

SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS PARA A DRENAGEM DA ÁGUA DA CHUVA E URBANIZAÇÃO EM COMUNIDADE PERIFÉRICA: DIAGNÓSTICO E PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO

Adriana Polloni

Clóvis Furlanetto

José Marcelo da Silva Veloso Veloso

Lucila Lang Patriani de Carvalho

Sérgio da Rocha Paris

RESUMO

O crescimento desordenado das cidades, em especial nas comunidades periféricas, tem contribuído significativamente para o agravamento de problemas relacionados à drenagem da água da chuva. Nessas regiões, observa-se frequentemente a ausência de um planejamento urbano adequado, o que resulta na impermeabilização de grandes áreas do solo devido ao uso intenso de concreto e asfalto, bem como na ocupação de áreas naturais, como várzeas e encostas, que anteriormente serviam como escoamento natural das águas pluviais. Essa realidade torna as comunidades extremamente vulneráveis a enchentes, alagamentos e deslizamentos de terra, que não apenas destroem bens materiais, mas colocam vidas em risco e favorecem a disseminação de doenças de veiculação hídrica. Além disso, a carência de políticas públicas eficazes e de investimentos em infraestrutura básica agrava ainda mais a situação. Assim, faz-se necessário compreender de maneira aprofundada as condições específicas dessas comunidades e os impactos da urbanização desordenada, para que se possam propor soluções sustentáveis e adaptadas à realidade local.

Palavras-chaves: Crescimento desordenado; planejamento urbano; infraestrutura.

ABSTRACT

The uncontrolled growth of cities, especially in peripheral communities, has significantly contributed to the worsening of problems related to rainwater drainage. In these regions, the absence of adequate urban planning is frequently observed, resulting in the waterproofing of large areas of soil due to the intensive use of concrete and asphalt, as well as the occupation of

natural areas, such as floodplains and slopes, which previously served as natural drainage for rainwater. This reality makes communities extremely vulnerable to floods, inundations, and landslides, which not only destroy material goods but also put lives at risk and favor the spread of waterborne diseases. Furthermore, the lack of effective public policies and investments in basic infrastructure further aggravates the situation. Thus, it is necessary to understand in depth the specific conditions of these communities and the impacts of uncontrolled urbanization, so that sustainable solutions adapted to the local reality can be proposed.

Keywords: Uncontrolled growth; urban planning; infrastructure.

INTRODUÇÃO

Estudar e propor soluções sustentáveis para a drenagem da água da chuva em comunidades periféricas é uma necessidade premente diante dos desafios ambientais, sociais e econômicos enfrentados nessas regiões. A importância do tema reside no fato de que as populações dessas áreas são as mais afetadas pelos eventos extremos relacionados às chuvas intensas, como enchentes e deslizamentos, que comprometem sua saúde, segurança e bem-estar. Além disso, a adoção de práticas sustentáveis na drenagem pluvial pode contribuir para a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas, ao mesmo tempo em que promove melhorias na qualidade de vida da população e na preservação do meio ambiente. Este trabalho se justifica, portanto, pela urgência em se pensar alternativas que unam baixo custo, eficiência técnica e respeito ao ecossistema local. Trata-se de um estudo que busca alinhar-se às diretrizes do desenvolvimento urbano sustentável, valorizando o protagonismo da comunidade na elaboração e execução das propostas de intervenção.

O presente artigo objetiva analisar a situação da drenagem da água da chuva em uma comunidade periférica e propor soluções sustentáveis que atendam às necessidades locais, respeitando as particularidades socioambientais da região e promovendo o uso racional dos recursos naturais e especificamente identificar os principais fatores que contribuem para os problemas de drenagem na comunidade estudada; realizar um levantamento das áreas mais afetadas por alagamentos e deslizamentos, com apoio de mapas e dados locais; avaliar o impacto da urbanização desordenada sobre o ciclo hidrológico local e sobre os sistemas naturais de escoamento das águas pluviais; propor alternativas de intervenção baseadas em soluções sustentáveis, como jardins de chuva, pavimentação permeável e preservação de áreas verdes e

incentivar o envolvimento da comunidade nas ações propostas, promovendo educação ambiental e sensibilização quanto à importância do cuidado com o meio ambiente e com a infraestrutura instalada.

