

# DESAFIOS DAS INUNDAÇÕES URBANAS: UMA ANÁLISE DAS MEDIDAS DE CONTROLE EM PLANOS DIRETORES NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA (PARANÁ)

*URBAN FLOODING CHALLENGES: AN ANALYSIS OF CONTROL MEASURES IN GENERAL URBAN PLANS IN CURITIBA'S METROPOLITAN AREA (SOUTHERN BRAZIL)*

DESAFÍOS DE LAS INUNDACIONES URBANAS: UN ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS DE CONTROL EN PLANES DIRECTORES EN EL ÁREA METROPOLITANA DE CURITIBA (PARANÁ)

Jaqueline Aparecida Mendes<sup>1</sup>  
Franciele Marilies Estevam<sup>2</sup>  
Otacílio Lopes de Souza da Paz<sup>3</sup>  
Renata Adriana Garbossa Silva<sup>4</sup>

## Resumo

Este artigo procura analisar a abordagem dos impactos das inundações e das medidas de controle propostas nos planos diretores municipais de três cidades do estado do Paraná: Curitiba, Araucária e Mandirituba. Com o rápido crescimento das cidades e a expansão desordenada, as inundações têm se tornado um problema recorrente. As inundações urbanas são desencadeadas pela combinação de fatores como chuvas intensas, ineficácia do sistema de drenagem, construção em áreas marginais aos canais fluviais, desmatamento, impermeabilização do solo, entre outros. Essas inundações trazem diversos problemas, como danos à infraestrutura urbana, aos ecossistemas locais, aos bens materiais e à população, além de riscos à saúde e perda de vidas humanas. O planejamento e a gestão municipal desempenham um papel fundamental no controle das inundações e na redução dos impactos socioambientais. O plano diretor municipal, o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana, contém normas e diretrizes para o ordenamento territorial. Uma das medidas possíveis para o controle das inundações é o zoneamento urbano, que organiza o uso do solo levando em consideração aspectos sociais, econômicos, ambientais e de infraestrutura. A análise dos planos diretores de Curitiba, Araucária e Mandirituba permitirá verificar se esses documentos abordam adequadamente a questão das inundações e quais medidas de controle são propostas. A compreensão da abordagem e das propostas dos planos diretores contribuirá para o desenvolvimento de estratégias mais efetivas na gestão das inundações e na redução de seus impactos nas cidades estudadas.

**Palavras-chave:** geomorfologia fluvial; ordenamento territorial; Curitiba; Araucária; Mandirituba.

## Abstract

This paper aims to analyze the approach to the impacts of river flooding and the control measures proposed in the general urban plans of three cities in the state of Paraná: Curitiba, Araucária and Mandirituba. With the rapid growth of cities and disorderly expansion, flooding has become a recurring problem. Urban flooding can be caused by heavy rainfall, inefficient drainage systems, construction in flood-prone areas, deforestation, soil sealing, among other factors. These floods cause various problems, including damage to urban infrastructure, local ecosystems, material goods and the population, as well as health risks and loss of human life. Municipal planning and management play a fundamental role in controlling flooding and reducing socio-environmental impacts. The general urban plan, which is the basic instrument of urban development and expansion policy, contains rules and

<sup>1</sup> Aluna de licenciatura de geografia na Uninter, Polo Garcez - Av. Luiz Xavier, 103. Centro, Curitiba-PR. Mestre em Gestão Urbana – PUC/PR. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8158-2150>. E-mail: ms.jaqueline.m@hotmail.com

<sup>2</sup> Professora na Uninter, Polo Garcez - Av. Luiz Xavier, 103. Centro, Curitiba-PR. Mestranda em Geografia – UFPR. E-mail: franciele.e@uninter.com

<sup>3</sup> Professor na Uninter, Polo Garcez - Av. Luiz Xavier, 103. Centro, Curitiba-PR. Doutor em Geografia – UFPR. E-mail: otacilio.p@uninter.com

<sup>4</sup> Professora na Uninter, Polo Garcez - Av. Luiz Xavier, 103. Centro, Curitiba-PR. Doutora em Geografia – UFPR. E-mail: renata.g@uninter.com

guidelines for land use planning. One of the possible measures for flood control is urban zoning, which organizes land use considering social, economic, environmental and infrastructure aspects. The analysis of the urban plans for Curitiba, Araucária and Mandirituba will allow us to verify whether these documents adequately address the issue of flooding and what control measures are proposed. Understanding the approach and proposals of the urban plans will contribute to the development of more effective strategies for managing floods and reducing their impacts in the cities studied.

