOS, DISPOSITIVOS DE AMORTECIMENTO, CANAIS E CURSOS D'ÁGUA URBANOS, QUANDO NECESSÁRIO



O QUE É?

Procedimento de retirada de sedimentos e outros materiais depositados em lagos, reservatórios e bacias de infiltração, detenção e retenção, canais, cursos d'água urbanos, entre outros.



PARA QUÊ?

O escoamento superficial excedente pode transportar sedimentos e outros materiais que, ao se depositarem no leito das infraestruturas, podem causar o seu assoreamento. Por isso, essa atividade tem como objetivo reestabelecer a vazão de escoamento e o volume de armazenamento de projeto destes dispositivos.



COMO FAZER?

Retirar sedimentos e materiais depositados, quando houver um acúmulo de material no leito. Por vezes, pode ser necessário intervir em trechos da calha principal dos cursos d'água para estabilizar suas margens. A execução dessa atividade pode envolver o uso de equipamentos mecânicos de dragagem, dependendo da escala do dispositivo.



QUANDO FAZER?

Ao longo de toda a operação da infraestrutura de DMAPU, com periodicidade definida no PO&M para ações preventivas e quando for constatada a necessidade no caso de ações corretivas.



QUEM FAZ?



Auxilia o titular na articulação do serviço de DMAPU com os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos e limpeza urbana.

ERIs



Promove a articulação do serviço de DMAPU com os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos e limpeza urbana.

Titular



Prestador



Realiza o desassoreamento dos dispositivos de DMAPU em locais públicos.



Usuário



Realiza o desassoreamento dos dispositivos de DMAPU sob sua responsabilidade.

SAIBA
MAIS

Sedimentos são partículas sólidas de origem mineral ou orgânica que são transportadas e depositadas pelo escoamento, pelo vento ou por outros agentes erosivos e de transporte. Em sistemas de drenagem urbana, o sedimento pode ser originado de solos expostos, ruas, construções e outras superfícies, podendo causar assoreamento e obstruções nas redes de drenagem.

2.4 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

II.

MANUTENÇÃO:

e) DESASSOREAMENTO DE LAGOS, DISPOSITIVOS DE AMORTECIMENTO, CANAIS E CURSOS D'ÁGUA URBANOS, QUANDO NECESSÁRIO

DRAGAGEM

Objetiva o restabelecimento das condições de escoamento



Córrego Sarandi
Belo Horizonte – MG
Foto: Márcio Baptista

DESASSOREAMENTO

Objetiva o restabelecimento de volumes de amortecimento. As fotos mostram, da esquerda para a direita, a bacia de detenção antes, durante e logo após a atividade



SAIBA
MAIS

2.4 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

MANUTENÇÃO:

II. f) MONITORAMENTO E RECUPERAÇÃO DE ESTRUTURAS, INCLUINDO A VERIFICAÇÃO DA ESTABILIDADE DOS TALUDES E A CONSERVAÇÃO DE ÁREAS VEGETADAS QUE COMPÕEM INFRAESTRUTURAS VERDES E AZUIS



O QUE É?

Ações de monitoramento e cuidado com a vegetação e os taludes dos lagos, bacias, canais e cursos d'água urbanos.



PARA QUÊ?

Por serem inclinados, os taludes dos cursos d'água precisam de proteção para evitar o desmoronamento. De modo similar, as áreas com vegetação precisam de cuidado específico para sua adequada conservação.



COMO FAZER?

No que se refere à estabilidade dos taludes, pode-se realizar a poda da vegetação, a recuperação do revestimento danificado ou com o uso de técnicas de contenção como biomantas, enrocamento, gabiões, solos reforçados. O uso de revestimento vegetal também é bastante comum, uma vez que as raízes das plantas atuam como suporte para sustentação do solo. No caso das áreas com vegetação, as ações de manutenção devem ser semelhantes àquelas realizadas nas demais áreas verdes do município.



QUANDO FAZER?

Ao longo de toda a operação da infraestrutura de DMAPU, com periodicidade definida no PO&M para ações preventivas e quando for constatada a necessidade no caso de ações corretivas.



QUEM FAZ?



Promove, de forma eficaz, a articulação do serviço de DMAPU com as atividades de manutenção de áreas verdes no município.



Realiza o manejo da vegetação e verifica a estabilidade dos taludes em locais públicos. Realiza obras de correção e proteção, se necessário.



Realiza o manejo da vegetação e verifica a estabilidade dos taludes em estruturas sob a sua responsabilidade.

SAIBA
MAIS

Talude é uma área inclinada, com ou sem vegetação, formada de maneira natural ou pela ação humana, encontrada nas calhas dos rios, em diques e barragens, encostas, cortes e aterros de estradas, etc.



2.4 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

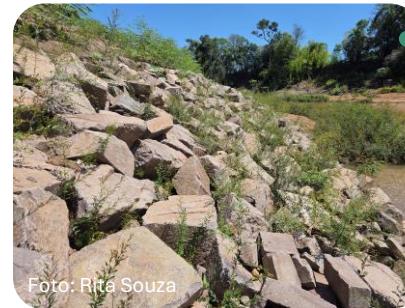
MANUTENÇÃO:

f) MONITORAMENTO E RECUPERAÇÃO DE ESTRUTURAS, INCLUINDO A VERIFICAÇÃO DA ESTABILIDADE DOS TALUDES E A CONSERVAÇÃO DE ÁREAS VEGETADAS QUE COMPÕEM INFRAESTRUTURAS VERDES E AZUIS

SAIBA
MAIS

BIOMANTAS

Material geossintético, geralmente composto por fibras naturais (como coco ou palha) ou biodegradáveis, utilizado para proteção superficial do solo em áreas expostas e com pouca cobertura vegetal. A biomanta age como uma camada protetora, promovendo a retenção de umidade, o controle de erosão, e auxiliando na revegetação de taludes, encostas e margens de rios. Ela permite a passagem da água, protege contra a ação direta das chuvas e promove a estabilização inicial do solo até que a vegetação se estabeleça.



GABIÕES

Estruturas formadas por caixas, cilindros ou mantas de malha metálica preenchidos com pedras, usados para contenção de encostas, estabilização de margens de cursos de água e controle de erosão. Esses dispositivos, porosos e flexíveis, permitem a passagem da água e se ajustam aos movimentos do solo, tornando-se uma opção eficiente e durável para estabilização e proteção de taludes. Exigem manutenção frequente para a remoção de resíduos sólidos e controle de vegetação que se desenvolve entre as pedras.



ENROCAMENTOS

Estruturas compostas por blocos de rocha ou pedras dispostas ao longo de margens de rios, canais, taludes de reservatórios, lagos e outros corpos d'água, bem como no leito de cursos d'água, a jusante de bueiros, bacias de dissipação de energia e desemboques, em geral, como estrutura de proteção de leito e para dissipação de energia. São utilizadas para proteger as margens e o leito de corpos d'água contra a erosão causada pelo escoamento e por ondas causadas por vento ou embarcações. Esse tipo de revestimento estabiliza e protege as margens contra erosão, bem como, dissipar parte da energia dos escoamentos.

SOLOS REFORÇADOS

Técnicas que utilizam materiais como geossintéticos ou malhas para aumentar a estabilidade e resistência do solo, especialmente em taludes e encostas. No contexto de DMAPU, ajudam a prevenir erosão e deslizamentos de encostas, taludes e margens de corpos hídricos.

2.5 GESTÃO E ADMINISTRAÇÃO



UNIDADE 2. ATIVIDADES DE DMAPU

Foto: Banco de Imagens ANA

A norma ou o contrato que estabelece os serviços de DMAPU, deverá prever as atividades relacionadas à sua gestão e administração, incluindo:

- I – **gestão administrativa, econômico-financeira**, de investimentos e de riscos, garantindo a sustentabilidade dos serviços;
- II – **manutenção do cadastro técnico** atualizado e georreferenciado dos elementos que compõem o sistema de DMAPU;
- III – **monitoramento pluviométrico, fluviométrico, e de qualidade de água** de forma complementar e cooperativa ao monitoramento eventualmente existente, conforme definido no Plano de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais;
- IV – **apoio à implementação, manutenção e operação dos sistemas de alerta** de alagamentos, enxurradas e inundações, bem como demais ações emergenciais, em cooperação com os órgãos gestores de recursos hídricos e da Defesa Civil;
- V – **análise e aprovação de estudos, projetos e obras de DMAPU de terceiros** quando integrados aos serviços públicos de DMAPU;
- VI – **emissão de declarações técnicas relacionadas a DMAPU**, incluindo certificações de conformidade, laudos e pareceres técnicos.

2.5 GESTÃO E ADMINISTRAÇÃO

I.

GESTÃO ADMINISTRATIVA, ECONÔMICO-FINANCEIRA, DE INVESTIMENTOS E DE RISCOS, GARANTINDO A SUSTENTABILIDADE DOS SERVIÇOS



O QUE É?

São um conjunto de processos que coordenam os recursos de uma organização ou instituição.



PARA QUÊ?

Para que a prestação do serviço tenha um funcionamento harmonioso e sustentável, prevenindo o desperdício de tempo e recursos e evitando a realização de projetos inviáveis para a localidade em questão.



COMO FAZER?

É preciso, inicialmente, identificar toda a estrutura, física e organizacional, referente aos serviços de DMAPU. Na sequência, definir os objetivos e metas da prestação do serviço, tendo em mente as características da instituição existente e do município. Algumas perguntas podem auxiliar nesse processo, são elas: “Qual a estrutura que temos? Qual a estrutura que queremos? Qual a estrutura que podemos ter?”. É importante que essas perguntas sejam constantemente revisitadas e respondidas.



QUANDO FAZER?

Este processo deve ser contínuo e constantemente atualizado.



QUEM FAZ?



ERIs
Edita normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de serviços de DMAPU e fiscaliza a sua aplicação.



Titular
Promove a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços.



Prestador
Administra recursos necessários ao desempenho de suas funções quanto à adequada prestação do serviço e ao atendimento dos atos normativos da entidade reguladora infranacional, e dos instrumentos contratuais.



Usuário
Efetua o pagamento pela prestação do serviço público de DMAPU, quando houver cobrança, e acompanha a prestação do serviço.

2.5 GESTÃO E ADMINISTRAÇÃO

II.

MANUTENÇÃO DO CADASTRO TÉCNICO ATUALIZADO E GEORREFERENCIADO DOS ELEMENTOS QUE COMPÕEM O SISTEMA DE DMAPU



O QUE É?

Consiste na manutenção e atualização regular de um banco de dados, contendo o levantamento de informações geométricas, topográficas e estado de conservação de infraestruturas de DMAPU, tanto públicas quanto privadas.



PARA QUÊ?

Para que os elementos do sistema estejam cadastrados e vinculados a coordenadas geográficas precisas, no intuito de aumentar a confiabilidade da informação e facilitar a localização dos componentes. A atualização constante desse cadastro permite que as informações retratem a situação atual do sistema de DMAPU, incluindo novas construções, reparos, remoções ou alterações. Também são importantes para a gestão patrimonial e a realização de estudos que incluem a modelagem hidráulico-hidrológica.



COMO FAZER?

Realizar o levantamento georreferenciado das infraestruturas existentes, com fotografias e a sua descrição, inclusive dados topográficos, de geometria e dimensões de estruturas. Recomenda-se integrar as informações dos usuários sobre dispositivos sob a sua responsabilidade. Nesta etapa, é importante registrar informações sobre o tipo de material empregado e eventual necessidade de manutenção. Em seguida, criar um banco de dados centralizado, acessível e passível de atualização colaborativa. Com o banco de dados criado, é necessário monitorar os sistemas e atualizar continuamente as informações.



QUANDO FAZER?

Este processo deve ser contínuo e constantemente atualizado.



QUEM FAZ?



ERIs

Fiscaliza o cumprimento de obrigações e metas previstas nos instrumentos contratuais dos serviços de DMAPU.



Titular



Define, em contrato, como será realizada essa atividade.



Prestador



Mantém atualizado e acessível o cadastro georreferenciado de informações referentes ao sistema de DMAPU, quando acordado em contrato.