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, pois busca propor soluções concretas para a drenagem sustentável da água da chuva em comunidades periféricas. Segundo Gil (2017), a pesquisa aplicada tem como objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. No caso deste estudo, o problema central está relacionado à vulnerabilidade socioambiental causada pela urbanização desordenada e pela ausência de infraestrutura adequada de drenagem.

A pesquisa também assume caráter exploratório, já que procura proporcionar maior familiaridade com o fenômeno estudado, aprofundando a compreensão sobre as suas causas e consequências (MARCONI; LAKATOS, 2017). Além disso, é descritiva, na medida em que visa sistematizar, organizar e apresentar dados e conceitos relevantes sobre o tema.

A abordagem adotada é qualitativa e documental. A pesquisa qualitativa permite compreender o fenômeno em profundidade, destacando aspectos sociais, ambientais e políticos relacionados ao tema (MINAYO, 2016). Já a abordagem documental privilegia a análise de informações secundárias, provenientes de fontes oficiais, artigos acadêmicos, relatórios técnicos e legislações.

Embora fosse possível realizar entrevistas e observações diretas em campo, optou-se por uma abordagem exclusivamente documental. Essa escolha se justifica tanto pelas limitações de tempo e recursos, quanto pelo fato de existir vasta literatura e dados secundários disponíveis sobre drenagem urbana, enchentes e soluções sustentáveis. Assim, considera-se que a análise documental é suficiente para alcançar os objetivos do trabalho.

A coleta de dados foi realizada em três etapas principais:

Primeira Etapa: Pesquisa bibliográfica: consistirá na revisão de livros, artigos científicos, dissertações e teses sobre drenagem urbana, soluções baseadas na natureza e gestão participativa. Esse levantamento tem como objetivo identificar diferentes perspectivas teóricas e metodológicas sobre o tema, além de fornecer subsídios para a discussão crítica.

Segunda Etapa: Pesquisa documental: análise de relatórios governamentais, legislações e planos diretores que abordem a questão da drenagem urbana e da gestão de recursos hídricos. Entre as fontes consultadas, destacam-se a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Ministério do Meio Ambiente e secretarias municipais.

Terceira Etapa: Dados secundários: utilização de indicadores socioeconômicos e ambientais disponíveis em bases públicas, que permitem contextualizar os impactos da urbanização desordenada sobre a drenagem pluvial.

A análise dos dados foi desenvolvida em duas frentes: Primeira: Análise qualitativa: consistirá na sistematização e comparação das ideias presentes na literatura, destacando convergências e divergências entre os autores consultados. Será empregada a técnica de análise de conteúdo, conforme Bardin (2016), a fim de organizar e interpretar criticamente os achados.

Segunda: Análise documental: envolverá a leitura crítica de legislações, políticas públicas e relatórios técnicos, avaliando a adequação das diretrizes oficiais às necessidades das comunidades periféricas. Será dada atenção especial às propostas de drenagem sustentável previstas em documentos oficiais e à sua aplicabilidade prática.

O estudo não se restringe a uma comunidade específica, mas tem como foco o fenômeno da drenagem urbana em comunidades periféricas brasileiras. Essa escolha permite ampliar a discussão, proporcionando uma análise mais abrangente e aplicável a diferentes contextos. A intenção não é elaborar um diagnóstico localizado, mas sim construir uma reflexão teórica e metodológica que possa subsidiar práticas futuras.

Como a pesquisa é exclusivamente bibliográfica e documental, não envolve contato direto com sujeitos humanos. Portanto, não se aplicam termos de consentimento ou protocolos de anonimato. Entretanto, garante-se o cumprimento das normas éticas de pesquisa científica, por meio da citação correta das fontes e do respeito aos direitos autorais (ABNT, 2018).