**Keywords:** fluvial geomorphology; land use planning; Curitiba; Araucária; Mandirituba.

## Resumen

Este artículo tiene por objetivo analizar el abordaje de los impactos de las inundaciones y las medidas de control propuestas en los planes directores municipales de tres ciudades del estado de Paraná: Curitiba, Araucária y Mandirituba. Con el rápido crecimiento de las ciudades y la expansión desordenada, las inundaciones se han convertido en un problema recurrente. Las inundaciones urbanas son desencadenadas por la combinación de factores como lluvias intensas, ineficacia del sistema de drenaje, construcción en áreas marginales a los canales fluviales, deforestación, impermeabilización del suelo, entre otros. Esas inundaciones desarrollan problemas diversos, como daños a la infraestructura urbana, ecosistemas locales, bienes materiales y a la población, además de riesgos a la salud y pérdidas de vidas humanas. El planeamiento y gerencia municipal desempeñan un papel fundamental en el control de las inundaciones y en la reducción de los impactos socioambientales. El plan director municipal, que es el instrumento básico de la política de desarrollo y expansión urbana, posee normas y directrices para el ordenamiento territorial. Una de las medidas posibles para el control de las inundaciones es la zonificación urbana, que ordena el uso del suelo llevando en consideración aspectos sociales, económicos, ambientales y de infraestructura. El análisis de los planes directores de Curitiba, Araucária y Mandirituba permitirá averiguar si esos documentos abordan adecuadamente la cuestión de las inundaciones y cuáles son las medidas de control propuestas. La comprensión del abordaje y de las propuestas de los planes directores contribuirá para el desarrollo de estrategias más efectivas en la gestión de las inundaciones y en la reducción de sus impactos en las ciudades estudiadas.

**Palabras clave:** Geomorfología fluvial; Ordenamiento territorial; Curitiba; Araucária; Mandirituba.

## 1 Introdução

O rápido crescimento desordenado das cidades, impulsionado pela busca por crescimento econômico e social, tem se tornado um dos fatores significativos no aumento das inundações em muitos municípios. Essas inundações são resultado direto da expansão acelerada das cidades, que, muitas vezes, ocorre sem um planejamento adequado. O crescimento desordenado compromete a capacidade do solo de absorver a água e aumenta a vulnerabilidade das áreas marginais. É importante ressaltar que as inundações não apenas afetam a infraestrutura urbana e a propriedade, mas também têm impactos socioambientais significativos, prejudicando a qualidade de vida das comunidades afetadas e causando danos ao meio ambiente.

De acordo com Oliveira:

As inundações são fenômenos que fazem parte da dinâmica fluvial, atingindo periodicamente as várzeas, também denominadas planícies de inundação. Correspondem ao extravasamento das águas de um curso de água para as áreas marginais, quando a vazão é superior à capacidade de descarga da calha (Oliveira, 1998, p. 12).

As inundações urbanas podem ocorrer por diversos fatores, sendo os principais: chuvas intensas, ineficácia do sistema de drenagem e obstrução de canais, construção de centros urbanos em terrenos naturalmente afetados pelas enchentes, desmatamento, impermeabilização do solo reduzindo a infiltração da água, alteração dos cursos naturais dos rios e deposição de lixo em locais inadequados (Frutuoso; Grigio; Barros, 2020). Os problemas relacionados com a inundação são muitos, por exemplo: mobilidade comprometida; danos à infraestrutura urbana, aos ecossistemas locais e bens materiais, como também danos sociais à população atingida; além de ocorrência de doenças e perdas de vidas humanas (Santos, 2012).

Lidar com as inundações, minimizando os impactos socioambientais desencadeados, representam um desafio significativo para as cidades. Para enfrentar essa problemática, é fundamental haver um planejamento e gestão municipal eficaz, com instruções claras e medidas específicas para lidar com as inundações. Em municípios com uma população superior a 20 mil habitantes, é elaborado o plano diretor municipal, um instrumento essencial de planejamento e gestão do espaço urbano. Esse documento estabelece normas e diretrizes que visam o ordenamento territorial, fornecendo direcionamentos importantes para lidar com as inundações de maneira adequada (Brasil, 2023).

De acordo com Tucci (1999), o plano diretor municipal desempenha um papel crucial na definição de políticas e ações para controlar as inundações. Por meio desse instrumento, são estabelecidos diretrizes que abrangem desde a ocupação do solo até a infraestrutura de drenagem urbana. Com base nas necessidades e características locais, o plano diretor municipal deve incluir medidas de prevenção, monitoramento e gestão das inundações, levando em consideração a sustentabilidade e a proteção do meio ambiente.

Na constituição federal do Brasil, fica estabelecido, no § 1º do artigo 182, que o plano diretor é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana e deve ser aprovado pela Câmara Municipal. No § 2º do artigo 182, a propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor (Brasil, 2023). No Estatuto da Cidade, em seu § 1º do artigo 40, também estabelece que o plano diretor é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana, sendo parte integrante do processo de planejamento do município (Brasil, 2001).