Usuário

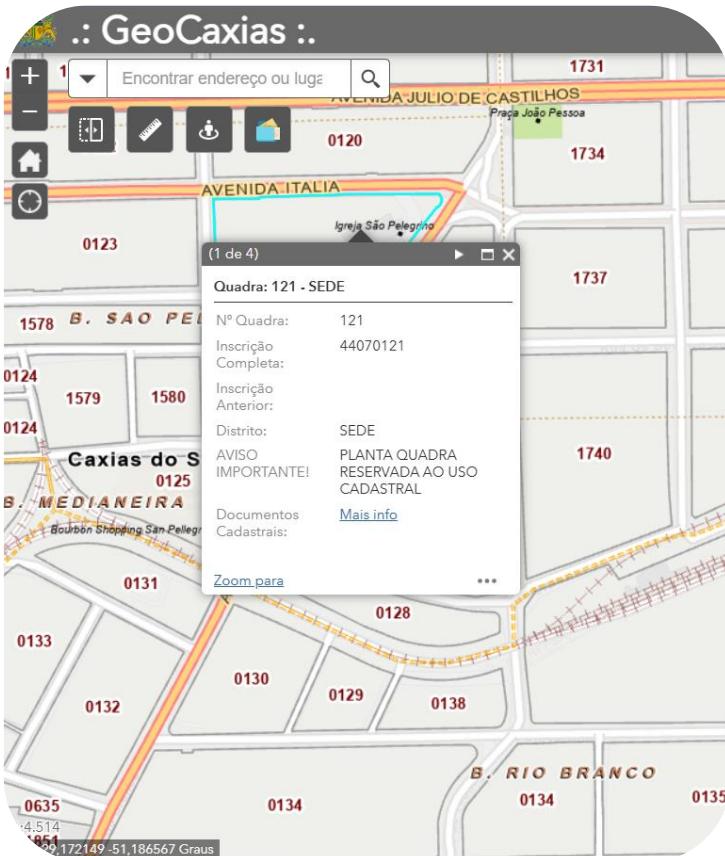


Fornecem informações sobre os dispositivos de DMAPU sob a sua responsabilidade.

2.5 GESTÃO E ADMINISTRAÇÃO

II. MANUTENÇÃO DO CADASTRO TÉCNICO ATUALIZADO E GEORREFERENCIADO DOS ELEMENTOS QUE COMPÕEM O SISTEMA DE DMAPU

Figura 11: Portal da GeoCaxias



Fonte: GeoCaxias (2025)
<https://geopublico.caxias.rs.gov.br>

CADASTRO TÉCNICO ATUALIZADO E A GESTÃO PATRIMONIAL

O cadastro técnico atualizado e georreferenciado é importante para a realização da conciliação periódica entre o cadastro físico com o cadastro patrimonial contábil dos ativos. Essa averiguação busca garantir que todo ativo físico em operação esteja corretamente cadastrado no sistema patrimonial contábil. Com isso, ativos que não existam ou tenham sido retirados de operação devem ser corretamente baixados do cadastro patrimonial contábil.

FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS PARA O CADASTRO

Ferramentas tecnológicas podem auxiliar muito nesta atividade, exemplos são: softwares de Sistemas de Informações Georreferenciadas (SIG), GPS de alta precisão para coleta de dados em campo, drones para captura de imagens aéreas, vídeo inspeção de redes, e sistema de banco de dados para a gestão da informação.

Um exemplo de aplicação dessa ferramenta é o portal da GeoCaxias que disponibiliza o mapa digital de toda cidade de Caxias do Sul/RS. Acesse <https://caxias.rs.gov.br/servicos/planejamento/mapa-digital-geocaxias> e saiba mais.



2.5 GESTÃO E ADMINISTRAÇÃO

III.

MONITORAMENTO PLUVIOMÉTRICO, FLUVIOMÉTRICO, E DE QUALIDADE DE ÁGUA DE FORMA COMPLEMENTAR E COOPERATIVA AO MONITORAMENTO EVENTUALMENTE EXISTENTE



O QUE É?

É o procedimento de obtenção de dados referentes ao ciclo hidrológico e às características da bacia para gerar informação e embasar estudos ambientais, divide-se em:

- **Monitoramento Pluviométrico:** registra dados de precipitação - altura de chuva, volume precipitado, intensidade, duração e variabilidade espacial e temporal.
- **Monitoramento Fluviométrico:** registra dados de escoamento - nível d'água; profundidade; área molhada e distribuição de velocidades em seções transversais de cursos d'água, para o estabelecimento de curvas cota-descarga (curvas-chave) e, estimativa de vazões dos cursos d'água.
- **Monitoramento de qualidade da água:** registra parâmetros físicos e químicos diretamente nos corpos hídricos, como oxigênio dissolvido, pH, turbidez, entre outros, podendo ser realizado por meio da análise de amostras de água coletadas, em especial, para obtenção de parâmetros biológicos.
- **Monitoramento Sedimentométrico:** registra dados relacionados ao transporte e deposição de sedimentos, como concentração de sedimentos em suspensão, descarga de fundo, descarga sólida total e granulometria. Este é recomendado de forma complementar.
- **Monitoramento Climatológico:** registra variáveis meteorológicas - temperatura, direção e velocidade do vento, radiação solar, umidade relativa do ar e precipitação.

Para que os serviços de DMAPU sejam realizados com segurança e eficiência. O monitoramento também pode auxiliar na avaliação do desempenho dos sistemas de DMAPU, no cumprimento dos objetivos definidos nos planos referentes à DMAPU, na previsão e alerta de eventos. Além disso, as informações levantadas podem subsidiar a realização de estudos diversos sobre DMAPU, inclusive por meio de modelagem matemática e hidráulico-hidrológica.

Projetar e instalar uma ou mais redes de monitoramento hidrológico e climatológico. Criar uma base de dados para registro dessas informações, acessível a outras entidades operadoras de redes e de alerta, e à população.



PARA QUÊ?



COMO FAZER?

SAIBA
MAIS

Rede
Hidrometeorológica
Nacional

No Brasil, existe a Rede Hidrometeorológica Nacional, coordenada pela ANA e que possui dados para 4,8 mil estações de monitoramento em todo país.

Os dados desta rede são reunidos no Hidroweb e podem ser facilmente acessados.

Confira mais no endereço eletrônico:

<https://www.snirh.gov.br/hidroweb/apresentacao>.

2.5 GESTÃO E ADMINISTRAÇÃO

III.

MONITORAMENTO PLUVIOMÉTRICO, FLUVIOMÉTRICO, E DE QUALIDADE DE ÁGUA DE FORMA COMPLEMENTAR E COOPERATIVA AO MONITORAMENTO EVENTUALMENTE EXISTENTE



QUANDO FAZER?

Este processo deve ser contínuo e constantemente atualizado.



QUEM FAZ?



ERIs



Fiscalizar o cumprimento de obrigações e metas previstas nos instrumentos contratuais dos serviços de DMAPU.



Titular



Definir, em contrato, como será realizada essa atividade.



Prestador



Realizar a instalação, operação e manutenção das estações de monitoramento, quando acordado em contrato.



Usuário



SAIBA
MAIS



Foto: Matheus H. Souza
Fonte: Adasa (2024)

A Adasa lançou, em abril de 2023, o Sistema de Monitoramento de Chuvas Urbanas Intensas (SIMCURB). O SIMCURB é uma ferramenta online que permite visualizar os dados do monitoramento pluviométrico das áreas urbanas da região.

Disponível no site institucional da Adasa, o SIMCURB facilita o acesso a informações essenciais para a análise e tomada de decisão por parte das instituições governamentais. Acesse <https://www.adasa.df.gov.br/area-de-imprensa/noticias/2595-sistema-monitora-a-intensidade-das-chuvas-no-df-e-auxilia-no-planejamento-de-acoes-preventivas-e-saiba-mais>.

2.5 GESTÃO E ADMINISTRAÇÃO

IV.

APOIO À IMPLEMENTAÇÃO, MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DOS SISTEMAS DE ALERTA DE ALAGAMENTOS, ENXURRADAS E INUNDAÇÕES, BEM COMO DEMAIS AÇÕES EMERGENCIAIS, EM COOPERAÇÃO COM OS ÓRGÃOS GESTORES DE RECURSOS HÍDRICOS E DA DEFESA CIVIL



O QUE É?

São ações para apoiar os órgãos de gestão de recursos hídricos e a Defesa Civil no gerenciamento dos sistemas de alerta e demais ações emergenciais.



PARA QUÊ?

Os sistemas de alerta são importantes porque permitem que as pessoas se preparem para situações de perigo, diminuindo o risco de perdas humanas e econômicas. Por isso, o desenvolvimento dessa atividade e a articulação do serviço de DMAPU com esses sistemas busca contribuir na redução dos danos sociais, materiais e ambientais em emergências causadas por alagamentos, enxurradas e inundações.



COMO FAZER?

Apoiar a instalação de sistemas de monitoramento em bacias hidrográficas, caso possível com uso de radar meteorológico, estações pluviométricas e fluviométricas, notadamente em reservatórios, rios e canais. Tornar acessíveis os dados coletados na rede de responsabilidade do serviço de DMAPU.



QUANDO FAZER?

Este processo deve ser contínuo e constantemente atualizado.



QUEM FAZ?



ERIs

Apoia a articulação com a Defesa Civil e demais órgãos responsáveis.



Titular



Apoia o gerenciamento dos sistemas de alerta, sempre que cabível.



Prestador



Comunica, com a necessária antecedência, aos usuários, ao titular, à ERI e às demais entidades de fiscalização competentes quaisquer alterações, incidentes e interrupções na prestação dos serviços públicos decorrentes ou não de situações emergenciais.



Usuário



FIQUE
ATENTO

É importante que o sistema de alerta receba, rapidamente, as informações sobre o nível de água e capacidade de contenção das estruturas de DMAPU e divulgue os alertas aos órgãos responsáveis, à Defesa Civil e à população. Quem coordena as ações de respostas às situações de risco é a Defesa Civil, buscando proteger a população.

2.5 GESTÃO E ADMINISTRAÇÃO

IV.

APOIO À IMPLEMENTAÇÃO, MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DOS SISTEMAS DE ALERTA DE ALAGAMENTOS, ENXURRADAS E INUNDAÇÕES, BEM COMO DEMAIS AÇÕES EMERGENCIAIS, EM COOPERAÇÃO COM OS ÓRGÃOS GESTORES DE RECURSOS HÍDRICOS E DA DEFESA CIVIL

ALERTABLU

O município de Blumenau disponibiliza à população e aos órgãos Municipais avisos e alertas meteorológicos, por meio do aplicativo AlertaBlu. O aplicativo envia alertas sempre que há a previsão de ocorrência de eventos intensos de caráter meteorológico, climatológico ou hidrológico, auxiliando na tomada de decisões.

O Sistema AlertaBlu conta com uma rede de 18 estações telemétricas espalhadas pelo município, sendo 16 pluviométricas, 1 estação meteorológica que registra dados de precipitação, temperatura, umidade do ar, intensidade e direção do vento e 1 estação Hidrometeorológica, que faz medições do nível do rio Itajaí-Açú e da precipitação.

Para saber mais acesse:
<https://alertablu.blumenau.sc.gov.br/p/home>



Fonte: AlertaBlu (2025)
<https://alertablu.blumenau.sc.gov.br/p/detalhada>

SAIBA
MAIS

2.5 GESTÃO E ADMINISTRAÇÃO

V.

ANÁLISE E APROVAÇÃO DE ESTUDOS, PROJETOS E OBRAS DE DMAPU DE TERCEIROS QUANDO INTEGRADOS AOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE DMAPU



O QUE É?

São ações de avaliação de estudos, projetos e obras no sistema de DMAPU realizados por terceiros.



PARA QUÊ?

Garantir uma uniformidade de práticas, de modo a assegurar que os projetos se integrem adequadamente aos sistemas de DMAPU já existentes.



COMO FAZER?

Na etapa referente à análise de estudos, projetos e obras, avalia-se a sua conformidade, considerando métodos, normas e diretrizes técnicas. Além disso, é necessário correlacionar esses documentos com outros estudos complementares, como avaliações hidrológicas, hidrossedimentológicas e de potenciais impactos ao meio ambiente e à comunidade. A aprovação se dá a partir do levantamento da documentação pertinente, como plantas, relatórios técnicos e licenças.



QUANDO FAZER?

Sempre que houver a contratação de serviços terceirizados de estudos, projetos e obras no sistema de DMAPU.



QUEM FAZ?



ERIs

Verifica, em relatórios ou pareceres, se as análises, projetos ou obras foram realizados.



Titular

Analisa e aprova projetos de DMAPU elaborados por terceiros, quando acordado em contrato.



Prestador

Analisa e aprova projetos de DMAPU elaborados por terceiros, quando acordado em contrato, ou previstos em lei.



Usuário

Solicita a aprovação de projetos de DMAPU sob a sua responsabilidade, quando cabível.

