

ADAPTAÇÃO E
SANEAMENTO

Chuvas e Águas Urbanas

Como nos adaptar a
enchentes e alagamentos?



INSTITUTO ÁGUA E SANEAMENTO

Organização civil sem fins lucrativos com a missão de somar esforços para garantir a universalização do saneamento no Brasil, especialmente para ampliação do acesso ao esgotamento sanitário.

EQUIPE

COORDENAÇÃO

Marussia Whately
Maura Campanili

PESQUISA DE CONTEÚDO

Marussia Whately
Maura Campanili
Paula Pollini
Eduardo Caetano

EDIÇÃO DE TEXTO

Maura Campanili

REVISÃO CONTEÚDO E TEXTO

Arminda Jardim
Maura Campanili
Paula Pollini

PRODUÇÃO EXECUTIVA

Mariana Sister

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Milena Freitas

Agosto de 2025

www.aguaesaneamento.org.br



APOIO INSTITUCIONAL



ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	4
<hr/>	
1. CHUVAS E ALAGAMENTOS NO BRASIL: POR QUE PRECISAMOS NOS ADAPTAR	6
Altos índices de desastres e prejuízos	11
Gestão e infraestrutura	12
<hr/>	
2. DESAFIOS ESPECÍFICOS DA ADAPTAÇÃO ÀS CHUVAS	16
<hr/>	
3. MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO A INUNDAÇÕES	20
<hr/>	
4. POLÍTICA DE ADAPTAÇÃO	26
Gestão municipal: o caso de São Paulo	28
Onde encontrar dados sobre drenagem, enchentes e alagamentos no Brasil	32

Apresentação

Nos primeiros meses de 2025, foram registradas cinco ondas de calor e diversas chuvas extremas em vários lugares do Brasil. No município de São Paulo, as chuvas viraram sinônimo de caos e apreensão para a população, em uma cidade mal preparada para a emergência climática.

Conforme as mudanças climáticas se intensificam, eventos extremos se tornam o novo normal e a maior parte deles chega em forma de chuvas e tempestades. Não cabe mais falar em “surpresa” e “imprevisto”. É urgente nos adaptarmos à nova realidade, não apenas para evitar tragédias, mas para estabelecer uma relação diferente das cidades com suas águas. Para isso, o saneamento básico é fundamental.

Quando falamos em saneamento básico, porém, é comum pensarmos em abastecimento de água e esgoto. Os outros dois componentes - manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais - costumam ficar em segundo plano. Mas são justamente esses os causadores dos problemas mais agudos e imediatos, seja por enchentes e inundações ou por deslizamentos de terras.

A drenagem urbana e o manejo das águas pluviais estão ligados ao conjunto de ações, infraestruturas e sistemas projetados para cuidar da água da chuva em áreas urbanas. Isso inclui o transporte, a retenção, o tratamento e a disposição final dessas águas, com o objetivo de minimizar problemas como enchentes, alagamentos e impactos ambientais.

Esses sistemas são fundamentais para garantir a segurança, a saúde pública e a sustentabilidade das cidades, especialmente em regiões com alta densidade populacional e áreas impermeabilizadas. Eles também ajudam a reduzir os efeitos negativos da urbanização sobre o ciclo hidrológico natural.

O Instituto Água e Saneamento (IAS) acredita que o saneamento básico deve ser pensado de forma integrada, considerando a relação das cidades com suas águas - água da chuva, água em excesso, água que falta, poluição das águas, contato com o esgoto e com o lixo - e formas de repensar essa relação, olhando o ciclo das chuvas, o ciclo do tratamento do esgoto, o manejo de resíduos sólidos.

Incluir todas essas relações no planejamento da adaptação urbana às mudanças do

clima é imprescindível para garantir a habitabilidade das cidades e salvar vidas. Realizado no final de março de 2025, o evento “Diálogos IAS: chuvas e inundações em São Paulo e estratégias de adaptação para lidar com as águas urbanas” reuniu especialistas para discutir riscos e alternativas para o problema.

“

Em 2013 e 2014, tivemos uma crise hídrica emergencial em São Paulo, e estamos com o risco dessa crise se repetir. As mudanças climáticas trazem complexidades novas que nos deixam fragilizados se não tivermos um olhar integrado para as águas urbanas: as águas que faltam (períodos de estiagem prolongados e seu impacto na segurança hídrica) e as águas em abundância (períodos de chuva e chuvas extremas com capacidade de armazenamento e infiltração das águas, e capacidade de retenção dos sistemas de drenagem).

MARUSSIA WHATELY
Diretora executiva do IAS

Nesta publicação, apresentamos questões e ideias trazidas no encontro e aprofundamos o que foi mostrado na primeira publicação do IAS sobre o tema – “Adaptação e Saneamento – Por um setor resiliente às mudanças climáticas”¹ -, focando especialmente na drenagem e no manejo de águas pluviais.

¹ Adaptação e Saneamento – Por um setor resiliente às mudanças climáticas - IAS

1

**Chuvas e
alagamentos
no Brasil: por
que precisamos
nos adaptar**

O aumento de enchentes e alagamentos nos últimos anos tem provocado grandes tragédias não apenas no Brasil, mas em todo o mundo. No país, esse crescimento está ligado às alterações dos padrões de precipitação por conta das mudanças climáticas. O resultado são chuvas mais intensas e estiagens mais prolongadas. Além do aumento no número de enchentes, a última década foi marcada por quebras consecutivas dos recordes nas cheias.

Somente no Rio Grande do Sul, um levantamento do Serviço Geológico do Brasil (SGB), encomendado pelo jornal Folha de S. Paulo, apontou 314 recordes de cheias entre 2014 e 2023, contra 182 na década anterior. Isso sem levar em consideração a enchente histórica de maio de 2024, que provocou danos em quase todos os municípios, devastou cidades principalmente na Região Metropolitana e Vale do Taquari, retirou milhares de casa e deixou 184 mortos e 25 desaparecidos.



Enchente no município de Eldorado do Sul/RS
Imagem: Bruno Peres/Agência Brasil

As inundações representaram a maior tragédia climática da história do Rio Grande do Sul e causaram transtornos que levaram meses para serem saneados. Em Porto Alegre, a interrupção das operações do Aeroporto Internacional Salgado Filho e da Estação Rodoviária e da Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre (Trensurb) isolaram a capital gaúcha e o estado, interromperam a circulação e deixaram milhares sem água e eletricidade por semanas. Um ano após a tragédia, ainda há prédios interditados na cidade.

Essas são evidências da urgência em adaptar as cidades brasileiras à emergência climática. Adaptação significa investir em ações que tornem as cidades resilientes e

garantam a segurança das populações e a proteção de bens públicos e privados, incluindo ecossistemas e seus serviços, frente aos eventos climáticos extremos ou aos disruptivos que serão tendência daqui para frente. É necessário reduzirmos a exposição e a vulnerabilidade aos riscos cada vez mais difíceis de serem previstos.

Segundo especialistas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), os atuais fenômenos climáticos estão além dos modelos tradicionais, desafiando meteorologistas a desenvolver novas equações para previsões mais precisas. No caso do Rio Grande do Sul, em 2024, mesmo com previsões de fortes chuvas, a intensidade e a persistência foram subestimadas. Uma massa de gases de efeito estufa impediu a movimentação da frente fria para o Sudeste, prolongando o período de chuvas na região. Isso resultou em altas temperaturas e falta de chuvas no Rio de Janeiro e São Paulo, e enchentes também em Santa Catarina, no Uruguai e no norte da Argentina.