No contexto do planejamento urbano, uma estratégia viável para mitigar inundações é o zoneamento urbano. Esse conceito e instrumento de planejamento têm como meta principal a ordenação e regulação do uso do solo nas áreas urbanas, como também compreende a divisão

do território urbano em zonas ou setores com características específicas, estabelecendo diretrizes e restrições para as atividades que podem ser desenvolvidas em cada região. Seu propósito é fomentar o crescimento equilibrado das cidades, considerando variáveis como uso residencial, comercial, industrial, institucional, recreativo e áreas de vegetação. Ao demarcar as zonas e estabelecer diretrizes para cada uma, o zoneamento contribui para a organização do espaço urbano, a contenção do desenvolvimento caótico, a preservação ambiental, a qualidade de vida dos habitantes e a promoção da sustentabilidade urbana.

No entanto, surge a dúvida se o plano diretor aborda realmente a problemática das inundações a partir da realidade local e quais medidas de controle são propostas nesse documento. Para responder a essa questão, o presente trabalho pretende analisar como os impactos das inundações são abordados e quais medidas de controle são propostas nos planos diretores municipais. Para realizar essa análise, foram selecionados os planos diretores de três municípios localizados no estado do Paraná: Curitiba, Araucária e Mandirituba. Essa escolha permitirá uma avaliação precisa e comparativa da abordagem adotada em diferentes contextos municipais.

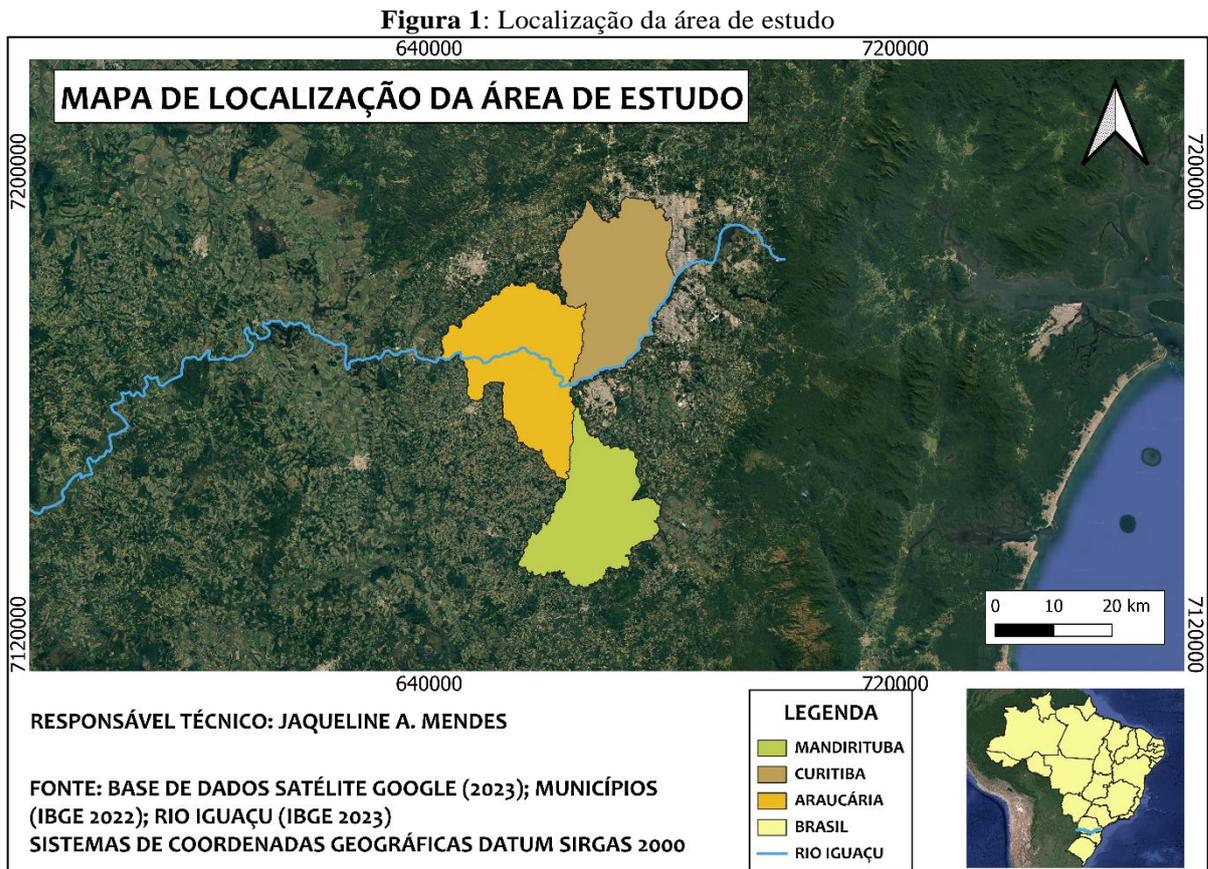
## **2 Desenvolvimento**

Este estudo analisa os planos diretores de três municípios paranaenses: Curitiba (a capital do Estado), Araucária e Mandirituba, esses dois últimos parte da região metropolitana de Curitiba (RMC). Três critérios foram utilizados na seleção:

1. Proximidade geográfica entre os municípios;
2. Acessibilidade aos planos diretores dos municípios pelos sites das prefeituras ou órgãos específicos (muitos municípios estavam revisando seus planos diretores e não os disponibilizavam em seus *sites*);
3. Pertencerem à mesma bacia hidrográfica. A bacia hidrográfica do Iguazu abrange a área de drenagem formada por córregos, rios, nascentes e afluentes que convergem para um rio principal em uma região específica.