2.5 GESTÃO E ADMINISTRAÇÃO

VI.

EMISSÃO DE DECLARAÇÕES TÉCNICAS RELACIONADAS A DMAPU, INCLUINDO CERTIFICAÇÕES DE CONFORMIDADE, LAUDOS E PARECERES TÉCNICOS



O QUE É?

São procedimentos para a emissão de declarações técnicas relacionadas a DMAPU, por parte do órgão público ou entidade que gerencia o sistema.



PARA QUÊ?

Para atestar a conformidade de estudos, obras e sistemas de DMAPU estão de acordo com as normas técnicas e legais, para o adequado funcionamento da infraestrutura e seus dispositivos, redução de acidentes, transparência na gestão e atribuição de responsabilidades técnica e legal.



COMO FAZER?

A emissão dessas declarações é um processo formal e técnico que varia amplamente em cada município. Informe-se na prefeitura de sua cidade sobre órgãos responsáveis, prazos e documentos necessários.



QUANDO FAZER?

Sempre que houver necessidade de emitir tais declarações.



QUEM FAZ?



ERIs



Titular

Emite as declarações relacionadas ao sistema de DMAPU, quando acordado em contrato.



Prestador



Emite as declarações relacionadas ao sistema de DMAPU, quando acordado em contrato, ou previsto em lei.



Usuário

Solicita declarações sobre o sistema de DMAPU sob sua responsabilidade, quando cabível.

2.5 GESTÃO E ADMINISTRAÇÃO

VI.

EMISSÃO DE DECLARAÇÕES TÉCNICAS RELACIONADAS A DMAPU, INCLUINDO CERTIFICAÇÕES DE CONFORMIDADE, LAUDOS E PARECERES TÉCNICOS

DECLARAÇÕES TÉCNICAS RELACIONADAS A DMAPU

Alguns exemplos das declarações dessa atividade são:

HABITE-SE PARA ÁGUAS PLUVIAIS

É o documento que atesta que o sistema de DMAPU foi executado conforme os requisitos técnicos e normas vigentes. Emitido após a conclusão das obras de DMAPU e antes da sua ocupação ou uso.

LAUDO DE VISTORIAS

É o documento que detalha o resultado de uma inspeção realizada no local onde obras de DMAPU foram feitas, descrevendo o estado das obras e se estas foram executadas conforme o projeto. Emitidos sempre que as vistorias sejam realizadas, incluindo inspeções periódicas de manutenção.

DECLARAÇÃO DE ACEITAÇÃO DAS OBRAS DE DMAPU

É o documento que confirma que uma obra de DMAPU foi concluída e está em conformidade com os critérios estabelecidos no projeto aprovado. Emitida após a conclusão das obras e vistoria final realizada pelo órgão responsável.



UNIDADE 3

INFRAESTRUTURAS E INSTALAÇÕES OPERACIONAIS DE DMAPU

Parque Internacional da Paz, Drenar (DF)
Foto: Maria Elisa Leite Costa

3 QUAIS SÃO AS INFRAESTRUTURAS DE DMAPU?

As infraestruturas e as instalações operacionais de DMAPU fazem parte dos sistemas de DMAPU e envolvem a coleta, o transporte, o amortecimento de vazões e volumes, o tratamento e a disposição final das águas pluviais urbanas.

INFRAESTRUTURAS E INSTALAÇÕES OPERACIONAIS DE DMAPU

O sistema de DMAPU é o conjunto de infraestruturas e instalações operacionais que tem como objetivo implementar os serviços de DMAPU e envolve:



3.1



3.2



3.3



3.4



3.5



Foto: Priscilla Moura



Foto: Luiza Duarte



Foto: Maria Elisa Leite



Foto: Isaac Medeiros



Foto: Priscilla Moura

3.1 COLETA

OBJETIVOS

A infraestrutura de coleta de águas pluviais urbanas consiste na captação do escoamento superficial desde a sua origem até sua transferência para o primeiro dispositivo localizado a jusante.

A infraestrutura de coleta de águas pluviais urbanas deve ser planejada, implementada e gerida de modo a:

Projetos e obras devem priorizar infraestrutura e instalações operacionais de coleta do escoamento superficial concebidos de forma a atender a abordagem das **soluções baseadas na natureza**.

1. Captar e direcionar com segurança o escoamento superficial, conforme critérios de projeto para um dado tempo de retorno;
2. Evitar enxurradas, respeitando os limites de velocidade de escoamento e considerando as características técnicas dos materiais de revestimento; e
3. Priorizar o uso de dispositivos de controle na fonte harmonizados à paisagem urbana.

EXEMPLOS DE INFRAESTRUTURAS DE COLETA



Área de armazenamento com captação,
Belo Horizonte (MG) , Campus da UFMG
Foto: Priscilla Moura

Sarjeta e boca de lobo
Belo Horizonte (MG)
Foto: Priscilla Moura



3.2 TRANSPORTE

OBJETIVOS

A infraestrutura de transporte das águas pluviais tem como função a condução do escoamento superficial desde a sua coleta até um ponto à jusante.

A infraestrutura de transporte de águas pluviais urbanas deve ser planejada, implementada e gerida de modo a:

Projetos e obras devem priorizar infraestrutura e instalações operacionais de transporte das águas pluviais concebidos de forma a atender a abordagem das **soluções baseadas na natureza**.

1. Conduzir o escoamento superficial utilizando, preferencialmente, soluções baseadas na natureza;
2. Priorizar o uso de dispositivos de transporte superficiais, harmonizados à paisagem urbana, em detrimento de dispositivos subterrâneos, onde for viável;
3. Evitar, quando possível, a retificação, canalização, desvios e tamponamento de cursos de água urbanos;
4. Utilizar dispositivos de transporte com revestimentos permeáveis e rugosos que retardem o escoamento;
5. Respeitar limites de velocidade de escoamento baseado em características técnicas dos materiais de revestimento;
6. Prever dispositivos para conter ou reduzir o transporte de poluentes, de resíduos sólidos e de sedimentos.

EXEMPLOS DE INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTE



Canal - tratamento de fundo de vale
Córrego Túnel – Camarões, Belo Horizonte (MG)
Foto: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte



Vala
Belo Horizonte, Campus UFMG (MG)
Foto: Priscilla Moura



3.3 AMORTECIMENTO DE VAZÕES E VOLUMES

OBJETIVOS

A infraestrutura e as instalações operacionais de amortecimento de DMAPU têm por objetivo atenuar as vazões, os volumes e as cargas de poluição difusa.

A infraestrutura de amortecimento de águas pluviais urbanas deve ser planejada, implementada e gerida de modo a:

1. Promover o armazenamento da água, por meio de dispositivos de retenção ou detenção, ou a sua infiltração;
2. Incorporar a abordagem das soluções baseadas na natureza;
3. Integrar, desde a microdrenagem até a macrodrenagem;
4. Ocorrer de modo distribuído em toda bacia de contribuição, a fim de privilegiar soluções de controle na fonte e reduzir os dispositivos de transporte de águas pluviais;

Projetos e obras devem priorizar infraestrutura e instalações operacionais de amortecimento concebidos de forma a atender a abordagem das **soluções baseadas na natureza**.

EXEMPLOS DE INFRAESTRUTURAS DE AMORTECIMENTO



5. Reservar os volumes recebidos com segurança e por tempo determinado;
6. Lançar os volumes por meio de dispositivos hidráulicos dimensionados para vazões e volumes de restrição em conformidade com normas técnicas aplicáveis e com o Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas;
7. Ter estruturas de extravasamento de modo a evitar danos em caso de chuvas superiores às de projeto;
8. Promover os usos múltiplos, por meio da sua implantação associada a equipamentos públicos de lazer, como parques, praças e quadras poliesportivas e outros espaços livres;
9. Ser sinalizadas para que a população as reconheça como infraestrutura de DMAPU e sejam resguardadas as suas condições de segurança; e
10. Ser objeto de manutenção programada com periodicidade adequada prevista no plano de operação e manutenção do sistema de DMAPU.

Bacia de retenção
Barra dos Coqueiros (SE)
Foto: Ludmilson Abritta Mendes



Bacia de detenção
Bacia do Aricanduva,
São Paulo (SP)
Foto: Priscilla Moura



3.4 TRATAMENTO

OBJETIVOS

O tratamento de águas pluviais consiste na redução das cargas de poluição difusa.

A infraestrutura de tratamento de águas pluviais urbanas deve ser planejada, implementada e gerida de modo a:

1. Considerar a qualidade da água a ser tratada, que varia conforme as fontes de poluição relacionadas ao uso e ocupação do solo na bacia de contribuição;
2. Reduzir a carga de origem difusa de acordo com padrões de qualidade estabelecidos para sua disposição final em corpos hídricos, considerando as classes de enquadramento;
3. Ser dimensionado para a primeira carga de lavagem; e
4. Basear-se na decantação dos poluentes ou infiltração das águas pluviais.

FIQUE ATENTO

Outras formas de tratamento podem ser necessárias de acordo com os poluentes encontrados.

Para coletores em tempo seco, os efluentes coletados devem ser encaminhados para o sistema de tratamento de esgotos.

EXEMPLOS DE INFRAESTRUTURAS DE TRATAMENTO



Bacia de detenção

Córrego Guará (DF)

Bacia dimensionada para amortecimento e tratamento de águas pluviais

Foto: Priscilla Moura



Jardim de Chuva

Bacia do Nado, Belo Horizonte (MG)

Foto: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte



Projetos e obras devem priorizar infraestrutura e instalações operacionais de tratamento concebidos de forma a atender a abordagem das **soluções baseadas na natureza**.

3.4 TRATAMENTO

COLETORES EM TEMPO SECO

De acordo com a NR 12, para coletores em tempo seco, os efluentes coletados devem ser encaminhados para o sistema de tratamento de esgotos. Coletores em tempo seco são previstos quando há lançamento de esgotos sanitários no sistema de drenagem pluvial. Eles consistem em dispositivos para coleta de efluentes de esgoto sanitário presentes nas galerias pluviais, interceptando e encaminhando os esgotos sanitários para o sistema de tratamento de esgotos, em períodos de estiagem.

A coleta em tempo seco não é considerada uma solução definitiva de acesso ao serviço de esgotamento sanitário, mas poderá permanecer em uso, conforme dispuser a norma de referência que estabelecerá metas progressivas para sua substituição por sistema separador absoluto, segundo o artigo 8º da NR 8/2024 da ANA.



Os efluentes coletados em tempo seco podem ser encaminhados para a Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) ou ser tratado por meio de SBN, como o jardim filtrante do Parque Caiara, em Recife (PE).

Jardins filtrantes

Parque Caiara, Recife (PE)
Foto: Priscilla Moura



SAIBA
MAIS

3.5 DISPOSIÇÃO FINAL

OBJETIVOS

A disposição final das águas pluviais urbanas consiste no seu lançamento em corpos hídricos receptores superficiais, subterrâneos, no solo ou no mar, após passar por unidades de amortecimento, tratamento e por dissipadores de energia.

Para estabelecer os requisitos de lançamento, a disposição final de águas pluviais urbanas deve ser planejada, implementada e gerida de modo a:

Projetos e obras devem priorizar infraestrutura e instalações operacionais de disposição final concebidos de forma a atender a abordagem das **soluções baseadas na natureza**.



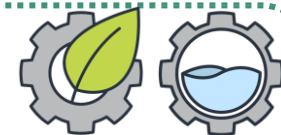
Desde 2023, a ADASA possui uma resolução que estabelece procedimentos para a outorga de lançamento de águas pluviais. Acesse a resolução nº 26/2023 em:
<https://www.adasa.df.gov.br/legislacao/resolucoes-adasa>

1. Manter o regime de vazões e velocidades de escoamento o mais próximo da condição de pré-desenvolvimento da área urbana;
2. Atender às condições e padrões de qualidade da água do corpo hídrico receptor, de acordo com o seu enquadramento em classes segundo os usos preponderantes estabelecidos;
3. Priorizar, quando possível, o uso de dispositivos de infiltração para a recarga dos aquíferos.

FIQUE ATENTO

A legislação local deve estabelecer os valores limites de vazões e volumes de restrição, segundo o tempo de retorno.

Para o lançamento das águas pluviais, o órgão gestor competente poderá exigir outorga, conforme o domínio do corpo hídrico e segundo a legislação vigente.