Outras regiões do Brasil têm enfrentado situações semelhantes. O rio Amazonas teve sua maior cheia em 2021 e seis das dez maiores cheias ocorreram na última década. No Acre, o rio Branco registrou suas duas maiores cheias em 2023 e 2024.



Cheia do Rio Amazonas
Imagem: Defesa Civil do Amazonas

O Rio de Janeiro também tem enfrentado tragédias devido às chuvas. Em janeiro de 2011, enchentes e deslizamentos deixaram 918 mortos e 100 desaparecidos na região serrana, cerca de 35 mil pessoas perderam suas casas ou tiveram que sair por conta do risco de desabamento. Em 2022, Petrópolis voltou a sofrer com deslizamentos e alagamentos. Em um único dia de fevereiro, a cidade sofreu 775 deslizamentos de ter-

ra, na segunda maior tempestade da história de Petrópolis, segundo o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden). Foi superada em março do mesmo ano, quando caíram 260 mm de chuva em apenas seis horas, ultrapassando a média climatológica normal do mês, que é de 232 mm. As duas tempestades deixaram um total de 241 mortos e um desaparecido.



Bombeiros, moradores e voluntários trabalham no local do deslizamento no Morro da Oficina, após a chuva que castigou Petrópolis, na região serrana fluminense

Imagem: Tânia Rêgo/Agência Brasil

No Carnaval de 2023, foi a vez do Litoral Norte de São Paulo viver uma tragédia, com chuvas passando de 600 milímetros em algumas áreas do município de São Sebastião. A região ficou isolada, 65 perderam a vida e bairros foram interditados por conta dos deslizamentos de terra.²

Conforme a Plataforma AdaptaBrasil, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação³, mais de um quarto dos municípios do país (27%) estão sob risco alto e muito alto de inundações, enxurradas e alagamentos: 276 municípios possuem risco muito alto e 1.232 risco alto.

² Brasil teve recordes de enchentes e secas na última década - Olhar Digital

² ANTES e DEPOIS: um ano após enchente no RS, veja como estão lugares atingidos pela inundação - G1

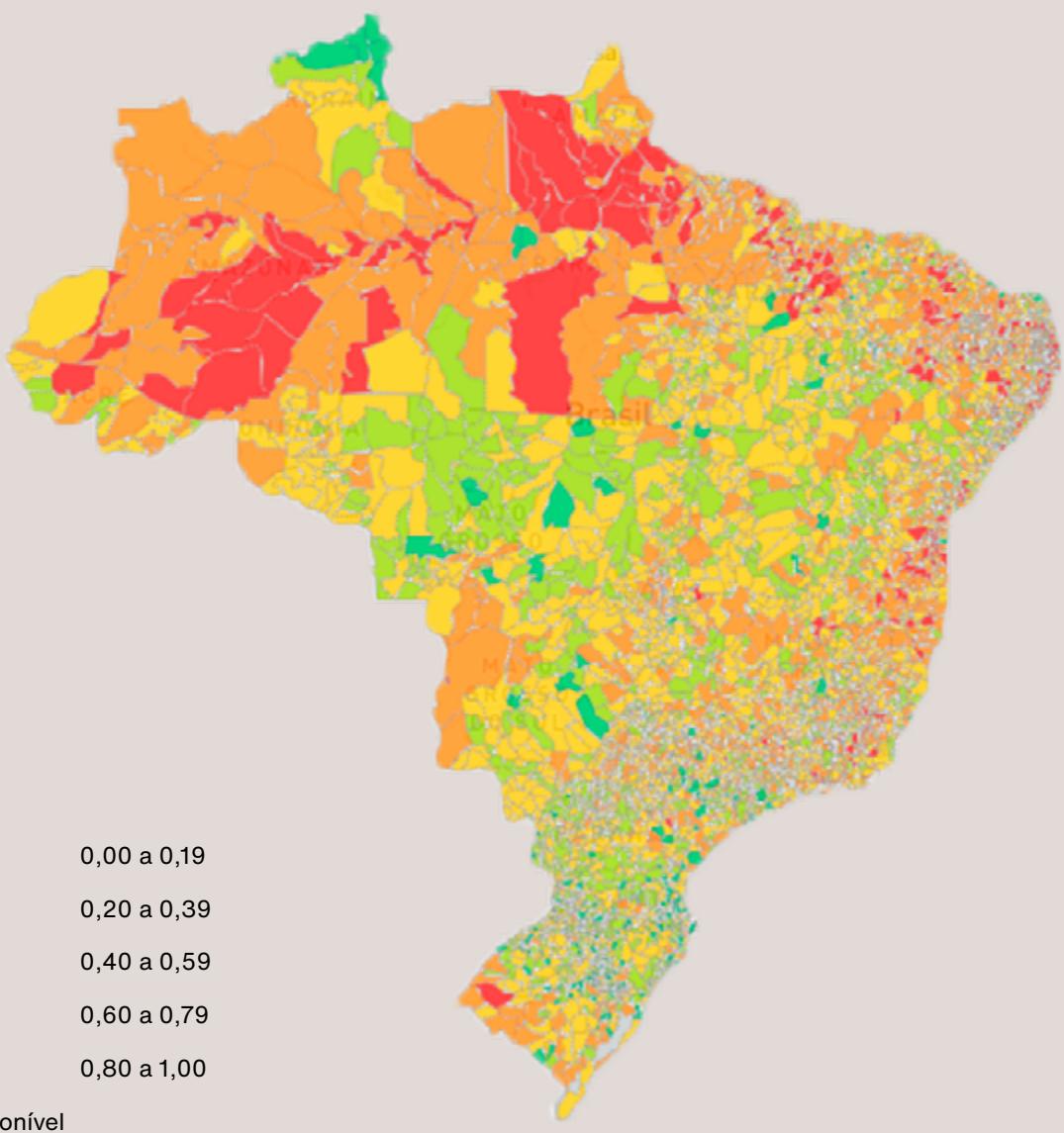
² Em 2011, chuvas que atingiram região serrana do RJ deixaram quase mil mortos - CNN

² Tragédia de São Sebastião: cidade do litoral paulista ainda tenta se reconstruir após chuva de 2023 - G1

² Enchentes e deslizamentos em Petrópolis em 2022 - Wikipedia

³ Sistema de Informações e Análises sobre Impactos das Mudanças do Clima - AdaptaBrasil MCTI