A seleção desses municípios dentro da mesma bacia hidrográfica proporciona um contexto adequado para a análise dos planos diretores, considerando a influência das características hidrológicas e dos recursos hídricos nas estratégias de planejamento urbano. Essa abordagem permite uma compreensão abrangente dos desafios relacionados à gestão dos recursos hídricos e ao enfrentamento de questões como inundações e impactos socioambientais, considerando as particularidades de cada localidade.

Os três municípios (Figura 1) estão localizados no primeiro planalto paranaense e na região da bacia hidrográfica do Alto-Iguaçu, cabeceira de drenagem do rio Iguaçu. O rio Iguaçu é um curso de água que banha o estado do Paraná e é afluente do rio Paraná, sendo o maior rio do estado, formado pelo encontro dos rios Iraí e Atuba, na parte leste de Curitiba (Instituto Água e Terra - IAT, 2021).



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A metodologia utilizada na pesquisa é a qualitativa documental. A metodologia de pesquisa qualitativa documental é um enfoque que utiliza documentos como fonte principal de dados e busca compreender fenômenos sociais, políticos, econômicos ou culturais por meio da análise e interpretação desses documentos (Sá-Silva; Almeida; Guindani *et al.*, 2009). Essa abordagem envolve a coleta, seleção e análise de documentos, tais como relatórios, registros, cartas, legislação, artigos científicos, entre outros relevantes para a investigação. A pesquisa qualitativa documental permite explorar contextos históricos, examinar políticas públicas, analisar discursos, narrativas, identificar padrões e tendências ao longo do tempo. Essa metodologia é uma abordagem de pesquisa que se concentra na análise e interpretação de dados qualitativos obtidos a partir de fontes documentais, visando

compreender e explorar fenômenos e questões de pesquisa de forma contextualizada e interpretativa (Lima Junior *et al.*, 2021).

A pesquisa contou com dados disponibilizados por órgãos públicos. O acesso ao documento do plano diretor de cada cidade foi por meio de consulta na *internet* nos *sites* das prefeituras (Quadro 1), exceto o plano diretor de Curitiba, disponibilizado no *site* do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC).

**Quadro 1:** Sites dos órgãos públicos

<b>Cidade</b>	<b>Site</b>
Araucária	<a href="http://aplicacoes.araucaria.pr.gov.br/grp/uploads/site/PMOB_P5_Diagnostico_Prognostico_Final_20170619_1541782239.pdf">http://aplicacoes.araucaria.pr.gov.br/grp/uploads/site/PMOB_P5_Diagnostico_Prognostico_Final_20170619_1541782239.pdf</a>
Curitiba	<a href="https://ippuc.org.br/plano-diretor">https://ippuc.org.br/plano-diretor</a>
Mandirituba	<a href="https://www.mandirituba.pr.gov.br/servicos-rapidos/plano-diretor">https://www.mandirituba.pr.gov.br/servicos-rapidos/plano-diretor</a>

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2023).

Dessa forma, para o desenvolvimento desta pesquisa os seguintes passos foram seguidos:

1. Leitura do documento do Plano Diretor de cada município em questão. O foco principal dessa leitura foi identificar as abordagens e referências relacionadas aos impactos das inundações no planejamento urbano. Foram analisadas as seções, capítulos ou dispositivos específicos que tratassem das questões de inundação.
2. Em seguida, foi realizado um processo de verificação e identificação de proposições e medidas sugeridas pelo município para lidar com as problemáticas das inundações urbanas. Essas proposições podem incluir diretrizes de ordenamento territorial, ações de drenagem, sistemas de alerta, investimentos em infraestrutura, parques urbanos, entre outras estratégias.
3. Após identificar as diversas abordagens e proposições relacionadas às inundações no Plano Diretor, foi realizada uma análise comparativa entre eles. O objetivo era discernir quais medidas e propostas adotadas pelos municípios apresentavam semelhanças e diferenças. Além disso, foram consultados artigos na plataforma Google Academy, utilizando as palavras-chave “inundações”, “plano diretor” e “planejamento”. Inicialmente, foram selecionados dez (10) artigos que abordavam essas três palavras-chave, dos quais quatro (4) foram escolhidos após uma breve leitura, visando identificar qualquer relação com o tema em questão. Os artigos selecionados foram os seguintes: *Inundações urbanas: um olhar para o*

*planejamento urbano na revisão do plano diretor de Assú–RN, de Frutuoso; Medidas estruturais e não estruturais implementadas para minimizar impactos com as inundações no Município de Taió, de Machado; Um estudo sobre os impactos decorrentes de inundações no município de Belo Horizonte, de Sousa; e Aspectos institucionais no controle de inundações urbanas, de Tucci.*

4. Por fim, com base na leitura do Plano Diretor, na identificação das abordagens, nas análises comparativas e na revisão dos artigos, foi possível realizar uma interpretação dos resultados obtidos. Essa interpretação buscou trazer informações e conclusões sobre como o município trata as questões das inundações urbanas em seu planejamento urbano.