EXEMPLOS DE INFRAESTRUTURAS DE DISPOSIÇÃO FINAL



Poço de infiltração (em execução)

Universidade de Brasília
Foto: Vilmar Herbert de Almeida



Vertedor com dissipador de energia
Parque Barigui, Curitiba (PR)
Foto: Prefeitura Municipal de Curitiba

UNIDADE 4

O PLANO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO PO&M

Parque Nossa Senhora da Piedade, Belo Horizonte (MG)
Foto: Priscilla Moura

4.1 O QUE É O PLANO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO (PO&M)?

O QUE É O PO&M?

Os sistemas de DMAPU são sistemas muitas vezes concebidos para serem operados, além disso esses sistemas exigem manutenção. A operação e a manutenção deve ser realizada a partir de planejamento, estabelecido pelo Plano de Operação e Manutenção (PO&M).

O PO&M é um instrumento de planejamento que tem por objetivo a redução de falhas e a garantia do funcionamento adequado dos dispositivos que compõem os sistemas de DMAPU, assegurando a proteção do patrimônio de infraestrutura verde, azul e cinza, bem como das instalações operacionais.

QUAL É O CONTEÚDO DO PO&M?

O PM&O estabelece: 1) procedimentos; 2) requisitos gerenciais, de recursos humanos e econômicos, 3) frequência para a operação e a manutenção dos sistemas de DMAPU.

O conteúdo do PO&M varia conforme a composição e as características dos sistemas de DMAPU de cada municipalidade. Ele deve detalhar as ações para realização da manutenção preventiva e corretiva da infraestrutura e instalações operacionais de DMAPU, azul, verde e cinza. Assim como detalhar as regras de operação de cada dispositivo que deve ser operado. Além disso, o PO&M deve definir a periodicidade de realização de cada uma das ações.

COMO O PO&M É ELABORADO?

O plano deve ser elaborado considerando as particularidades locais dos sistemas de DMAPU. As bases de informações para a elaboração do PO&M são o cadastro do sistema de DMAPU, além de detalhes de operação definidos nos projetos das estruturas e instalações operacionais. O cadastro dos sistemas de DMAPU deve conter as características construtivas dos dispositivos existentes, como as dimensões, materiais, revestimentos; características locacionais de cada dispositivo, tais como cota de implantação e localização espacial, além de regras operativas, quando for o caso. O cadastro estabelece, igualmente, o estado de conservação das estruturas de forma a permitir, no PO&M, estabelecer e priorizar as necessidades de reparação e substituição, conforme o caso.



Atividade de manutenção em canal, Curitiba (PR)

Foto: Prefeitura Municipal de Curitiba

4.1 O QUE É O PLANO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO (PO&M)?

QUEM FAZ O PO&M?

O PO&M deve ser elaborado pelo prestador de serviços, com base nas informações fornecidas pelo titular. Sua elaboração e implementação devem ser acompanhados pela ERI.

O PO&M deve ser de conhecimento de todos os atores envolvidos nos serviços de DMAPU e para isso deve ficar facilmente acessível a todos, inclusive ao usuário. O usuário deve ter acesso ao plano, de forma a ter meios de cobrar sua execução.

As ações previstas no PO&M devem ser realizadas pelo prestador de serviço. A ERI deve verificar se o prestador está realizando as ações conforme previsto.

COMO A ERI FISCALIZA O PO&M?

O prestador deve entregar um relatório de prestação de serviços públicos à ERI sobre a execução das atividades contidas no PO&M, com as informações sobre os indicadores operacionais e a periodicidade de cada atividade realizada. A periodicidade de apresentação desse relatório deve ser definida pela ERI.

O PO&M deve ter seu início de elaboração a partir do momento de escolha da ERI que será a responsável pela regulação dos serviços de DMAPU no município. Sua elaboração deve ser realizada em um prazo definido pela ERI.

O PO&M deve ser atualizado continuamente, a partir da inclusão de novas infraestruturas implantadas, e deve ser revisto com periodicidade estabelecida pela ERI, ou quando houver alguma mudança significativa no sistema de DMAPU do município.



**Sistema de bombeamento da bacia de detenção
Inhumas - Bacia do Aricanduva, São Paulo (SP)**
Foto: Priscilla Moura

4.1 O QUE É O PLANO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO (PO&M)?

O QUE É OPERAÇÃO?

Alguns dispositivos de DMAPU são projetados com elementos que necessitam de operação, ou seja, seu controle e gerenciamento com o objetivo de garantir o seu funcionamento de forma eficiente. Nesses casos, a operação deve ocorrer conforme regras operativas bem definidas para que o dispositivo funcione conforme projetado. São exemplos de elementos que necessitam de operação: sistemas de bombeamento e de comportas.

QUAIS SÃO AS ATIVIDADES DE OPERAÇÃO?

As atividades de operação consistem no acionamento e desligamento de sistemas, que podem ocorrer de forma manual ou automatizada, conforme as rotinas operativas definidas.

COMO AS ATIVIDADES DE OPERAÇÃO SÃO PLANEJADAS?

O PO&M deve detalhar o funcionamento de cada um dos sistemas a serem operados com regras claras de operação. As regras de operação devem detalhar os limiares para acionamento e desligamento dos sistemas operados. Por exemplo, um sistema de bombeamento para esvaziamento de uma bacia de detenção deve ser acionado quando o nível d'água dentro da bacia atingir determinada cota e deve ser desligado logo após o esvaziamento da bacia.

Essas regras são definidas, em geral, na etapa de projeto dos dispositivos, e devem ser replicadas no PO&M para que estejam acessíveis a todos. Eventualmente, com a ampliação dos sistemas de DMAPU, novas regras de operação de um sistema existente podem ser estabelecidas. As atividades de manutenção dos sistemas operados devem ser previstas e detalhadas no PO&M.



Dique e estação elevatória para o controle de inundação fluvial, Teresina (PI)
Foto: Nilo de Oliveira Nascimento

4.1 O QUE É O PLANO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO (PO&M)?

O QUE É MANUTENÇÃO?

As infraestruturas e instalações operacionais de DMAPU, assim como todas as demais infraestruturas existentes, necessitam de ações para manter, conservar, reparar para que essas funcionem corretamente. A manutenção pode ser dividida em preventiva e corretiva.

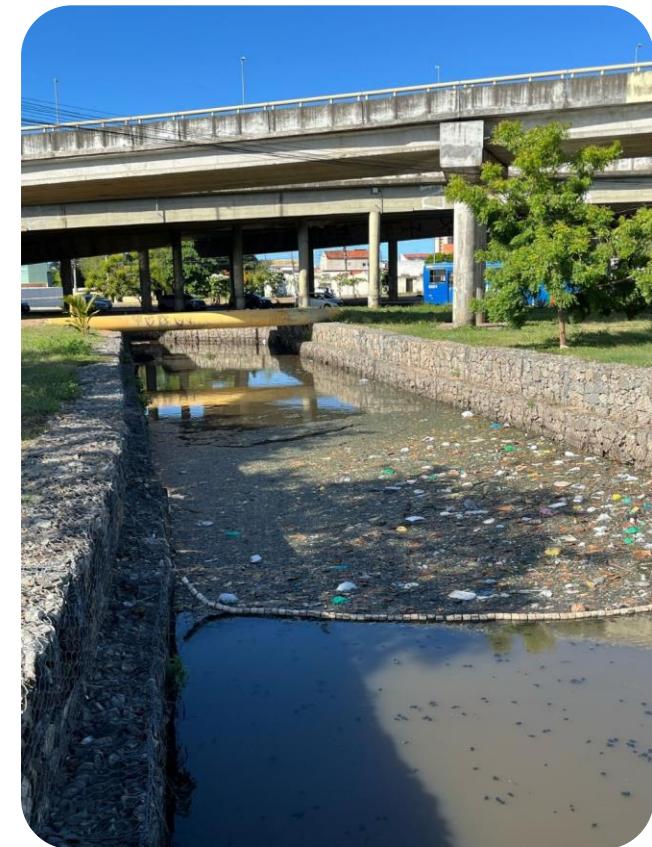
A manutenção preventiva ocorre periodicamente de forma a evitar que o sistema de DMAPU falhe, devendo ser estabelecida para cada dispositivo de DMAPU existente e deve ter periodicidade definida no PO&M. A definição da frequência da manutenção preventiva deve ser estimada com base nos tipos de dispositivos existentes, suas características construtivas e as características da área na qual essas estruturas estão inseridas - por exemplo, bocas-de-lobo localizadas em pontos baixos e em locais com grande circulação de pessoas devem ter manutenção preventiva mais frequente, visto que tendem a acumular mais resíduos - ou ainda idade, material e declividades das redes.

A manutenção corretiva deve ser realizada a cada ocorrência de mau funcionamento por meio da reposição de dispositivos e acessórios, por exemplo decorrente de obstrução ou colapso das estruturas de DMAPU.

QUAIS SÃO AS ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO?

As atividades de manutenção das infraestruturas e instalações operacionais de DMAPU dependem do tipo de dispositivo, de seus princípios de funcionamento e das funções que eles desempenham. A manutenção dos dispositivos de infraestrutura cinza difere consideravelmente daquela dos dispositivos de infraestrutura verde e daqueles da infraestrutura azul. Muitos componentes da infraestrutura cinza são subterrâneos, enquanto as infraestruturas verde e azul estão, em geral, à mostra, visível por todos e dividindo espaços urbanos com outras atividades.

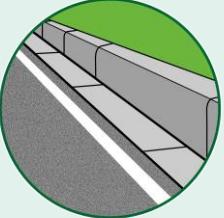
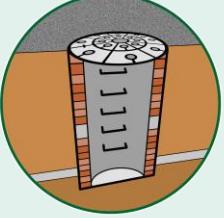
Fique atento: Apesar de a varrição e a limpeza de vias não constituir atividades de DMAPU, elas afetam consideravelmente a eficiência desses sistemas, sobretudo aqueles relacionados à captação de águas pluviais com impacto positivo também sobre a carga de poluição difusa.



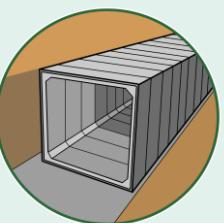
Barreira flutuante para retenção de resíduos sólidos
Canal do Conjunto Presidente Medici, Aracaju (SE)
Foto: Ludmilson Abritta Mendes

4.1.1 ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO DA INFRAESTRUTURA CINZA

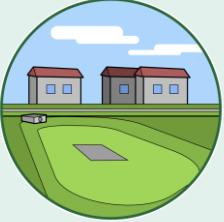
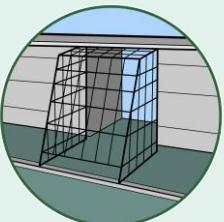
A manutenção preventiva da infraestrutura cinza consiste em limpeza e pequenos reparos para a maior parte dos dispositivos. Os sistemas de bombeamento e comportas exigem atividades diferentes, segundo orientação dos fabricantes. Já a manutenção corretiva deve contemplar a recomposição das estruturas danificadas.