Índice de risco para inundações, enxurradas e alagamentos



Número de municípios por classe

MUITO BAIXO		349
BAIXO		1.258
MÉDIO		2.254
ALTO		1.232
MUITO ALTO		276
DADO INDISPONÍVEL		1

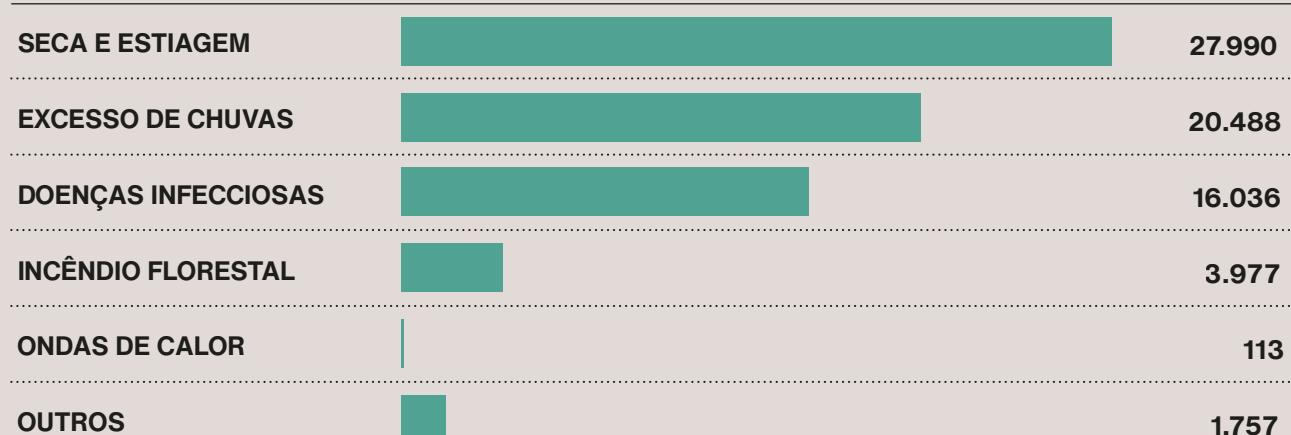
Fonte: Adapta Brasil MCTI

Altos índices de desastres e prejuízos

Segundo levantamento do governo federal, mais de um terço dos municípios (1.942) possuem áreas habitadas consideradas suscetíveis a desastres como deslizamentos, enxurradas e inundações⁴.

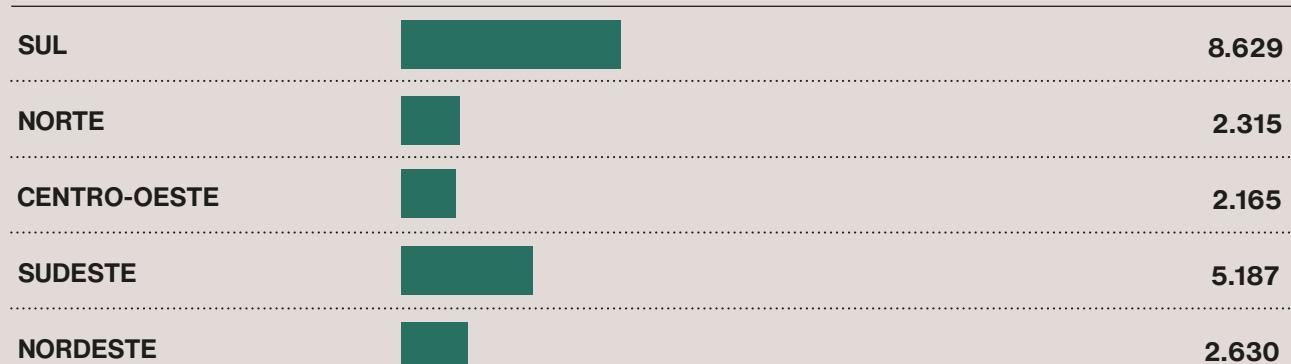
Desde 2013, 95% dos municípios do país foram atingidos ao menos uma vez por algum tipo de desastre, sem contar a pandemia de covid, que foi retirada do levantamento. O excesso de chuvas foi o motivo de 20,4 mil decretações, quase 30% dos desastres registrados no Brasil nos últimos 12 anos. As regiões Sul e Sudeste foram as mais afetadas pelos desastres relacionados ao excesso de chuvas, com 42% e 25%, respectivamente.

Quantidade de decretações dos principais desastres em todo Brasil (2013-2024)



Fonte: Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional/MIRD. Elaboração Técnica da CNM.

Quantidade de decretações por chuva na região (2013-2024)



Fonte: Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional/MIRD. Elaboração Técnica da CNM.

⁴ Cadastro de municípios suscetíveis a eventos de enxurradas e inundações - Gov.br

O mesmo estudo mostrou que as chuvas foram responsáveis por mais de R\$ 215 bilhões em prejuízos no Brasil entre 2013 e 2024, o que equivale a 29% do total de R\$ 732,2 bilhões registrados em decorrência de desastres no período.

Prejuízo por região decorrente de chuvas (2013 a 2023)

R\$

SUL	81.522.337.777
NORTE	15.117.717.730
CENTRO-OESTE	20.235.000.737
SUDESTE	50.642.737.397
NORDESTE	47.485.968.994

Fonte: Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional/MIRD. Elaboração Técnica da CNM.

Gestão e infraestrutura

Os serviços de drenagem realizados para enfrentar todos estes riscos são prestados, na maior parte, por órgãos das prefeituras, conforme o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa)⁵, a partir de dados obtidos de 4.058 municípios (89% do total), incluindo as 27 capitais. Os dados mostram que, em 2023, ano de referência do levantamento, 1.611 (39%) municípios não possuíam sistemas de drenagem, enquanto 2.005 utilizavam o sistema exclusivo (ou separador), 624 o sistema unitário, em que as águas da chuva e esgotos são transportados em uma mesma rede, e 718 o sistema combinado, parte exclusivo e parte unitário.

Os dados mostram que, em 2023, ocorreram 30.575 eventos hidrológicos impactantes nesses municípios, sendo 7.666 enxurradas, 16.926 alagamentos e 5.983 inundações. O resultado foram 743.645 pessoas desabrigadas ou realojadas e 630 óbitos.



3.314

municípios possuem **cursos d'água naturais na área urbana**



2.891

municípios fazem parte de comitês de bacia hidrográfica



4.515

possuem **plano municipal de saneamento básico**

4.019 incluem componente de drenagem



795

municípios possuem **plano diretor de drenagem e manejo de águas pluviais**

275 estão elaborando



1.208

municípios não possuem estrutura responsável por drenagem e águas pluviais



1.523

municípios realizam o **mapeamento das áreas de risco de inundações**



6

municípios têm uma **secretaria exclusiva para manejo de águas pluviais**



2.235.676

domicílios estão sujeitos ao **risco de inundações em áreas urbanas**



1.390

municípios utilizam algum instrumento para **controle e monitoramento hidrológico**



1.792

municípios possuem **conselho de saneamento básico**

220 conselho municipal de drenagem e manejo de águas pluviais e/ou de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos



724

municípios possuem **sistema de alerta de inundações, alagamentos e enxurradas**

Conceitos que precisam ser entendidos⁷

A adaptação às mudanças climáticas obriga não apenas os técnicos da área de saneamento básico, mas a população em geral a se apropriar dos problemas que estão sendo discutidos. Conceitos antes distantes do dia a dia passam a ser necessários para entender as notícias e alertas. São, ainda, fundamentais para podermos influir nas escolhas de políticas públicas essenciais para a sobrevivência nas cidades. Além de termos como adaptação e resiliência, abordados na publicação anterior do IAS⁸, há outros, específicos sobre drenagem urbana e gestão de águas pluviais a serem compreendidos:

Águas pluviais

São as águas das chuvas que podem escoar superficialmente, infiltrar no solo ou ser armazenadas temporariamente em infraestruturas urbanas.