### 3 Resultados

Os resultados obtidos a partir da análise dos dados coletados do Plano Diretor de cada município, com relação aos impactos, são apresentados no Quadro 2. Percebe-se que os impactos gerados pelas inundações podem afetar de várias maneiras os municípios. No que diz respeito aos danos à propriedade, podem ocorrer diversos problemas, desde manchas de mofo até comprometimento da integridade geral da estrutura. Em relação aos danos materiais, refere-se aos bens presentes na propriedade atingida pela inundação.

**Quadro 2:** Impactos das inundações indicados nos planos diretores analisados

Impactos das inundações		
Araucária	Curitiba	Mandirituba
Danos à propriedade	Risco à saúde e à vida	Depósitos de detritos e sedimentos
Risco à vida humana	Danos materiais	Descaracterização das áreas verdes e alteração da ocupação do solo
Redução da mobilidade	Interrupção dos serviços básicos	Deficiências na rede de drenagem
Danos ambientais	Danos à infraestrutura de drenagem	Risco à saúde
Danos à infraestrutura de drenagem	Interrupções no comércio e indústria	
	Danos ambientais	
	Mobilidade comprometida	

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2023).

Quanto aos danos ambientais, as inundações podem levar à destruição e perda de habitats naturais e à poluição da água que se infiltra nos corpos d'água, prejudicando a sua qualidade. Durante as inundações, expressivos volumes de sedimentos podem ser carregados pela água e depositados em áreas inadequadas, causando alterações nos cursos de água. A possibilidade de ocorrer erosão no solo também é mencionada nos planos

diretores analisados. As inundações levam ao avanço das edificações sobre áreas destinadas à proteção, resultando na substituição de áreas verdes por áreas construídas, muitas vezes, irregulares, comprometendo a função de absorção e contenção das inundações (Frutuoso; Grigio; Barros, 2020).

As ocupações irregulares em áreas sujeitas às inundações representam um risco para a população, especialmente em regiões desprovidas de solução adequada de esgotamento sanitário, o que acarreta riscos à saúde. Quanto ao risco à vida humana, um dos motivos apontados são os desabamentos das construções irregulares ou o arrastamento das mesmas pelas águas. Com relação aos danos na infraestrutura de drenagem, presentes nos três planos diretores, os problemas mais recorrentes são: interrupção do fluxo de água, dificultando o escoamento; obstrução de bueiros e galerias pluviais; e erosão do solo ao redor dos sistemas de drenagem. Outra problemática citada é a redução ou impedimento da mobilidade, criando obstáculos à circulação de pessoas e veículos.

No plano diretor de Araucária, são evidentes os impactos das inundações (Figura 2) relacionados ao uso e ocupação irregular do solo. Em Curitiba, os impactos das inundações (Figura 3) estão principalmente relacionados aos danos na rede de drenagem. No plano diretor de Mandirituba, os impactos no meio ambiente são constantemente citados. Vale mencionar que todos os planos diretores analisados abordam o uso e ocupação irregular do solo, os impactos no meio ambiente e os danos na infraestrutura de drenagem. Ne sentido, os impactos identificados nos Planos Diretores das três cidades são semelhantes.

**Figura 2:** Exemplo de inundação em Araucária/PR (2022)



**Fonte:** Bernardo (2022).

**Figura 3:** Exemplo de inundação em Curitiba/PR (2023)



**Fonte:** Alagamentos... (2023).

Quanto às medidas e propostas para mitigar as inundações, elas podem ser estruturais e não estruturais. As medidas estruturais envolvem intervenções físicas e construção de infraestrutura para gerenciar o fluxo de água. Isso inclui a construção de barragens, diques e canais de drenagem para desviar ou armazenar a água das chuvas. O objetivo é reduzir a quantidade de água que atinge áreas urbanas vulneráveis. Além disso, a criação de reservatórios de amortecimento, como bacias de retenção e lagos de contenção, ajuda a controlar o volume e o fluxo da água, evitando inundações abruptas. Outras medidas estruturais incluem a elevação de estradas e calçadas, o redimensionamento de sistemas de drenagem e a construção de sistemas de escoamento pluvial eficientes.

As medidas não estruturais são baseadas em estratégias que não requerem construção física. Elas visam reduzir a vulnerabilidade das áreas urbanas às inundações, promovendo uma gestão adequada do uso do solo e do planejamento urbano. Isso inclui a implementação de regulamentos e normas para o uso e ocupação do solo, evitando construções em áreas de risco. A preservação de áreas verdes e a criação de espaços permeáveis, como parques e jardins, contribuem para a absorção de água e redução do escoamento superficial. A conscientização da população sobre a importância de práticas sustentáveis e a conservação de recursos hídricos fazem parte, também, das medidas não estruturais (Machado; Poleza, 2017).