Dispositivo	Manutenção preventiva	Manutenção corretiva	Responsabilidade
 Sarjetas	<p>É realizada durante a limpeza e varrição das vias, sugere-se frequência, pelo menos, quinzenal.</p>	<p>Recomposição da estrutura sempre que houver danos.</p>	<p>Prestador de serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos.</p>
 Bocas de lobo ou outros dispositivos de captação	<p>Realizada com frequência pré-estabelecida e cada verificação de obstrução. A frequência pode ser diferenciada em função da localização e de características das áreas de contribuição às bocas de lobo.</p>	<p>Recomposição da estrutura sempre que houver danos, substituição das grelhas quando necessário.</p>	<p>Prestador. Acordos com o prestador de serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos são possíveis.</p>
 Poços de visita	<p>Realizada com frequência anual ou sempre que for identificado acúmulo de resíduos.</p>	<p>Recomposição da estrutura sempre que houver danos, substituição das tampas quando necessário.</p>	<p>Prestador.</p>

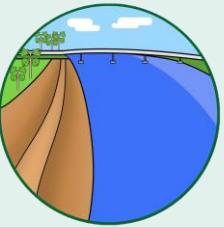
4.1.1 ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO DA INFRAESTRUTURA CINZA

Dispositivo	Manutenção preventiva	Manutenção corretiva	Responsabilidade
	Caixas de passagem	<p>Realizada em conjunto com a limpeza das redes.</p>	<p>Recomposição da estrutura sempre que houver danos, substituição das tampas quando necessário.</p> <p>Prestador.</p>
	Redes de microdrenagem	<p>Sugere-se que seja realizada com frequência anual ou até bianual, ou sempre que for identificada perda de eficiência.</p>	<p>Recomposição da estrutura sempre que houver danos.</p> <p>Prestador.</p>
	Galerias de macrodrenagem	<p>Necessidade pode ser identificada em vistorias. Sugere-se que vistorias devam ser realizadas com periodicidade que pode variar de 5 a 10 anos, conforme a vida útil da estrutura e as condições locais de instalação.</p>	<p>Recomposição da estrutura sempre que houver danos.</p> <p>Prestador.</p>

4.1.1 ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO DA INFRAESTRUTURA CINZA

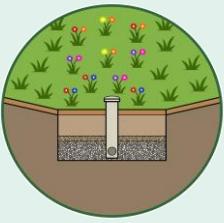
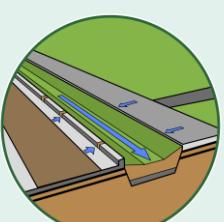
Dispositivo	Manutenção preventiva	Manutenção corretiva	Responsabilidade
	Canais	<p>Limpeza de margens sempre que houver necessidade, uma frequência mínima pode ser estabelecida. Sugere-se que ocorra, pelo menos, uma vez por ano e sempre que ocorreram eventos de cheia que ocupem ou extravasem a calha principal. Remoção de sedimentos do fundo com dragas, sempre que houver acúmulo excessivo de sedimentos.</p>	<p>Manejo da vegetação, caso haja partes vegetadas. Recomposição da estrutura sempre que houver danos, especial atenção deve ser dada aos taludes em solo ou vegetados para evitar o desenvolvimento de focos erosivos.</p> <p>Prestador. Acordos com o prestador de serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos ou com os responsáveis pela manutenção de áreas verdes são possíveis.</p>
	Bacias de detenção	<p>Limpeza e remoção de sedimentos do fundo e margens. Sugere-se que ocorra, pelo menos, uma vez por ano e sempre que ocorreram eventos cheia que ocupem todo o volume de armazenamento.</p>	<p>Manejo da vegetação, caso haja partes vegetadas. Recomposição da estrutura sempre que houver danos, especial atenção deve ser dada aos taludes em solo ou vegetados para evitar o desenvolvimento de focos erosivos.</p> <p>Prestador. Acordos com o prestador de serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos ou com os responsáveis pela manutenção de áreas verdes são possíveis.</p>
	Outros dispositivos de proteção contra a entrada de resíduos, como grades e filtros	<p>Limpeza e desobstrução manual ou mecanizada, em geral, após cada evento chuvoso.</p>	<p>Recomposição estrutural sempre que houver danos.</p> <p>Prestador.</p>

4.1.1 ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO DA INFRAESTRUTURA CINZA

Dispositivo	Manutenção preventiva	Manutenção corretiva	Responsabilidade
	Sistemas de bombeamento e comportas <p>Limpeza de dispositivos de acúmulo de água. Inspeções regulares e manutenção conforme orientações do fabricante das bombas e testes de funcionamento, pelo menos, antes do início do período chuvoso. Materiais, válvulas, equipamentos eletromecânicos, blocos geradores e instalações elétricas devem ser verificados em conjunto.</p>	Recomposição estrutural sempre que houver danos.	Prestador.
	Diques e barragens <p>Realização de inspeções e monitoramento das estruturas. A frequência dessas atividades está atrelada ao grau de risco das estruturas, segundo a Política Nacional de Segurança de Barragens e os Planos de Segurança e de Ações Emergenciais.</p>	Reparos e recomposição estrutural, substituição de equipamentos de monitoramento, quando for o caso.	Prestador. Acordos com a entidade responsável pelo setor de obras e infraestrutura são possíveis.

4.1.2 ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO DA INFRAESTRUTURA VERDE

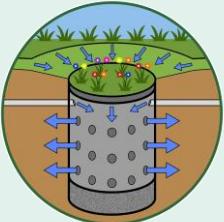
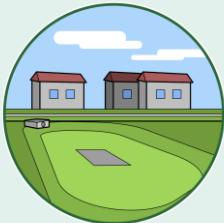
A manutenção preventiva da infraestrutura verde consiste em limpeza e manejo de vegetação dos dispositivos. Já a manutenção corretiva corresponde, em geral, ao replantio de vegetação e recomposição das estruturas dos dispositivos.

Dispositivo	Manutenção preventiva	Manutenção corretiva	Responsabilidade
	Dispositivos de controle na fonte vegetados: jardins de chuva Limpeza, sempre que houver acúmulo de resíduos, e manejo da vegetação.	Replantio de vegetação, recomposição das estruturas de entrada e saída, sempre que houver danos.	Prestador. Acordos para manejo da vegetação podem ser firmados com os responsáveis pela manutenção de áreas verdes.
	Dispositivos de controle na fonte vegetados: células de biorretenção Limpeza, sempre que houver acúmulo de resíduos, e manejo da vegetação.	Replantio de vegetação, recomposição das estruturas de entrada e saída, sempre que houver danos.	Prestador. Acordos para manejo da vegetação podem ser firmados com os responsáveis pela manutenção de áreas verdes.
	Dispositivos de controle na fonte vegetados: valas de infiltração ou biovaletas Limpeza, sempre que houver acúmulo de resíduos, e manejo da vegetação.	Replantio de vegetação, recomposição das estruturas de entrada e saída, sempre que houver danos.	Prestador. Acordos para manejo da vegetação podem ser firmados com os responsáveis pela manutenção de áreas verdes.

4.1.2 ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO DA INFRAESTRUTURA VERDE

Dispositivo	Manutenção preventiva	Manutenção corretiva	Responsabilidade
	Dispositivos de controle na fonte vegetados: telhados verdes Limpeza, sempre que houver acúmulo de resíduos, e manejo da vegetação.	Replantio de vegetação, recomposição das estruturas de entrada e saída, sempre que houver danos.	Prestador. Acordos para manejo da vegetação podem ser firmados com os responsáveis pela manutenção de áreas verdes.
	Dispositivos de controle na fonte vegetados: árvores de chuva ou caixas de árvores Limpeza, sempre que houver acúmulo de resíduos, e manejo da vegetação.	Replantio de vegetação, recomposição das estruturas de entrada e saída, sempre que houver danos.	Prestador. Acordos para manejo da vegetação podem ser firmados com os responsáveis pela manutenção de áreas verdes.
	Pavimentos permeáveis Varrição e limpeza periódica.	Recomposição do revestimento e de outros dispositivos, sempre que houver danos, inclusive colmatagem.	Como não são estruturas exclusivas de DMAPU, a responsabilidade das ações de manutenção deve ser compartilhada com outros entes municipais. O titular deve definir nos contratos com os diversos prestadores quais são as atribuições de cada um deles.

4.1.2 ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO DA INFRAESTRUTURA VERDE

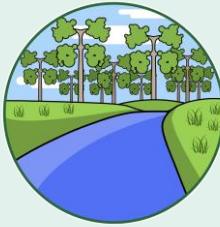
Dispositivo	Manutenção preventiva	Manutenção corretiva	Responsabilidade
	Dispositivos de controle na fonte não vegetados: trincheiras de infiltração Limpeza sempre que houver acúmulo de resíduos.	Recomposição das camadas superficiais sempre que houver danos ou acúmulo de sedimentos.	Prestador.
	Dispositivos de controle na fonte não vegetados: poços de infiltração Limpeza sempre que houver acúmulo de resíduos.	Recomposição das camadas superficiais sempre que houver danos ou acúmulo de sedimentos.	Prestador.
	Bacias de infiltração Limpeza e remoção de sedimentos do fundo e margens. Sugere-se que ocorra, pelo menos, uma vez por ano e sempre que ocorrerem eventos de cheia que ocupem todo o volume de armazenamento.	Manejo da vegetação, caso haja partes vegetadas. Recomposição da estrutura sempre que houver danos, especial atenção deve ser dada aos taludes em solo ou vegetados para evitar o desenvolvimento de focos erosivos.	Prestador. Acordos com o prestador de serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos ou com os responsáveis pela manutenção de áreas verdes são possíveis.

4.1.2 ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO DA INFRAESTRUTURA VERDE

Dispositivo	Manutenção preventiva	Manutenção corretiva	Responsabilidade	
	Áreas para amortecimento	Limpeza após cada evento chuvoso e manejo da vegetação, caso sejam vegetadas.	Recomposição estrutural sempre que houver danos, replantio de vegetação, se forem vegetadas.	Prestador. Acordos com o prestador de serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos ou com os responsáveis pela manutenção de áreas verdes são possíveis.
	Parques lineares	Limpeza de toda a área e dos equipamentos urbanos nela inseridos.	Substituição de equipamentos danificados e de revestimentos vegetais ou de bioengenharia.	Os parques lineares, como não são estruturas exclusivamente de DMAPU, devem ter a responsabilidade das ações de manutenção compartilhadas entre os diversos entes envolvidos em sua gestão. O titular deve definir nos contratos com os diversos prestadores quais são as atribuições de cada um deles.

4.1.3 ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO DA INFRAESTRUTURA AZUL

A manutenção preventiva da infraestrutura azul consiste em limpeza e retirada de resíduos. A manutenção corretiva envolve ações de recomposição das estruturas, vegetação e revestimentos, segundo o tipo de dispositivo.

Dispositivo	Manutenção preventiva	Manutenção corretiva	Responsabilidade
	Lagos, cursos de água urbanos, bacias de retenção Limpeza, sempre que houver acúmulo de resíduos, e manejo da vegetação das margens.	Replantio de vegetação, verificação da estabilidade dos taludes, recomposição das estruturas de entrada e saída, sempre que houver danos, desassoreamento.	Prestador. Acordos para manejo da vegetação podem ser firmados com os responsáveis pela manutenção de áreas verdes.

UNIDADE 5

RESPONSABILIDADES DOS ATORES CENTRAIS DE DMAPU



1º Encontro Nacional das Entidades Reguladoras Infracionais (ERIs)

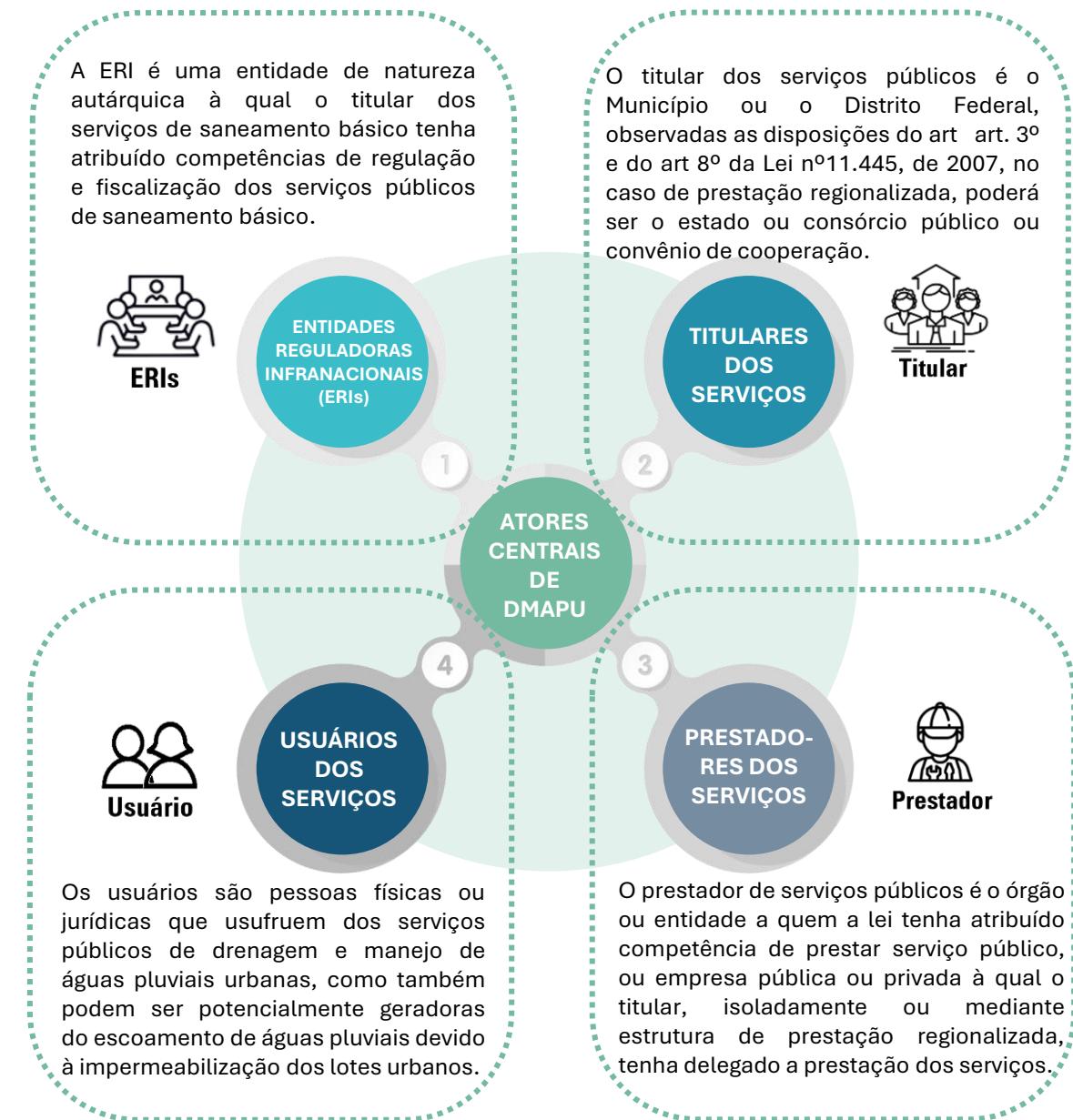
Foto: Jonilton, Lima / Banco de Imagens ANA

5.1 QUEM SÃO OS RESPONSÁVEIS PELOS SERVIÇOS DE DMAPU?

Como destacado na Unidade 1 deste Manual, a prestação de serviços públicos de DMAPU possui quatro atores centrais: as entidades reguladoras infranacionais (ERIs), os titulares, os prestadores de serviços e os usuários.