Alagamento

É o acúmulo temporário de águas pluviais em vias públicas, calçadas, edificações ou outras infraestruturas urbanas por conta de insuficiência, obsolescência, falha ou inexistência de sistemas de drenagem.

Áreas impermeáveis

São as áreas urbanas impermeabilizadas por atividades humanas de uso e ocupação do solo, como ruas asfaltadas, calçadas cimentadas, edificações.

Bacia hidrográfica, de contribuição ou drenagem

É uma área delimitada pelo relevo onde toda a água da chuva, rios e nascentes escoa superficialmente e converge para um único ponto de saída, como um rio principal, lago ou até mesmo o oceano. Ela é delimitada por divisores de água, que são áreas mais altas, como montanhas ou colinas, que “separam” o fluxo das águas em direções diferentes.

Coleta de águas pluviais urbanas

É a infraestrutura responsável pela captação das águas pluviais até seu direcionamento a um dispositivo localizado a jusante.

Desassoreamento

É a limpeza de corpos hídricos para remover sedimentos e contaminantes.

Dispositivos de detenção

São estruturas para armazenar temporariamente o escoamento superficial excedente durante o evento de cheia, liberando depois 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

São estruturas voltadas a amortecer o escoamento superficial excedente e reduzir seu volume por meio da infiltração. Contribuem potencialmente para recarga de aquíferos.

⁷ Baseado em nota de referência ANA – ANA nº 12/2025, seção II: das definições; MUNIC, 2023; SNIS, 2021.

⁸ Ver Conceitos que farão parte das nossas vidas daqui para frente, pág. 12 da publicação [“Adaptação e Saneamento – Por um setor resiliente às mudanças climáticas”](#)

Dispositivos de retenção

São 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.

Enchente

Semelhante a inundação, ocorre quando uma área fica inundada devido ao acúmulo excessivo de água, geralmente resultado de chuvas intensas, transbordamento de rios, mares, lagos ou até mesmo rompimento de barragens. É um fenômeno natural, mas pode ser agravado por atividades humanas, como ocupação desordenada de áreas próximas a rios ou drenagem inadequada.

Enxurrada

Ocorre quando há escoamento superficial rápido e concentrado, em áreas de relevo acentuado. É potencialmente destrutiva devido à sua força erosiva e capacidade de transporte de sedimentos e detritos.

Inundação

É o transbordamento de água da calha normal de corpos hídricos provocado por chuvas críticas para a bacia de contribuição.

Macrodrenagem

Sistema responsável pelo escoamento final das águas, contemplando os canais naturais ou artificiais, galerias pluviais de grandes dimensões que recebem as águas da microdrenagem. Os igarapés, córregos e rios fazem parte da macrodrenagem. Também são parte integrante da macrodrenagem as estruturas de detenção e retenção, reservatórios de águas pluviais para amortecimento de vazões, diques, “piscinões”, entre outros, que possuem grandes dimensões e elevado grau de intervenção no meio físico e requerem maiores investimentos para instalação e manutenção.

Microdrenagem

É o conjunto de infraestruturas de pequeno porte responsáveis pelo disciplinamento das águas pluviais provenientes da área urbana, através dos pavimentos das ruas, guias e sarjetas, bocas de lobo, poços de visita etc.

Tipos de sistemas de águas pluviais

Os municípios brasileiros contam com dois tipos de sistemas de águas pluviais: exclusivo (apenas águas pluviais) e unitário (águas pluviais misturadas com esgoto sanitário). Apenas uma pequena parcela dos municípios adota soluções como infiltração ou retenção temporária para a redução do escoamento superficial das águas pluviais.

2

Desafios específicos da adaptação às chuvas

Mesmo nos poucos casos em que foram planejados, cidades e bairros no Brasil raramente respeitam a drenagem natural do território. Rios e córregos são retificados e canalizados, suas margens e áreas de inundação são ocupadas, assim como acontece com morros e encostas, muitas vezes com a presença de construções precárias e/ou irregulares. A urbanização altera e afeta negativamente o ciclo hidrológico.

Segundo especialistas, o tratamento dado à drenagem urbana normalmente é importado de outros países e não adaptado para os climas tropical e subtropical do país. A rede de drenagem constantemente é subdimensionada. Além disso, a adequação dos espaços públicos nas cidades brasileiras segue uma lógica desigual, com as áreas mais ricas priorizadas, em detrimento das mais pobres e periféricas, onde as infraestruturas demoram a chegar. Quando precisamos nos adaptar a uma nova realidade, essa lógica permanece, com a readequação começando pelas áreas nobres, sem que a periferia tenha sequer tido o saneamento implantado.

“

Um dos problemas atuais é que estamos em um processo no qual nem terminamos a estruturação, ou a má estruturação da periferia, e estamos priorizando a reestruturação das áreas centrais. Isso é muito nítido, por exemplo, na escolha da priorização dos cadernos de drenagem em São Paulo⁹. Todos os nossos grandes problemas de drenagem, justiça ambiental e contra o racismo ambiental estão na periferia. Há um problema claro de priorização.

LUCIANA TRAVASSOS

Professora de planejamento territorial da Universidade Federal do ABC, coordenadora do projeto Territórios da Água, da Fapesp

Para enfrentar os perigos relacionados às enchentes e inundações, é necessário adaptar o espaço urbano ao ciclo hidrológico. Como as cidades já estão muito ocupadas e pavimentadas, e a maior parte do espaço é privado (casas, edifícios e demais imóveis de vários usos), é impossível recuperar a drenagem original. O valor do solo não permite que se tenha áreas suficientes para as intervenções necessárias. Administrar os conflitos de interesse e a hegemonia do capital imobiliário é um desafio constante.

⁹ Os Cadernos de Bacia Hidrográfica são estudos desenvolvidos pela Secretaria de Obras da Prefeitura da Cidade de São Paulo, com o objetivo de subsidiar o planejamento e a gestão do sistema de drenagem. Iniciados em 2016, foram feitos 29 cadernos e faltam 19.

“

A maior parte da cidade é do lote para dentro. Então, estamos falando de áreas privadas e sobre o compromisso em termos de função socioambiental da propriedade¹⁰ que estamos estabelecendo em termos de regulação.

HENRIQUE FROTA
Instituto Pólis

A esse problema estrutural, as cidades brasileiras ainda devem enfrentar uma redução de até 40% na disponibilidade hídrica até 2040, segundo um relatório da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)¹¹. Essa previsão está relacionada aos impactos das mudanças climáticas, afetando principalmente as regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e parte do Sudeste. Tudo isso em um quadro de aumento nos eventos extremos, como muita chuva em um período muito curto. Com isso, o sistema de drenagem precisa ser adaptado para suportar os extremos ao mesmo tempo em que armazena água para os períodos de escassez.

Os problemas são multi-institucionais e multiescalas: projetos de drenagem costumam olhar corpos d'água, mas precisam focar na bacia hidrográfica como um todo. Apesar de ser considerado um serviço de responsabilidade do município, a drenagem é muito mais do que isso. Precisa contar com planejamento macroespacial e nem sempre fica claro quem é o responsável institucional por isso – o estado, o município, o prestador dos serviços ou o proprietário do imóvel.