É fundamental destacar que a combinação de medidas estruturais e não estruturais é crucial para o manejo eficaz das inundações urbanas. Enquanto as medidas estruturais fornecem soluções físicas para controlar o fluxo de água, as não estruturais trabalham na prevenção e na conscientização, reduzindo a exposição e os danos causados pelas inundações. Uma abordagem

integrada, considerando aspectos físicos, sociais e ambientais, é essencial para uma gestão sustentável das inundações. Isso implica buscar um equilíbrio entre a legislação e um programa de investimento específico para determinada região (como uma bacia hidrográfica, estado ou país), visando a sustentabilidade na gestão das inundações (Tucci, 2004).

No Plano Diretor de Curitiba, diversas ações têm sido implementadas. Uma delas é a construção ou implantação de parques ao longo dos rios, que atuam na absorção e contenção das águas, reduzindo os impactos das enchentes. Além disso, programas de educação ambiental vêm sendo desenvolvidos para conscientizar a população sobre a importância de preservar os recursos hídricos e evitar inundações. O mapeamento de zonas de risco de inundação desempenha um papel crucial ao informar a população sobre as áreas suscetíveis às inundações, incentivando a mudança de comportamento e a adoção de medidas preventivas. Outra medida é a elaboração de legislação específica para regulamentar o uso e ocupação do solo, incluindo restrições em áreas sujeitas à inundação.

A implantação de obras e a manutenção da macrodrenagem (Figura 4) são essenciais para corrigir e prevenir inundações nas áreas urbanizadas. O uso de bacias de retenção auxilia no controle do escoamento superficial e alivia o sistema de macrodrenagem. Além disso, a integração do controle pluvial com o urbanismo, aproveitando espaços como ruas, estacionamentos, parques e praças para implementar medidas de redução e retenção, contribui para minimizar os efeitos das inundações.

**Figura 4:** Exemplo de obra de macrodrenagem em Curitiba/PR (2021)



**Fonte:** Obras... (2021).

No plano diretor de Mandirituba, as medidas abordam a preservação de áreas verdes e parques, com revisão da delimitação de alguns parques que sofreram alterações na forma de ocupação, além da criação de mais parques na cidade, aproveitando as áreas disponíveis. Também são propostas melhorias na drenagem urbana com a realização de obras de drenagem (Figura 5), restrições à ocupação em áreas sujeitas à inundação, planejamento e gestão do crescimento urbano com o uso de instrumentos urbanísticos para a reserva e compra de áreas de interesse público, visando à preservação de áreas verdes, além da implementação de empreendimentos específicos, como moradias populares.

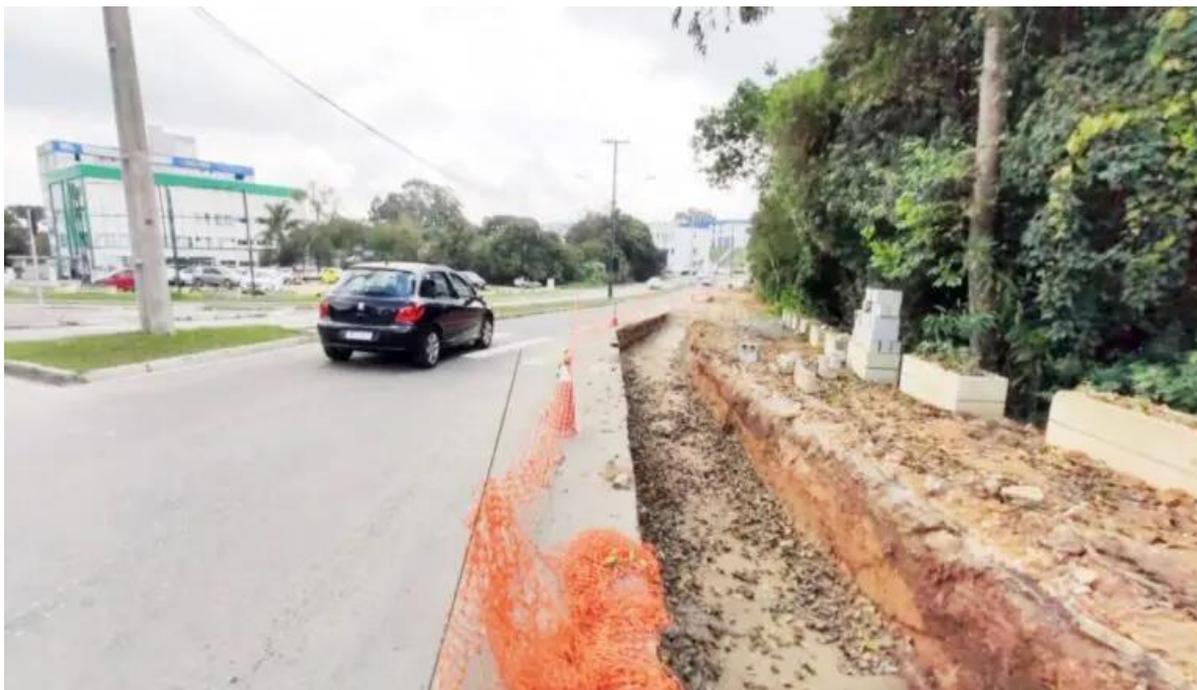
**Figura 5:** Exemplo de medida proposta no plano diretor de Mandirituba - Limpeza de rios e córregos (2022)