Esta unidade apresenta as responsabilidades de cada um dos atores centrais, conforme detalhado na NR 12, Capítulo III, intitulado “DAS RESPONSABILIDADES”.

Figura 13: Atores centrais de DMAPU.



5.2 POR ONDE COMEÇAR?



1º Encontro Nacional das Entidades Reguladoras Infracionais (ERIs)

Foto: Jonilton, Lima / Banco de Imagens ANA

Capacitações ANA

Foto: Jonilton, Lima / Banco de Imagens ANA

O TITULAR DEVE DELEGAR À ERI

A prestação regulada de serviço de DMAPU inicia-se pelo titular, que tem a responsabilidade de **delegar a regulação do serviço de DMAPU à entidade reguladora infranacional (ERI)**.

A ERI é dotada de independência decisória e autonomia administrativa, orçamentária e financeira, independentemente da modalidade de serviço.

Todos os serviços de DMAPU, de um município ou de uma região, devem ser regulados por uma mesma Entidade Reguladora Infranacional (ERI).

Preferencialmente, esses serviços de DMAPU devem ser regulados pela mesma ERI que já regula os demais componentes do saneamento básico no município.

Embora existam, atualmente, 30 ERIs que possuem competência legal para regulação do componente DMAPU, efetivamente atuando sobre o tema, são conhecidas apenas 5: ADASA-DF, AGESAN-RS, AGERB-RO, ARSESP-SP e AGEMS-MS. Além dessas, a ARSESP-SP se prepara para atuar em DMAPU de acordo com sua agenda regulatória.

SAIBA
MAIS

5.3 QUAIS SÃO AS RESPONSABILIDADES DE CADA ATOR CENTRAL DE DMAPU?

A tabela abaixo descreve as **responsabilidades principais** de cada ator central de DMAPU, conforme as atribuições definidas no Capítulo III (Das Responsabilidades) da NR 12. Vale destacar, também, o papel de todos os atores centrais em responsabilidades complementares e compartilhadas. Para melhor compreensão, as responsabilidades foram agrupadas por temas.

	 ERIs	 Titular	 Prestador	 Usuário
SERVIÇOS DE DMAPU	Editar normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de serviços públicos de DMAPU, observados os normativos da ANA, bem como fiscalizar a sua aplicação.	Delegar a regulação do serviço de DMAPU a entidade reguladora infranacional. Conceder ou prestar diretamente o serviço de DMAPU.	Desenvolver estudos, projetar e executar obras, operar e manter, gerir e administrar os serviços de DMAPU, incluindo as atividades estabelecidas nos incisos III, IV e V do artigo 8º e nos artigos 10, 11 e 12 da NR 12. Prestar adequadamente os serviços, com base nos instrumentos normativos, contratuais e técnicos.	Colaborar para a adequada prestação do serviço, preservando as condições dos bens públicos por meio dos quais lhe são prestados os serviços de DMAPU.
CONTRATOS DOS SERVIÇOS DE DMAPU	Fiscalizar o cumprimento de obrigações e metas previstas nos instrumentos normativos ou contratuais dos serviços de DMAPU, aplicando as sanções previstas.	Formalizar as atribuições dos prestadores de serviços de DMAPU em regulamentos, contratos e demais instrumentos normativos aplicáveis.	Todas as responsabilidades do prestador constarão como deveres nos instrumentos normativos ou contratuais.	Observar e cumprir as normas legais, regulamentares ou contratuais de DMAPU, utilizando os serviços conforme as instruções técnicas e código de obras do titular e do prestador de serviços.
PLANO DIRETOR DE DMAPU	Monitorar o cumprimento das ações do componente DMAPU contidas no Plano de Saneamento Básico ou no Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.	Implementar programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas nos Planos de Saneamento Básico ou no Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.	Prestar adequadamente os serviços, com base nos instrumentos normativos, contratuais e técnicos, executando as atividades de gerenciamento operacional com eficácia, eficiência, de acordo com os Planos de Saneamento Básico ou Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.	O usuário deve conhecer o plano, de forma a ter meios de acompanhar e cobrar sua execução.

5.3 QUAIS SÃO AS RESPONSABILIDADES DE CADA ATOR CENTRAL DE DMAPU?

	 ERIs	 Titular	 Prestador	 Usuário
PLANEJAMENTO E ARTICULAÇÃO COM OUTROS INSTRUMENTOS	Apoiar os titulares dos serviços de DMAPU nas atividades de planejamento e articulação com outros instrumentos.	Realizar as atividades de planejamento e articulação com outros instrumentos e políticas, conforme estabelecido nos artigos 8º e 9º da NR 12.	Apoiar os titulares dos serviços de DMAPU nas atividades de planejamento.	
COLABORAÇÃO DOS ÓRGÃOS RESPONSÁVEIS PELA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS		Solicitar a colaboração dos órgãos responsáveis pela gestão dos recursos hídricos no desenvolvimento de ações que priorizem a não transferência para jusante do escoamento superficial excedente na bacia hidrográfica.		
ADOÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS VERDE E AZUL		Implementar políticas de incentivo à adoção de infraestruturas verde e azul de DMAPU no município.		
PLANO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO (PO&M)	Fornecer diretrizes, aprovar e monitorar o cumprimento do PO&M pelo prestador de serviços de DMAPU.	Fornecer ao prestador de serviços, as informações necessárias para a elaboração do PO&M dos sistemas de DMAPU.	Elaborar, de acordo com as diretrizes do titular e da entidade reguladora infranacional, o PO&M dos sistemas de DMAPU. Executar o PO&M dos sistemas de DMAPU, aprovado pela entidade reguladora infranacional.	Operar e manter adequadamente as instalações prediais de drenagem e os dispositivos de infiltração, detenção e retenção sob sua responsabilidade.

5.3 QUAIS SÃO AS RESPONSABILIDADES DE CADA ATOR CENTRAL DE DMAPU?

				
RELATÓRIO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS			Apresentar à ERI o relatório de prestação de serviços públicos, com as informações sobre os indicadores operacionais e a periodicidade de cada atividade realizada.	
FORNECIMENTO DE DADOS E INFORMAÇÕES		Prever nos normativos ou contratos que os prestadores de serviços de DMAPU forneçam os dados e informações solicitados pelas ERIs.	Prestar informações e disponibilizar dados e documentos, ao titular e à ERI, de natureza técnica, operacional, econômico-financeira, contábil e outras relativas à prestação dos serviços conforme solicitado.	
PUBLICIDADE E COMUNICAÇÃO		Dar publicidade às informações, decisões e planejamentos relativos à política de DMAPU. Promover a participação das ERIs nas avaliações, nos estudos prévios, nas licitações e nas demais etapas da contratação dos serviços de DMAPU, no que diz respeito aos aspectos regulatórios.	Comunicar, com a necessária antecedência, ao titular, à ERI e às demais entidades de fiscalização competentes, quaisquer alterações, incidentes e interrupções na prestação dos serviços públicos decorrentes de manutenção programada ou de situações emergenciais, anunciando também na grande mídia e em sua página da internet para permitir o conhecimento por parte dos usuários do serviço.	
PESQUISA E INOVAÇÃO			Promover o desenvolvimento de pesquisas e inovação tecnológica.	

5.3 QUAIS SÃO AS RESPONSABILIDADES DE CADA ATOR CENTRAL DE DMAPU?

	 ERIs	 Titular	 Prestador	 Usuário
EDUCAÇÃO AMBIENTAL		Realizar, junto aos usuários, ações permanentes de educação ambiental, comunicação e informação, mobilização e sensibilização social voltadas à conscientização sobre o serviço de DMAPU, com vistas à mudança de comportamento, reforçando a importância do controle na fonte.	Realizar, em conjunto com o titular, ações permanentes de educação, comunicação e informação, mobilização e sensibilização social sobre as regras de utilização dos serviços, com vistas ao desenvolvimento de comportamentos sustentáveis por meio de controle na fonte, e proteção das infraestruturas de DMAPU.	
PARTICIPAÇÃO SOCIAL		Instituir mecanismos que viabilizem a participação da sociedade, dos reguladores e dos prestadores de serviço no estabelecimento da política e nos planos de DMAPU.		
OUVIDORIA	Instituir ouvidoria para receber manifestações dos usuários e, se for o caso, definir os prazos de atendimento dessas aos prestadores de serviço de DMAPU.		Disponibilizar canais de ouvidoria e serviços de atendimento que possibilitem o contato, por parte dos usuários, para dúvidas, reclamações, solicitações, denúncias, sugestões quanto à prestação dos serviços de DMAPU.	
SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA FINANCEIRA DOS SERVIÇOS DE DMAPU		Promover a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços.	Administrar recursos necessários ao desempenho de suas funções quanto à adequada prestação do serviço e ao atendimento dos atos normativos da ERI, e dos instrumentos contratuais, de acordo com os Planos de Saneamento Básico ou Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.	Efetuar o pagamento da cobrança pela prestação do serviço público de DMAPU, quando houver.

5.3 QUAIS SÃO AS RESPONSABILIDADES DE CADA ATOR CENTRAL DE DMAPU?

				
RESTRIÇÃO DE USO E OCUPAÇÃO EM ÁREAS DE RISCO		Restringir usos e ocupações em áreas de risco de alagamentos, enxurradas, inundações e promover o seu uso como infraestrutura verde e azul, segundo condições de segurança e de adequada gestão de risco.		Conhecer e respeitar as áreas disponíveis ou utilizadas para infraestrutura e instalações operacionais de DMAPU.
LANÇAMENTO IRREGULAR DE ESGOTOS	Fiscalizar o lançamento irregular de esgotos na infraestrutura de DMAPU e determinar sua regularização.	Providenciar, quando cabível, a regularização de ligações clandestinas de esgotos na infraestrutura de DMAPU.	Identificar eventuais contribuições irregulares de esgoto no sistema de DMAPU e comunicar à entidade reguladora infranacional e ao titular para providências.	Não lançar esgoto sanitário nas infraestruturas e instalações operacionais, onde o sistema existente for do tipo separador absoluto e solicitar sua conexão à rede disponível.
LANÇAMENTO IRREGULAR DE RESÍDUOS SÓLIDOS				Não lançar resíduos sólidos, sedimentos e outros materiais em quaisquer dos componentes das infraestruturas e instalações operacionais destinadas à prestação do serviço público de DMAPU.