Há também questões técnicas a serem resolvidas. As modelagens para adequação ou construção de sistemas de manejo das águas pluviais utilizadas até então precisam ser revistas à luz das mudanças climáticas. As médias pluviométricas históricas já não correspondem à realidade. Estruturas que até então davam conta do que precisavam suportar, estão ficando obsoletas. Vide as proteções contra o aumento de volume de água no Estuário do Guaíba em Porto Alegre, em 2024, ou a estação de metrô Jardim São Paulo, em São Paulo, em 2025. A manutenção dessas infraestruturas, que culturalmente sempre foram precárias, necessitam ser constantes e melhoradas. Precisamos desenvolver novas metodologias para revitalização de bacias urbanas.

¹⁰ Princípio que deriva do artigo 186 da Constituição Federal segundo o qual a propriedade deve observar e reconhecer os interesses da coletividade e a proteção do meio ambiente.

¹¹ Conjuntura dos Recursos Hídricos — Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

“

Olhar a base hidrográfica implica numa multiplicidade de instituições e de culturas técnicas que não temos conseguido juntar. Não sabemos qual é o modelo institucional para dar conta disso. Isso significa que a esfera institucional tem muito a ver com a técnica.

STELA GOLDENSTEIN

Consultora, especialista em recursos hídricos

Além de novas métricas que incluem os eventos extremos, precisamos desenvolver indicadores de impermeabilização do solo e deslizamentos. Também será necessário cuidar da ocupação do solo e do processo de verticalização intenso por que passam as grandes cidades brasileiras. Há que se estudar a influência de prédios cada vez maiores nas chuvas e alagamentos, pois criam áreas de sombreamento e barreira para a água da chuva, alterando ainda mais o ciclo hidrológico natural.

Modelos de gestão integrada, que maximizem recursos, também precisam ser aperfeiçoados. Em Lusaka, na Zâmbia, uma cidade plana onde chove muito no inverno e há poucos recursos, foi desenvolvida uma experiência de sistemas integrados de resíduos sólidos e drenagem, no qual as mesmas equipes que fazem a varrição cuidam da limpeza e conservação do sistema de drenagem.

“

Um dos maiores problemas que temos em São Paulo é a falta de continuidade dos serviços. Não dá para falar em sustentabilidade sem escala de investimento e de arrecadação. Precisa de sustentação para a continuidade.

TOMAZ KIPNIS

Engenheiro ambiental e sanitário, consultor para saneamento
e membro da Iniciativa Saneamento Inclusivo

3

Medidas de adaptação a inundações

Uma das particularidades do manejo das águas pluviais urbanas é que nem toda cidade necessita da construção de um sistema de drenagem, diferentemente do que acontece com os demais componentes do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos¹². Inundações, enxurradas e enchentes, no entanto, devido à rapidez com que podem se instalar e suas forças destrutivas, requerem medidas de adaptação específicas de manejo de águas, que podem ou não incluir um sistema de drenagem.

Algumas dessas medidas são bem conhecidas, outras estão ganhando força e precisam ser mais consideradas. Seguem alguns exemplos:

Infraestrutura rígida

As medidas estruturais, como diques, portões de controle e barragens, são usadas para conter inundações em várias regiões do mundo. Essas infraestruturas são projetadas para controlar o fluxo de água e proteger áreas urbanas de enchentes, mas exigem manutenção de desassoreamento frequente, como dragagem e limpeza de canais, para manter sua eficácia.

Moradias resilientes

O desenvolvimento de habitações resistentes a inundações, como casas elevadas e técnicas de construção resistentes a enchentes, é essencial para proteger comunidades vulneráveis. Além disso, a criação de espaços abertos, como parques e zonas alagáveis, podem atuar como reservatórios de água durante períodos de enchentes, absorvendo o excesso de água e reduzindo o impacto em áreas residenciais e comerciais. Soluções técnicas inovadoras para áreas de assentamentos irregulares, como escadas drenantes, podem ajudar a evitar deslizamentos e minimizar impactos ambientais e sociais.

Soluções híbridas

Em resposta aos limites das infraestruturas rígidas, as soluções híbridas (infraestrutura cinza combinada com soluções baseadas na natureza) estão sendo cada vez mais adotadas. Um exemplo são os sistemas urbanos de drenagem sustentável no qual o controle do escoamento superficial da água é o mais próximo possível do local da precipitação, ao contrário da drenagem das águas pluviais por meio de coletores subterrâneos. Esses sistemas ajudam no escoamento por meio de tecnologias que aumentam a evaporação, a evapotranspiração e a infiltração no solo (prioritariamente com áreas verdes) e no armazenamento temporário das águas.¹³ Esses sistemas são socialmente aceitáveis, esteticamente agradáveis e contribuem para a biodiversidade. Exemplos são os reservatórios de detenção, como os piscinões (estruturas que armazenam temporariamente a água e ajudam a controlar o fluxo de água em áreas urbanas densamente ocupadas) e os canais artificiais (construção de canais para direcionar o escoamento da água da chuva, reduzindo o impacto em áreas vulneráveis). Cidades incas peruanas, construídas antes da chegada dos europeus às Américas, já usavam canais artificiais para escoar a água.

¹² Panorama do saneamento básico no Brasil - SNIS 2021, pág. 150

¹³ Neto, 2019

Medidas Estruturais

São as obras de engenharia, que podem ser agrupadas em medidas intensivas e extensivas. Mesmo com a implantação de medidas estruturais, ainda pode existir um risco associado aos efeitos de eventos hidrológicos que podem superar as capacidades físicas da infraestrutura, dependendo do período de retorno adotado para obra.

Medidas Estruturantes

São ações normativas, fiscalizadoras e educativas que tentam garantir uma convivência harmônica da população com os eventos impactantes, como inundações e enxurradas. Essas medidas podem ser adotadas como complementares às medidas estruturais. São exemplos de medidas estruturantes: sistemas de alerta de riscos de inundações; mapeamento de áreas de risco de inundações; Plano Diretor de Drenagem; ações de regulamentação do uso e ocupação do solo; educação ambiental voltada ao controle da poluição difusa, erosão e lixo.

Planos locais e comunitários para gestão de riscos hídricos

Planos de gestão hídrica no nível municipal e de bacias hidrográficas são fundamentais para reduzir riscos de inundações, especialmente em áreas urbanas densamente povoadas. Esses planos geralmente envolvem a colaboração entre diferentes níveis de governo e partes interessadas, promovendo a gestão de áreas com risco de inundações. Um exemplo é o fortalecimento de políticas que abordam desigualdades sociais agravadas por mudanças climáticas, garantindo que as adaptações beneficiem as comunidades de baixa renda.