**Fonte:** Prevenção... (2022).

No plano diretor de Araucária, as medidas visam promover a proteção, manutenção e recuperação de áreas verdes, definindo diretrizes de uso e ocupação do solo, melhorando o sistema de drenagem (Figura 6) e criando parques na região. Vale ressaltar que a criação de novos parques visa, principalmente, conter ocupações irregulares, preservar áreas verdes e oferecer lazer para a população. Embora os parques também desempenhem um papel na contenção das inundações.

**Figura 6:** Exemplo de obras de drenagem em Curitiba/PR (2023)



Fonte: Barbosa (2023).

Os parques urbanos permitem a infiltração da água da chuva no solo, reduzindo o escoamento superficial e aliviando a carga dos sistemas de drenagem. Além disso, ajudam a preservar áreas verdes, essenciais para absorver a água da chuva, podendo incluir lagoas de retenção que armazenam a água e evitam sobrecargas no sistema de drenagem. Esses parques também contribuem para a qualidade de vida da população, oferecendo espaços de lazer e recreação (Andrade, 2009).

Consultando artigos sobre essa temática, verifica-se que as medidas para mitigar as inundações urbanas podem variar conforme as características e necessidades de cada município. No entanto, conforme Sousa (2018), algumas medidas são comuns na maioria dos municípios: planejamento urbano adequado, zoneamento urbano, uso e ocupação do solo, evitando a construção de centros urbanos em áreas inaptas; construção de sistemas de drenagem eficazes, como canais, galerias, bueiros, entre outros; preservação das áreas verdes, que ajudam a absorver a água da chuva; gestão de riscos, com monitoramento e alerta de enchentes; construção de diques, reservatórios, piscinões e parques com bacias artificiais; e conscientização da população sobre o descarte correto do lixo, que pode obstruir os sistemas de drenagem e agravar as inundações.

#### **4 Considerações finais**

O planejamento e a gestão municipal desempenham um papel fundamental no controle das inundações e na redução dos impactos socioambientais. Dentre as medidas comuns estão o zoneamento urbano e o uso e ocupação do solo de forma responsável, a construção de sistemas de drenagem eficazes, a gestão de riscos com monitoramento e alerta de enchentes, a construção de obras de macrodrenagem, a conscientização da população e a preservação de áreas verdes. A inclusão de parques urbanos como estratégia de planejamento e gestão municipal é um meio de enfrentar os desafios das inundações e promover cidades mais resilientes e sustentáveis. Os parques urbanos ajudam a absorver a água da chuva, reduzindo a sobrecarga nos sistemas de drenagem e desencorajam a construção irregular em áreas de risco, além de proporcionarem espaços públicos para lazer e recreação. No entanto, é importante destacar que a efetividade dessas medidas deve ser constantemente avaliada e aprimorada, levando em consideração as características específicas de cada cidade.

Como recomendação de continuidade para pesquisa futura, propõe-se uma análise da efetividade das medidas propostas nos planos diretores municipais para o controle das inundações, como também podem ser realizados estudos de caso em cada uma das cidades analisadas, a fim de verificar se as medidas adotadas estão realmente reduzindo os impactos das inundações e quais os principais desafios enfrentados na implementação dessas medidas. Outra proposta é investigar experiências bem-sucedidas de outras cidades que enfrentam problemas semelhantes, a fim de identificar possíveis estratégias inovadoras e replicáveis. Essas análises e estudos podem contribuir para o aprimoramento das políticas de controle de inundações nas cidades.

## Referências

- ALAGAMENTOS por Curitiba afetam bairros ricos e pobres, avalia estudo. **Tribuna**, 23 jan. 2023. Disponível em: <https://www.tribunapr.com.br/noticias/curitiba-regiao/alagamentos-por-curitiba-afetam-bairros-ricos-e-pobres-avalia-estudo/>. Acesso em: 20 mai. 2023.
- ANDRADE, R. V. **Complexidade dinâmica**: água, expansão urbana e espaços livres públicos - o processo de construção da paisagem do Parque Iguaçu - Curitiba - PR. 2009. Tese (Doutorado em Paisagem e Ambiente) — Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. DOI:10.11606/T.16.2009.tde-16122009-135724. Disponível em: [https://teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16135/tde-16122009-135724/publico/Tese\\_Rivail\\_Andrade.pdf](https://teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16135/tde-16122009-135724/publico/Tese_Rivail_Andrade.pdf). Acesso em: 20 mai. 2023.
- BARBOSA, W. Obras de drenagem na região central seguem até julho. **O Popular**, 11 maio 2023. Disponível em: <https://opopularpr.com.br/obras-de-drenagem-na-regiao-central-seguem-ate-julho/>. Acesso em: 20 mai. 2023.