UNIDADE 6

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PARTICIPAÇÃO SOCIAL EM DMAPU



6.1 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM DMAPU

A NR 12 destaca, em seu Capítulo IV, que as ações de Educação Ambiental voltadas aos usuários dos serviços públicos de DMAPU, devem ser realizadas de forma articulada entre as ERIs, os titulares e os prestadores de serviços, a fim de promover:



Oficina ENAU 2024
Foto: Renata Bovo Peres

- I – orientação sobre o não lançamento do esgoto sanitário no sistema de DMAPU, ou de águas pluviais nos sistemas de esgotamento sanitário, para sistemas do tipo separador absoluto;
- II – incentivo à adoção, manutenção ou monitoramento de dispositivos de infraestrutura verde e azul e de soluções baseadas na natureza;
- III – uso de dispositivos de controle na fonte de águas pluviais, inclusive em lotes com alto grau de impermeabilização;
- IV – sensibilização para a destinação adequada de resíduos sólidos e para a importância do controle de sedimentos durante a execução de obras;
- V – estímulo à participação individual e coletiva em ações de prevenção, de mitigação e de adaptação relacionadas às mudanças do clima, bem como na educação direcionada à percepção de riscos relacionados a enxurradas, alagamentos e inundações;
- VI – debates sobre os potenciais impactos sociais, econômicos e ambientais relacionados ao ciclo hidrológico, à segurança hídrica e à poluição de corpos hídricos e sobre as responsabilidades do serviço de DMAPU; e
- VII – conscientização sobre os custos envolvidos nos serviços de DMAPU, envolvendo a sustentabilidade econômico-financeira e instrumentos de cobrança.

6.1.1 UM CASO EXEMPLAR DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM DMAPU



Atividade de Educação Ambiental do Programa de Drenagem Sustentável e Revitalização de Rios Urbanos da UGRHI 13 – PDSRR.
Foto: Renata Bovo Peres.

SAIBA
MAIS

PROGRAMA DE DRENAGEM SUSTENTÁVEL E REVITALIZAÇÃO DE RIOS URBANOS - COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO TIETÊ-JACARÉ (CBH-TJ)

O Programa de Drenagem Sustentável e Revitalização de Rios Urbanos da UGRHI 13 – PDSRR - foi realizado no âmbito do Comitê da Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré do Estado de São Paulo. O objetivo é contribuir para o planejamento e a gestão de rios urbanos e de águas pluviais, diante do cenário de intensificação de eventos hidrológicos extremos. O Programa definiu metas e atividades, realizadas nos 34 municípios da bacia, com vistas a identificar, propor e exemplificar modelos mais sustentáveis de drenagem e revitalização de rios. Foram desenvolvidas ações educativas, que geraram produtos voltados aos diversos atores relacionados à DMAPU, envolvendo:

- Cursos de formação profissional sobre estratégias de drenagem sustentável e revitalização de rios urbanos;
- Caderno didático e compêndio de soluções e técnicas de drenagem sustentável e revitalização de rios urbanos;
- Mapa de áreas críticas e potenciais com soluções para microbacias hidrográficas de cada um dos 34 municípios da UGRHI 13;
- Plano de Ação, roteiro e conteúdo mínimo para tomadores de projeto de drenagem e revitalização de rios urbanos da UGRHI 13;
- Dinâmica “Jogo das Soluções”, que disponibiliza um conjunto de cartas de paisagem, técnicas e instrumentos de drenagem sustentável, contribuindo para o avanço das políticas públicas no contexto do CBH-TJ e, também, no contexto brasileiro.

6.2 A PARTICIPAÇÃO SOCIAL EM DMAPU



Em seu Capítulo V, a NR 12 ressalta a importância da promoção da participação social. Os mecanismos de participação social devem garantir à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, planejamento, avaliação e publicação de normativos relacionados aos serviços públicos de DMAPU.

A participação social tem como finalidade proporcionar ao usuário:

- I. – o recebimento do serviço dentro das condições e padrões estabelecidos em normas legais, regulamentos e contratos, observados os requisitos de segurança e a viabilidade técnica e econômico-financeira;
- II. – o amplo acesso às informações sobre os serviços prestados segundo as metas estabelecidas nos instrumentos de planejamento;
- III. – o conhecimento prévio dos seus direitos e deveres;
- IV. – o acesso ao plano de operação e manutenção (PO&M) para prestação dos serviços;
- V. – recorrer à entidade reguladora infranacional, no caso de não atendimento de suas reclamações ou quando entender que não esteja sendo prestado o serviço adequadamente;
- VI. – ser informado sobre a execução e cronograma de obras no sistema e interrupções na prestação do serviço decorrentes de manutenção programada; e
- VII. – a participação e atendimento garantido para manifestações, sugestões e acompanhamento de processos.

6.2.1 UM CASO EXEMPLAR DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL EM DMAPU



Audiências Públicas do Plano de Drenagem Urbana de Goiânia.
Fotos: @ppdugyn e Jackson (www.vivergoias.com.br).

**SAIBA
MAIS**

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA DE GOIÂNIA – PDDU GYN

A Prefeitura Municipal de Goiânia firmou um convênio com a Agência de Regulação de Goiânia (AR) e a Universidade Federal de Goiás (UFG) para o desenvolvimento do Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Goiânia (PDDU/GYN). Como mecanismo de participação social foi estruturado um Plano de Comunicação (PCS), com o objetivo de assegurar aos cidadãos o direito de propor e opinar diretamente sobre os temas em discussão, contribuindo nos processos de decisão. Para alcançar os objetivos, foram estabelecidas as seguintes estratégias:

- Construção da identidade visual do PDDU/GYN;
 - Elaboração de materiais de comunicação (impressos, orais e audiovisuais);
 - Criação e manutenção de mídias digitais (site e redes sociais);
 - Abertura de um canal para recebimento de críticas e sugestões;
 - Constituição de grupos de trabalho para temas específicos;
 - Realização de eventos abertos à comunidade local (debates, seminários e audiências públicas);
 - Seminário de drenagem urbana, para discussão das propostas e instrumentos do PDDU/GYN.

As ações buscaram estimular a mobilização social de modo efetivo, amplo e plural e forneceram mecanismos democráticos de diálogo entre o Município e a sociedade civil.

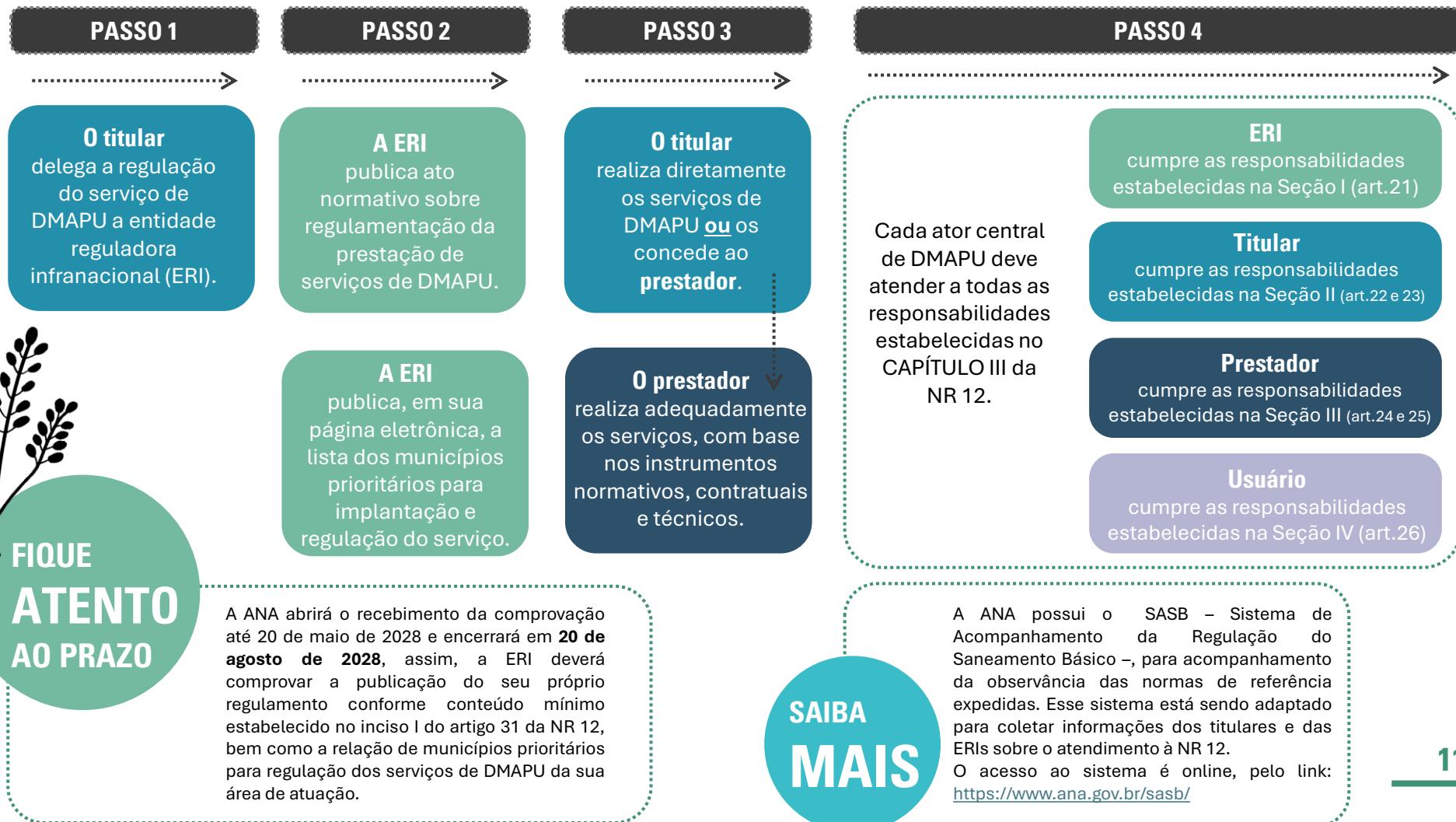
UNIDADE 7

REQUISITOS PARA A ADOÇÃO DA NORMA

Barra dos Coqueiros, Sergipe (PE)
Foto: Ludmilson Abritta Mendes

7.1 PASSOS INICIAIS PARA A ADOÇÃO DA NR 12

A partir da publicação da NR 12, os atores centrais de DMAPU devem realizar ações para a sua adoção, conforme os passos iniciais descritos no fluxograma abaixo e considerando a realidade de seus municípios e regiões. Cada ator tem um papel fundamental no cumprimento dos objetivos da prestação dos serviços públicos de DMAPU, estabelecidos no art. 5º da NR 12 para o gerenciamento das águas pluviais urbanas.



7.2 MUNICÍPIOS PRIORITÁRIOS PARA ADOÇÃO DA NR 12

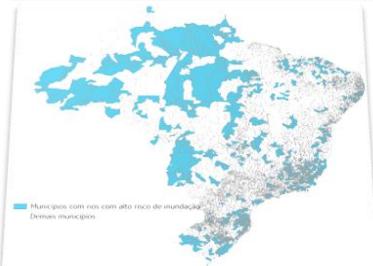
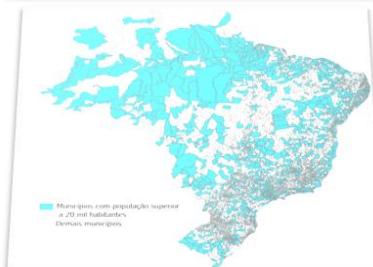
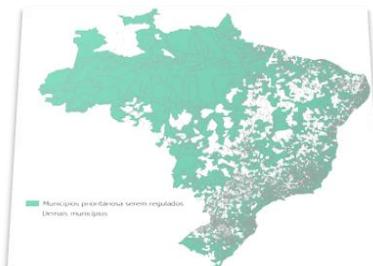
OS CRITÉRIOS DE PRIORIDADE

Os municípios considerados prioritários para estruturação do serviço de DMAPU são aqueles que se enquadram em, pelo menos, em um dos seguintes critérios:

I – município suscetível a riscos geohidrológicos;

II – município que possua rios com alto risco de inundação em seu território; ou

III – município com população superior a 20.000 habitantes.



Os dois primeiros critérios identificam os municípios que atualmente já enfrentam problemas de inundações, enxurradas ou alagamentos. Buscou-se com o critério relativo à população municipal representar municípios que tenham adensamento urbano e que portanto necessitam de serviços de DMAPU bem estruturados.

O critério relativo à suscetibilidade a riscos geohidrológicos refere-se à lista de municípios mais suscetíveis a ocorrências de deslizamentos, enxurradas e inundações para serem priorizados nas ações da União em gestão de risco e de desastres naturais, disponibilizada pela entidade competente do Governo Federal.

O critério relativo ao alto risco à inundação refere-se à base de dados do Atlas de Vulnerabilidade disponibilizada pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico.

O critério relativo ao porte de população refere-se à base de dados disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

A entidade reguladora infranacional poderá adicionar orientações para a estruturação dos serviços de DMAPU, incluindo critérios adicionais de priorização de municípios, em razão dos aspectos locais e regionais, desde que tecnicamente justificáveis e em consonância com os demais planos existentes nos temas de desenvolvimento urbano, de gestão ambiental, de saneamento básico e de recursos hídricos.