Redução de pavimentação e criação de áreas verdes

O aumento da área sem permeabilização do solo e maior espaço com áreas verdes estão no topo das soluções para tornar as cidades mais resilientes às mudanças climáticas. O objetivo de todas as cidades, sobretudo as mais adensadas, deveria ser tornar-se uma cidade esponja¹⁴. Várias são as medidas que podem ser tomadas nesse sentido:

- Aumentar a quantidade de parques e praças na cidade como tem feito Nova York, cujo plano de adaptação às mudanças climáticas pretende garantir que todos os moradores tenham pelo menos um parque ou área verde a uma distância de, no máximo, dez minutos de caminhada.¹⁵
- Criar jardins de chuva em todas as áreas públicas que podem ser despavimentadas e se tornar áreas verdes projetadas para absorver e filtrar a água da chuva, promovendo a recarga do lençol freático e reduzindo o escoamento superficial. Nessa categoria de equipamentos entram praças excessivamente pavimentadas, canteiros centrais de avenidas, parte interna de rotatórias, partes de equipamentos públicos destinados a circulação de pedestres, como calçadas e escadões. Jardins de chuva, porém, precisam ser bem-implementados tecnicamente, ficando sempre abaixo do nível do solo para poder armazenar a água enquanto ela é infiltrada.
- Fazer um levantamento de terrenos públicos sem uso e destiná-los a criação de bosques e áreas verdes comunitárias, como hortas urbanas, que podem ser distribuídas por todas as regiões das cidades.
- Destinar áreas de estacionamento para criação de áreas verdes e jardins de chuva. Iniciativa deve ser integrada a outras voltadas para a mitigação das mudanças climáticas, como alternativas de circulação e desincentivo ao uso de veículos individuais motorizados.

¹⁴ Ver pág. 29 da publicação “Adaptação e Saneamento - Por um setor resiliente às mudanças climáticas”

¹⁵ Ver pág. 28 da publicação “Adaptação e Saneamento - Por um setor resiliente às mudanças climáticas”

Soluções combinadas

Dá para perceber que os desafios são imensos, mas há muita experiência acumulada de soluções sendo implementadas no Brasil e no mundo. As soluções baseadas na natureza (SbN) utilizam processos naturais para mitigar os impactos das mudanças climáticas, proporcionando múltiplos benefícios para a economia, o meio ambiente e a sociedade. Mesmo que sejam apontadas como as melhores opções para adaptar a drenagem urbana, entretanto, nem sempre são as mais baratas, por conta da falta e alto valor do espaço urbano. Reverter uma intervenção já feita é mais caro e tem maior resistência da opinião pública. É muito difícil, embora não impossível, retirar asfalto ou demolir construções. É preciso criar novos tipos de pavimentação, ter legislação de loteamentos e condomínios com miolos e quadras verdes. Uma combinação de drenagem natural e artificial acaba sendo obrigatória.¹⁶



Toda e qualquer solução para os problemas de drenagem urbana precisam de base social. Porque toda solução afeta a vida cotidiana, as propriedades, o patrimônio e os interesses das pessoas. Precisa, necessariamente, da construção de uma base social para toda solução técnica. Isso exige uma governança democrática, uma relação Estado-sociedade.

KAZUO NAKANO

Arquiteto e demógrafo, professor do IC/Unifesp

As soluções baseadas na natureza incluem infraestruturas como parques lineares, telhados verdes e restauração de áreas naturais, como encostas e topos de morros. As SbN são sistemas também indicados para a adaptação às alterações do clima, por ajudarem a gerenciar a água, reduzir o calor urbano, melhorar a qualidade do ar e aumentar a biodiversidade.

Enquanto os sistemas verdes são baseados em vegetação, como parques e bosques urbanos, telhados verdes e jardins verticais, os azuis envolvem soluções baseadas em corpos d'água e manejo da água, como a restauração de rios e córregos, jardins de chuva e tanques de retenção. São complementares e ajudam a criar ambientes resilientes e sustentáveis, mas precisam ser integrados a soluções estruturais ou cinzas, normalmente ligadas a obras de engenharia para contenção de águas de macro e microdrenagem.

¹⁶ After Paris curbed cars, air pollution maps reveal a dramatic change - The Washington Post

Trocar carros por áreas verdes: Paris e São Paulo

A cidade de Paris tem investido na transformação de seu espaço urbano nos últimos 20 anos para se adaptar às mudanças do clima e melhorar a qualidade de vida de seus moradores, substituindo locais dedicados aos carros, como ruas e estacionamentos, por ciclovias e áreas verdes. 60 mil vagas de estacionamento foram trocadas por áreas verdes. Estudo independente mostra uma queda de mais de 50% na poluição atmosférica na capital francesa.



Paris vai trocar 60 mil vagas de carro por árvores
Imagem: Connie Ma

Essa proposta está servindo de modelo para São Paulo e poderá ajudar na drenagem, combate a enchentes, ilhas de calor e perda de biodiversidade na cidade. Vereadores da Frente Parlamentar de Direito à Cidade Sustentável: Enfrentamento e Adaptação Climática protocolaram na Câmara Municipal, no início de abril de 2025, projeto de lei que propõe a criação de espaços permeáveis nas ruas paulistanas, com grama, árvores e estruturas de convivência, ocupando o espaço de uma vaga de carro.¹⁷

¹⁷ Vagas verdes de Paris podem chegar em São Paulo - Um Só Planeta, Globo

Incentivar iniciativas privadas e individuais que colaborem para a drenagem urbana: Durante a crise da água na cidade de São Paulo, entre 2013 e 2014, vários condomínios e edifícios implantaram minipiscinões para armazenar água e usar para lavagem de calçadas e regar jardins. Dispositivos como esses podem se tornar políticas públicas e servir para armazenar água durante as chuvas. Jardins de chuva também podem ser implantados em casas e condomínios, e o setor público pode criar incentivos e fornecer auxílio técnico para isso.

“

Precisamos investir na formação cultural de arquitetos e gestores para que as empreiteiras deixem de ser máquinas de jogar asfalto e cimento e passem a pensar em soluções baseadas na natureza. É possível realizar pequenas obras com impactos, como os jardins de chuva, cisternas, casas-esponjas. Uma cidade-esponja é feita de cada buraquinho que construirmos. Precisamos ter um mostruário de soluções, contar com protótipos e saber comunicar para mudar a sociedade naturofóbica, que não acredita em SbN e quer apenas canalização e piscinão. Não conseguimos desejar o que não conseguimos imaginar.

CLAUDIA VISONI

Jornalista e agricultora. Idealizadora dos projetos
Cisterna Já e Pequenos Paraísos

4

Política de adaptação

A Política Nacional de Saneamento Básico, com a revisão do Marco Legal em 2020, destinou um foco maior sobre os componentes de água e esgoto, com grandes mudanças em termos de novos arranjos territoriais e entrada de prestadores de serviço privados. Com isso, houve uma perda no olhar integrado dos quatro componentes do saneamento - que incluem manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais - e do protagonismo dos municípios como titulares da gestão dos serviços públicos. Além disso, a forma de controle social foi perdida.



Com a revisão do Marco Legal do Saneamento, em 2020, houve uma segregação dos quatro componentes do saneamento básico, com uma força política e de interesse em investir muito em água e esgoto. Sem dúvida, ninguém discute a importância da universalização disso, mas foi muito prejudicial para a articulação dos quatro componentes.

PAULA POLLINI

Co-coordenadora de articulação e incidência do IAS

A visão fragmentada sobre o cuidado com as águas urbanas é também observada na Política Nacional de Clima. Embora haja um esforço do governo federal na produção do Plano Clima Adaptação, com 16 planos setoriais (atualmente em consulta pública)¹⁸, o tema saneamento básico não conta com um plano específico e é tratado de forma genérica nos planos temáticos de Recursos Hídricos e de Cidades. Como resultado, não dialoga com o contexto de mudanças no setor e com os desafios da universalização até 2033.

ANA normatiza drenagem e manejo de águas pluviais urbanas¹⁹

Em 2025 foi aprovada a Resolução 245/2025 da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) que traz a Norma de Referência 12/2025 sobre a estruturação dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (DMAPU). Esta norma traz algumas definições importantes:

1.