BERNARDO, M. Chuvas fortes provocam inundações e quedas de árvores em Araucária. **O Popular**, 01 dez. 2022. Disponível em: <https://opopularpr.com.br/chuvas-fortes-provocam-inundacoes-e-quedas-de-arvores-em-araucaria/>. Acesso em: 20 mai. 2023.

BRASIL. Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, seção 1, v. 138, n. 133, Brasília-DF, quarta-feira, 11 de julho de 2001. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/110257.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm). Acesso em: 20 mai. 2023.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidente da República [2023]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm) Acesso em: 20 mai. 2023.

FRUTUOSO, G. K. C.; GRIGIO, A. M.; BARROS, T. C. A. N. Inundações urbanas: um olhar para o planejamento urbano na revisão do plano diretor de Assú-RN, Brasil. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, [S. l.], v. 8, n. 61, 2020. DOI: 10.17271/2318847286120202431. Disponível em: [https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento\\_de\\_cidades/article/view/2431](https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento_de_cidades/article/view/2431). Acesso em: 20 mai. 2023.

IAT. **O Paraná e Suas Águas**. Curitiba: SEMA, 2015. 2021. Disponível em: [https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos\\_restritos/files/documento/2021-10/capitulo\\_-\\_5.pdf](https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2021-10/capitulo_-_5.pdf) Acesso em: 08 fev. 2024

LIMA JUNIOR, E. B. *et al.* Análise documental como percurso metodológico na pesquisa qualitativa. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 44, p. 36-51, abr. 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2356/1451>. Acesso em: 20 mai. 2023.

MACHADO, O. J.; POLEZA, M. M. Medidas estruturais e não estruturais implementadas para minimizar impactos com as inundações no município de Taió. **Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí (UNIDAVI)**, 2017. Disponível em: <http://www.ensinosuperior.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2017/09/Orli-Jos%C3%A9-Machado.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2023.

OBRAS de macrodrenagem em 13 pontos diminuem riscos de inundações e enchentes em Curitiba. **Bem Paraná**, 26 dez. 2021, às 11:15. Disponível em: <https://www.bemparana.com.br/curitiba/obras-de-macrodrenagem-em-13-pontos-diminuem-riscos-de-inundacoes-e-enchentes-em-curitiba/>. Acesso em: 20 mai. 2023.

OLIVEIRA, L. M. **Guia de prevenção de acidentes geológicos urbanos**. Curitiba: Mineropar, 1998.

PREVENÇÃO de enchentes: Prefeitura realiza limpeza prévia de bueiros. **Mandirituba – Prefeitura Municipal**, 02 de fev. 2022. Disponível em: <https://www.mandirituba.pr.gov.br/noticias/prevencao-de-enchentes-prefeitura-realiza-limpeza-previa-de-bueiros>. Acesso em: 20 mai. 2023.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, [S. l.], v. 1, n. 1, 2009. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/rbhcs/article/view/10351>. Acesso em: 20 mai. 2023.

SANTOS, K. R. Inundações urbanas: um passeio pela literatura. **Élisée - Revista de Geografia da UEG**, [S. l.], v. 1, n. 01, p. 177-190, jan./jun. 2012. Disponível em: [www.revista.ueg.br/index.php/elisee/article/view/585](http://www.revista.ueg.br/index.php/elisee/article/view/585). Acesso em: 20 mai. 2023.

SOUSA, R. E. S.; GONÇALVES, G. F. G. Um estudo sobre os impactos decorrentes de inundações no município de Belo Horizonte. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 591-605, 2018. DOI: 10.19177/rgsa.v7e32018591-605. Disponível em: [https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao\\_ambiental/article/view/6969](https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/6969). Acesso em: 20 mai. 2023.

TUCCI, C. E. M. Aspectos Institucionais no Controle de Inundações. *In*: Seminário de Recursos Hídricos do Centro Oeste, 1., 1999, Brasília. **Anais [...]** Brasília, 1999.

TUCCI, C. E. M. Gerenciamento integrado das inundações urbanas no Brasil. **Rega/Global Water Partnership South América**, v. 1, n. 1, p. 59-73, jan./jun. 2004. DOI: 10.21168/rega.v1n1.p59-73. Disponível em: [https://abrh.s3.sa-east-1.amazonaws.com/Sumarios/63/2ad4eeedd7a7c343e9e3761021390984\\_7960253b5475402462f2cae2b731c23f.pdf](https://abrh.s3.sa-east-1.amazonaws.com/Sumarios/63/2ad4eeedd7a7c343e9e3761021390984_7960253b5475402462f2cae2b731c23f.pdf). Acesso em: 20 mai. 2023.