**FIQUE
ATENTO**



7.3 REQUISITOS DE OBSERVÂNCIA E ADOÇÃO DA NR 12

Os requisitos de observância e adoção da NR 12 são:

PUBLICAÇÃO DE NORMATIVO PELA ERI

A ERI deve publicar normativo sobre regulamentação da prestação de serviços de DMAPU contendo, no mínimo:

- a) definição dos **objetivos** do normativo;
- b) descrição das **atividades** dos serviços de DMAPU, no que se refere a planejamento, estudos, projeto e execução de obras, operação e manutenção, gestão e administração, priorizando o manejo sustentável das águas pluviais;
- c) caracterização da **infraestrutura** e instalações de águas pluviais incluindo a aplicação de soluções baseadas na natureza; e
- d) estabelecimento das **responsabilidades** do prestador de serviço e dos usuários.

PUBLICAÇÃO DA LISTA DE MUNICÍPIOS

A ERI deve publicar, em sua página eletrônica, a lista dos municípios prioritários para implantação e regulação do serviço, levando em consideração os critérios mencionados no artigo 30 da NR 12, no caso de a entidade reguladora infranacional ter atuação regional.



**FIQUE
ATENTO**

A estruturação dos serviços de DMAPU poderá ser realizada de forma escalonada, com metas progressivas, constantes do normativo próprio da entidade reguladora infranacional, em articulação com o titular e o prestador de serviços.

7.4 ADITAMENTO DE CONTRATOS DE ÁGUA E ESGOTO PARA A INCLUSÃO DE DMAPU

REQUISITOS PARA A INCLUSÃO DE DMAPU EM CONTRATOS EXISTENTES DE ÁGUA E ESGOTO

De acordo com a NR 12, os contratos de prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário poderão ser aditados para incluir a prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas – DMAPU, observadas as condições e limites previstos na legislação vigente, bem como:

- I – a interrelação existente entre os serviços de DMAPU e de esgotamento sanitário;
- II – a garantia do equilíbrio econômico-financeiro da concessão, mediante avaliação prévia da entidade reguladora competente e aplicação das medidas necessárias para sua manutenção; e
- III – a formalização em conformidade com os instrumentos normativos e regulatórios vigentes, assegurando transparência, publicidade e controle social sobre a prestação dos serviços.



Foto: Luiza Duarte, UFMG- Belo Horizonte/MG

UMA MENSAGEM FINAL

Este manual buscou trazer elementos para facilitar a compreensão da primeira Norma de Referência do componente do saneamento **Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (DMAPU)**, a NR 12, publicada em março de 2025. A NR 12, idealizada diante de um vazio regulatório no que tange aos serviços de DMAPU, propõe o protagonismo das ERIs e dos titulares e avança no sentido da abordagem adotada para a concepção dos projetos de DMAPU.

Se antes os serviços de drenagem tinham como único objetivo o rápido afastamento das águas pluviais, a NR 12 abraça as SBNs como abordagem central e prioritária, entendendo que os serviços de DMAPU possuem múltiplos objetivos. Esses avanços foram possíveis frente a uma intensa participação social no processo de elaboração da NR 12, que demonstrou o quanto ela era esperada pelos diversos atores envolvidos.

Procuramos, portanto, incorporar sugestões e atender às expectativas dos mais diversos atores, ao percorrer todas as vertentes da norma, trazendo conceitos e detalhando aspectos técnicos, sociais e regulatórios. Esperamos que a leitura do manual tenha contribuído para a compreensão dos elementos essenciais da prestação dos serviços públicos de DMAPU, quem são os atores envolvidos e suas respectivas responsabilidades.

Para que a NR 12 seja implementada nas mais diversas realidades dos municípios brasileiros, a participação das ERI, dos titulares, dos prestadores, dos usuários e demais atores envolvidos é fundamental para que ela traga benefícios sociais, ambientais e econômicos de forma justa e equitativa para todos.

Salienta-se, por fim, que a NR 12 representa a primeira, de três normas previstas na agenda regulatória da ANA para a estruturação dos serviços públicos de DMAPU. Está prevista a edição de uma NR relativa aos indicadores de qualidade dos serviços públicos de DMAPU e de outra tratando da sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços públicos de DMAPU.



Foto: Kamila Almeida dos Santos

Contamos com a participação de todos vocês na estruturação dos serviços de DMAPU!

UNIDADE 8

GLOSSÁRIO

FILTRO VERTICAL



É a primeira etapa do tratamento de efluentes e configura um meio aeróbio. Permite a redução das cargas poluentes e importantes processos químicos como a nitrificação e a mineralização dos depósitos orgânicos. Nesta fase ocorre a diminuição da demanda biológica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), fósforo, amônia e sulfetos. O fluxo da água flui de cima para baixo no filtro vertical.



Parque do Caiara, Recife (PE)

Foto: Renata Bovo Peres



8 GLOSSÁRIO

O glossário deste manual tem como objetivo reunir e uniformizar definições essenciais que abordam a prestação de serviços de DMAPU, garantindo alinhamento conceitual e técnico.

As definições aqui apresentadas foram extraídas da Norma de Referência ANA N° 12 (NR 12), que dispõe sobre a estruturação dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. O glossário incorpora, também, conceitos e definições sugeridos em consultas e audiências públicas realizadas ao longo do processo de elaboração da NR 12, assegurando que o conteúdo reflete as contribuições e percepções dos diferentes atores envolvidos.

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.

Dessa forma, espera-se que o glossário constitua uma ferramenta de referência para o país, promovendo clareza e padronização terminológica no contexto da drenagem urbana e do manejo de águas pluviais urbanas - DMPAU.

Biovaletas e jardim de chuva
Restaurante Viveiro, USP São Paulo (SP)
Foto: Renata Bovo Peres



8 GLOSSÁRIO

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 (DMAPU).

Alagamento:

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

Amortecimento:

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

Aproveitamento das águas pluviais:

consiste em coletar, armazenar e utilizar a água da chuva como uma fonte complementar para abastecimento doméstico, industrial ou rural.

Áreas de amortecimento:

dispositivos de armazenamento temporário de águas de escoamento superficial resultando na redução dos picos de cheias (amortecimento de vazões) e alteração de 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 detenção e barragens com função de controle de cheias são concebidos e dimensionados para produzir o armazenamento de forma controlada. Conforme suas características podem ser consideradas 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 zona urbana por plano diretor ou lei municipal, com sistema viário implantado, organização em quadras e lotes predominantemente edificados, uso urbano diversificado e, no mínimo, dois dos seguintes equipamentos de infraestrutura, a saber, drenagem pluvial, esgotamento sanitário, abastecimento de água, energia elétrica, iluminação pública ou gestão de resíduos sólidos.

8 GLOSSÁRIO

Áreas vulneráveis:

são as áreas habitadas que estão 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, canais, bacias de detenção, reservatórios, lagos e áreas úmidas, restringindo os escoamentos e reduzindo a sua capacidade de armazenamento.

Bacia hidrográfica:

território delimitado por divisores de água cujos cursos d'água em geral convergem para uma única foz localizada no ponto mais baixo da região, utilizada como unidade para 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:

volume de chuva e sua distribuição temporal e espacial considerados críticos para uma bacia de contribuição e adotados para o dimensionamento do seu sistema de DMAPU, para uma determinada duração e tempo de retorno.

Coleta de águas pluviais urbanas:

infraestrutura de DMAPU responsável pela captação das águas pluviais, desde a sua geração e direcionamento, até um dispositivo localizado a jusante.

Condição de pré-desenvolvimento das bacias de contribuição:

consiste na situação de uso e ocupação do solo anterior à urbanização, utilizada para o cálculo de vazões e volumes de restrição nas condições naturais da bacia de contribuição.

Controle na fonte:

princípio que visa a minimizar a geração de escoamento superficial excedente e seus impactos por meio de medidas descentralizadas aplicadas o mais próximo possível do ponto de precipitação.

Corpos hídricos:

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

8 GLOSSÁRIO

Desassoreamento:

limpeza de corpos hídricos que remove depósitos de sedimentos e contaminantes.

Disposição final das águas pluviais urbanas:

infraestrutura de DMAPU utilizada para destinação das 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, com o objetivo 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 de vazões, volumes e cargas de poluição difusa de origem pluvial.

Dispositivos de retenção:

estruturas projetadas para amortecer o escoamento superficial excedente, com o objetivo de reduzir as vazões e atenuar as cargas de poluição difusa de origem pluvial, mantendo permanentemente um volume de água armazenado no dispositivo.

Dissipadores de energia:

são 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, caracterizado por alta velocidade e energia, que ocorre em áreas de relevo acentuado, sendo potencialmente destrutivo devido à sua força erosiva e capacidade de transporte de sedimentos e detritos;

Escoamento superficial excedente:

diferença entre o volume de água da chuva efetiva, que escoa superficialmente em uma bacia urbanizada, e o volume da sua condição de pré-desenvolvimento;

8 GLOSSÁRIO

Estruturas de extravasamento:

dispositivos hidráulicos destinados à condução e desague seguro de escoamentos que excedem a capacidade dos sistemas de DMAPU;

Infraestrutura azul:

conjunto de infraestruturas e instalações, naturais ou construídas, utilizadas para o manejo sustentável das águas pluviais e projetadas a partir da abordagem das soluções baseadas na natureza, incluindo cursos d'água, áreas úmidas, lagoas e lagos ou outros corpos d'água em áreas urbanas, constituindo elementos centrais de conexão com os espaços naturais contribuindo 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, de bem-estar e a valorização da paisagem.

Infraestrutura cinza:

conjunto de infraestruturas e instalações operacionais de DMAPU, que têm como objetivo a redução de alagamentos, inundações e enxurradas urbanas, projetadas e construídas a partir da abordagem técnica convencional, que se fundamenta na rápida transferência do escoamento superficial excedente para jusante.

Infraestrutura verde:

conjunto de infraestruturas e instalações operacionais de DMAPU, preferencialmente interconectadas aos sistemas naturais, espaços livres e outros elementos da paisagem, construídas a partir da abordagem das soluções baseadas na natureza, que têm como objetivos, além da redução de alagamentos, inundações e enxurradas urbanas, 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 da calha normal de corpos hídricos provocado por chuvas críticas para a bacia de contribuição.

8 GLOSSÁRIO

Macrodrenagem:

parte do sistema de DMAPU, composta por estruturas hidráulicas de grande porte, 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 que orienta ações para o atendimento aos objetivos dos serviços DMAPU, integrado ao Plano de Saneamento Básico e articulado às demais políticas de planejamento urbano.

Plano de operação e manutenção dos sistemas de DMAPU:

instrumento de planejamento que estabelece os procedimentos, os requisitos gerenciais, de recursos humanos e financeiros, bem como 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 relevantes para a sociedade gerados pelos ecossistemas, em termos de 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.

8 GLOSSÁRIO

Serviços públicos de abastecimento de água potável:

serviços de provisão de água potável para consumo humano constituídos pelas atividades de gestão de serviços e de implantação, operação e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais, desde a proteção de mananciais, captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição.

Serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas:

constituídos pelas 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) para o gerenciamento das águas pluviais urbanas.

Serviços públicos de esgotamento sanitário:

constituídos pelas atividades e pela 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 produção de água de reuso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente.

Serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:

constituídos pelas atividades e pela 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 DMAPU:

conjunto de infraestruturas e instalações operacionais que integra os serviços de DMAPU e 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 o esgoto sanitário e as águas pluviais de forma independente em redes hidráulicas distintas, sem conexão entre elas.

8 GLOSSÁRIO

Sistema unitário:

conjunto de condutos, instalações e equipamentos para coletar, transportar e direcionar conjuntamente esgoto sanitário e águas pluviais, em rede hidráulica compartilhada, resultando na mistura entre eles.

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, que abordam desafios sociais, econômicos e ambientais de forma eficaz e adaptativa, ao mesmo tempo em que proporcionam 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 DMAPU 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 pelo sistema de DMAPU nos meios receptores.

Vazões e volumes de restrição:

valor limite de vazão ou volume máximo de escoamento excedente proveniente de áreas urbanizadas para os sistemas de drenagem ou corpos hídricos, definidos com base na capacidade de escoamento ou nas condições de pré-desenvolvimento da bacia, expressos em m^3/km^2 ou L/ha.

Zoneamento de áreas inundáveis:

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



MINISTÉRIO DA
INTEGRAÇÃO E DO
DESENVOLVIMENTO
REGIONAL

GOVERNO DO
BRASIL
DO LADO DO Povo BRASILEIRO