Conceitos do que são os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

2.

Mudança de paradigma na escolha das soluções técnicas para dimensionamento da infraestrutura de DMAPU, que passa a considerar prioritariamente as soluções baseadas na natureza.

Os objetivos regulatórios incluem fomentar a inovação e a abordagem da drenagem e manejo sustentáveis das águas pluviais urbanas, alinhadas com o conceito de soluções baseadas na natureza, contribuindo para estratégias de resiliência urbana.

3.

Responsabilidades das entidades reguladoras infranacionais (municipais, intermunicipais, estaduais e distrital), dos titulares dos serviços, de seus prestadores e dos usuários.

4.

Se aplica às áreas urbanas consolidadas dos municípios, à prestação direta ou indireta dos serviços de DMAPU e à prestação local (que atenda um único município) ou regionalizada.

Gestão municipal: o caso de São Paulo

A gestão pública do Município de São Paulo possui um arcabouço legal de planos, instrumentos e recursos que poderiam já ter trazido resultados para o cenário de adaptação às mudanças do clima, sobretudo no que se refere à drenagem e manejo das águas pluviais. Entre eles estão: a Política Municipal de Mudança do Clima (2009)²⁰, o Plano de Ação Climática (PanClima, 2019)²¹, a Política Municipal de Segurança Hídrica (2019)²², o Plano Municipal de Redução de Riscos (atualizado em 2024, com mapeamento e projetos para áreas de riscos geológicos e hidrológicos)²³, o Plano Municipal de Saneamento Básico (elaborado em 2010, atualizado em 2019 e atualmente em revisão)²⁴, o Plano Diretor de Drenagem (2022)²⁵ e o Plano Preventivo Chuvas de Verão (PPCV, anual)²⁶.

Na prática, porém, muito pouco tem sido feito especificamente nas áreas que dialogam com os impactos da mudança do clima na cidade. Uma análise do relatório 2024

¹⁹ Relatório de impacto regulatório da ANA

²⁰ Política Municipal de Mudança do Clima, 2009

²¹ Plano de Ação Climática, 2019

²² Política Municipal de Segurança Hídrica, 2019

²³ Plano Municipal de Redução de Risco, 2024

²⁴ Plano Municipal de Saneamento Básico, 2019

²⁵ Plano Diretor de Drenagem, 2022

²⁶ Plano Preventivo Chuvas de Verão, 2026

do PanClimaSP²⁷, com dados de 2021 a 2023, mostra o aumento de algumas atividades em 2023, mas a maior parte está ligada a fins eleitorais, como o recapeamento e asfaltamento das ruas, realizados sem iniciativas que levem em consideração especificamente o impacto dos alagamentos ou as mudanças do clima.

Metas diretamente ligadas à adaptação climática, como o aumento da área permeável de equipamentos e espaços públicos ou a implantação de ecoparques para tratamento de resíduos, não foram reportadas no relatório. Também não foram destacadas a inclusão de soluções baseadas na natureza no Plano Diretor de Drenagem e outras obras de infraestrutura, ou a inclusão da vulnerabilidade climática em empreendimentos sujeitos a licenciamento ambiental. Estudos de impacto de vizinhança não estão listados, embora a construção de grandes edifícios tenha aumentado muito na cidade.

Atividades como a criação de protocolos de paralização preventiva do sistema de mobilidade e alerta para eventos extremos, a atualização anual do plano de arboviroses, plantio de árvores resilientes a mudanças climáticas, proteção e requalificação de nascentes também não foram reportadas. A cobertura de copas na cidade manteve-se em 48,18% nos três anos avaliados. A maior parte dessa cobertura está nos extremos sul e norte do município, enquanto vastas extensões, como a Zona Leste, contém com muito pouco verde.

Alertas de chuvas começaram a ser realizados no início de 2025, após o evento extremo de janeiro deste ano, mas têm sido genéricos e correm o risco de serem banalizados.

O PanClima prevê, ainda, critérios para a destinação de fundos municipais de mudança climática, mas os relatórios divulgados trazem apenas o quanto dos fundos foram gastos, sem detalhar valores e/ou ações relacionadas com a mudança do clima.

Outro ponto que chama a atenção e ajuda a entender ações dispersas e falta de preparo para lidar com a emergência climática é a destinação dos recursos do Fundo Municipal de Saneamento e Infraestrutura (FMSAI). Em 2009, a prefeitura formalizou um contrato de prestação de serviços com a Sabesp e, desde então, a companhia repassa uma porcentagem da receita obtida no município ao Fundo. Em 2024, com a privatização da Sabesp, a prefeitura negociou um adiantamento de 5,5% da receita projetada para o período de 2025 a 2029, repassado de uma única vez ao Fundo, somando R\$ 2,2 bilhões.

Esses recursos foram transferidos em agosto de 2024, durante o período eleitoral. Em dezembro, o Conselho Gestor do Fundo aprovou um plano de investimento que compromete a totalidade desses recursos. Entre as ações, sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras (Siurb), estão 56 obras para contenção de encostas e pavimentação, contratadas em regime emergencial e sem licitação, totalizando R\$ 500 milhões. Ou seja, obras emergenciais, enquanto o Plano Diretor Estratégico (Lei 16.050/2014) estabelece macroáreas para recuperação ambiental, que não foram contempladas.

²⁷ PanClima SP - Secretaria Executiva de Mudanças Climáticas

Áreas de preservação permanente são oportunidades

Há um mito de que a maior parte dos córregos urbanos de São Paulo está canalizada, o que tornaria quase inviável a utilização de soluções baseadas na natureza para a recuperação de matas ciliares na cidade. No entanto, essa realidade está concentrada no centro expandido do município, onde estão suas áreas nobres. Quase metade dos córregos urbanos (49,7%) ainda está em estado natural, ou seja, não foi canalizada de forma aberta (em galerias) ou fechada.

Esses dados foram obtidos pelo Projeto Fapesp Territórios da Água²⁸, cujo objetivo é criar um programa de conservação e recuperação das áreas de preservação permanente (APP) na cidade de São Paulo, com foco nos cursos d'água, a partir da análise dos trechos de córregos dentro da área urbana. Para entender a situação atual dessas áreas, os pesquisadores usaram mapas e dados geográficos da Prefeitura de São Paulo, considerando apenas a área urbana do município.

Pelo levantamento, 20,28% das APP urbanas estão ocupadas por favelas ou moradias precárias, o que é um grande desafio, mas mostra que há bastante espaço para intervenções que contemplem sistemas de drenagem compatíveis com a adaptação às mudanças do clima.

“

Temos muitas oportunidades de fazer uma transição para a sustentabilidade nos rios e nas áreas de preservação permanente justa. E, para isso, a sociedade civil tem o papel fundamental de apontar exatamente qual é o problema, que é a desigualdade do processo de urbanização.

LUCIANA TRAVASSOS

Professora de planejamento territorial da Universidade Federal do ABC, coordenadora do projeto Territórios da Água, da Fapesp

²⁸ “Territórios da Água: Estratégias de Conservação e Recuperação de Áreas de Preservação Permanente no Município de São Paulo” - Fapesp

Parque Tiquatira

Um exemplo de que intervenções em APP urbanas podem ajudar na criação de espaços verdes é o Parque Linear Tiquatira, o primeiro parque linear da cidade de São Paulo, localizado na divisa dos distritos da Penha e Cangaíba, na Zona Leste do município.

Em 1988, foi inaugurada uma grande avenida seguindo o curso do córrego Tiquatira e entre as pistas dessa avenida, em uma área de entulho e terreno degradado, surgiu uma área verde de 320 mil metros quadrados, a partir do esforço de um morador local conhecido como “o plantador de árvores”. Hélio Silva passou a reflorestar as margens do córrego e plantou mais de 25 mil árvores.

Oficializado em 2007, o parque virou um refúgio de lazer e atividade física para os moradores, que vivem em uma das regiões mais populosas da cidade, ajudando a evitar alagamentos e a lidar com o calor, atraindo muitas espécies de aves e outros animais. Atualmente, o parque conta com quadras esportivas, quiosques, pistas de caminhada, ciclismo e skate. E é um grande antídoto a ocupações irregulares no local.



A floresta que ‘brotou’ no meio do entulho em São Paulo com plantio de 25 mil árvores
Imagem: Divulgação

Onde encontrar dados sobre drenagem, enchentes e alagamentos no Brasil

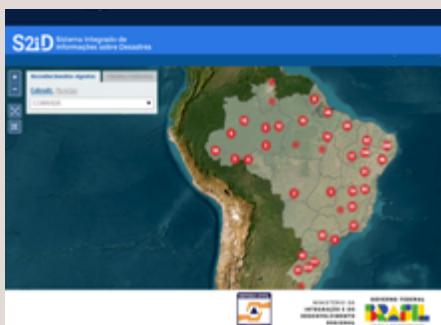
Plataforma AdaptaBrasil, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação



Traz índices e indicadores de risco de impactos das mudanças climáticas no Brasil, integrados em uma única plataforma. Há uma família de indicadores relacionados a desastres ‘geo-hidrológicos’, divididos em dois eixos - índice de risco para inundações, enxurradas e alagamentos, e deslizamentos de terra. Esses indicadores levam em conta três dimensões: vulnerabilidade, exposição e ameaça.

[ACESSE O SITE](#)

S2iD - Sistema Integrado de Informações sobre Desastres



Sob administração da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, do Ministério do Desenvolvimento Regional, é o sistema utilizado por prefeituras para declarar situações de emergência e calamidades públicas, para reconhecimento por parte do governo federal. Para o usuário comum, estão disponibilizados relatórios e bases de dados abertas.

[ACESSE O SITE](#)

Atlas dos Desastres



Iniciativa da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (Sedec) do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR), trata os dados coletados pelo sistema S2iD de forma a torná-los acessíveis à população. Utiliza os dados registrados pelos municípios no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD). Após o recebimento das informações, a equipe da Defesa Civil Nacional realiza um processo rigoroso de verificação e padronização dos dados, que inclui a identificação de erros de preenchimento, a remoção de registros duplicados e a checagem de valores extremos.

[ACESSE O SITE](#)

Panorama dos desastres no Brasil - 2013 a 2024



Levantamento feito pela Confederação Nacional de Municípios com dados do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD), do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR), com base em decretos municipais, estaduais e registros oficiais. É a mesma fonte do Atlas dos Desastres, mas organiza os 158 tipos de desastres em grupos coesos, incluindo as ocorrências de desastres por seca e por chuvas.

[ACESSE O SITE](#)

Sinisa - Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico



Sob responsabilidade da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, do Ministério das Cidades, o sistema coleta dados sobre a prestação dos serviços dos quatro componentes do saneamento — abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos — além da drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. As informações são fornecidas pelos prestadores de serviço ou pelos órgãos municipais responsáveis pela operação, e o sistema é hoje considerado a principal fonte oficial de dados do setor.

Lançado em 2024, o sistema passou a coletar dados relativos ao ano de 2023. Ele substituiu o SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento), criado em 1996 para reunir dados sobre abastecimento de água e esgotamento sanitário. O módulo de drenagem urbana, por sua vez, iniciou a coleta de informações em 2015. O sistema reúne dados sobre a gestão administrativa e financeira, além de aspectos operacionais, infraestrutura disponível e gestão de riscos.

[ACESSE O SITE](#)

MUNIC 2023 - Pesquisa de Informações Básicas Municipais. Suplemento Gestão do Saneamento Básico



Pesquisa do IBGE coleta dados detalhados sobre a estrutura, funcionamento e dinâmica das instituições públicas municipais, com foco na prefeitura e seus diversos setores. O tema saneamento básico é abordado num formato de suplemento, sem periodicidade definida. Foi atualizado em 2024 com dados de 2023. A edição anterior foi publicada com dados de 2017.

[ACESSE O SITE](#)

Índice de Vulnerabilidade Climática dos Municípios (IVCM)



Com o objetivo de mensurar a vulnerabilidade climática de todas as cidades do Brasil, o Instituto Votorantim apresenta o Índice de Vulnerabilidade Climática dos Municípios (IVCM). O IVCM contempla os riscos climáticos mais urgentes que podem atingir grande parte dos municípios brasileiros nos próximos anos: inundações; enchentes, alagamentos e enxurradas; deslizamentos; hídrico (seca); queimadas; redução/inviabilização de setores da agropecuária e aumento de problemas de saúde ligados ao clima. Os indicadores que o compõem foram escolhidos priorizando a preocupação com as populações mais vulneráveis, destacando em todos os subíndices, a participação da população de baixa renda, de população idosa e de crianças, as questões de perda de vidas, de moradias, de questões de saúde e de desemprego, entre outros.

[ACESSE O SITE](#)

Quem esteve presente no Diálogos IAS

Palestrantes / debatedores

Anderson Kazuo Nakano

Unifesp

Cláudia Visoni

Ativista e ex deputada estadual em SP

Henrique Frota

Instituto Pólis

Luciana Travassos

UFABC

Marussia Whately

Instituto Água e Saneamento

Paula Pollini

Instituto Água e Saneamento

Stela Goldstein

Consultora e ex secretária do meio ambiente em SP

Tomaz Kipnis

Especialista em saneamento, sócio fundador
do Instituto Água e Saneamento

Convidados platéia participativa

Ana Gabriela Akaishi

Cevafela

Camilo Rocha

Instituto Água e Saneamento

Carlos Henrique Oliveira

Gabinete deputada estadual Marina Helou

Carol Tonetti

Escola da Cidade

Cristiane Fontes

Jornalista

Gisela Moreau

Conselho Instituto Água e Saneamento

Iraúna Bonilha

Water Resources Group

Ivan Whately

Instituto Engenharia

José Marcelo Zacchi

Conselho Instituto Água e Saneamento

Marcelo Cervetto

Engenheiro

Mariana Moreau

Escola Livre Areté

Mariana Sister

Instituto Água e Saneamento

Maura Campanili

Jornalista

Mauricio Ramos

Águas Urbanas

Raquel Lange

Gabinete vereadora Marina Bragante

Rayssa Cortez

Gabinete vereador Nabil Bonduki

Renata Ferreira

UFABC

Ricardo Leal

Associação Bem-Te-Vi Diversidade
e Conselho Instituto Água e Saneamento



Chuvas e águas urbanas



INSTITUTO ÁGUA
E SANEAMENTO