As limitações do estudo estão associadas à dependência de dados secundários. A ausência de dados atualizados ou a inconsistência de informações em relatórios oficiais podem restringir a abrangência da análise. Além disso, por não incluir trabalho de campo, não será possível validar empiricamente as soluções propostas. Ainda assim, a análise documental e bibliográfica oferece bases sólidas para reflexões e proposições teóricas.

Para garantir a validade e confiabilidade da pesquisa, foram adotados critérios rigorosos de seleção das fontes. Serão priorizados artigos científicos publicados em periódicos revisados por pares, livros de autores consagrados na área e documentos oficiais de órgãos reconhecidos. A triangulação de fontes — combinando literatura acadêmica, relatórios técnicos e dados estatísticos — permitirá uma análise mais consistente e confiável (YIN, 2015).

Além disso, a utilização das normas da ABNT (2018) assegura a padronização da apresentação dos dados e o rigor científico necessário para a condução de trabalhos acadêmicos.

DESENVOLVIMENTO

O crescimento urbano acelerado no Brasil, especialmente nas últimas décadas, tem gerado impactos significativos na drenagem da água da chuva. A impermeabilização dos solos, provocada pela substituição de áreas verdes por concreto e asfalto, compromete a capacidade natural de infiltração, intensificando o escoamento superficial e aumentando a frequência de enchentes e alagamentos (TUCCI, 2008).

Nas periferias urbanas, esses efeitos são ainda mais graves devido à ausência de planejamento territorial adequado e à ocupação de áreas ambientalmente frágeis, como várzeas e encostas. A combinação entre precariedade habitacional e infraestrutura insuficiente amplia a vulnerabilidade social e ambiental (PEREIRA; ALMEIDA, 2019).

Estudos mostram que cidades como São Paulo, Belo Horizonte e Recife enfrentam historicamente problemas recorrentes de enchentes, que afetam de forma desproporcional as populações mais pobres (SILVA; GOMES, 2020). Isso evidencia a relação direta entre desigualdade socioespacial e exposição a riscos ambientais.

As mudanças climáticas globais têm intensificado a ocorrência de eventos extremos, incluindo chuvas mais intensas e concentradas. O relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2022) alerta que a tendência é de aumento da frequência e severidade de precipitações intensas, especialmente em áreas urbanas densamente povoadas.

No Brasil, o aumento dos episódios de enchentes está associado tanto à variabilidade climática natural quanto ao efeito antrópico da urbanização desordenada (ANA, 2021). Comunidades periféricas, por sua localização em áreas de risco, são mais suscetíveis a esses impactos, sofrendo perdas materiais e humanas mais significativas.

Historicamente, as soluções convencionais de drenagem no Brasil têm se baseado na construção de canais, galerias pluviais e piscinões. Embora essas estruturas tenham alguma eficácia em mitigar enchentes localizadas, apresentam limitações, como alto custo de construção e manutenção, além de impactos ambientais negativos (DOTTO; TUCCI, 2010).

Nas comunidades periféricas, a implementação dessas soluções é inviável em muitos casos, dada a escassez de recursos financeiros e a complexidade técnica. Isso reforça a necessidade de alternativas sustentáveis e acessíveis.

As chamadas Soluções Baseadas na Natureza (SbN) surgem como alternativas inovadoras e sustentáveis para a drenagem urbana. Essas práticas incluem jardins de chuva,

telhados verdes, pavimentos permeáveis e sistemas de captação de água pluvial (PENA; NETO, 2019).

Experiências internacionais, como as implementadas em Portland (EUA), Hamburgo (Alemanha) e Tóquio (Japão), demonstram que as SbN podem reduzir significativamente o escoamento superficial, melhorar a qualidade da água e aumentar a resiliência climática urbana (UN-HABITAT, 2020).

No Brasil, cidades como Curitiba e Porto Alegre já apresentam exemplos de aplicação de jardins de chuva e pavimentação permeável em projetos-piloto, o que reforça a viabilidade dessas soluções em contextos locais.

A gestão participativa é apontada pela literatura como fundamental para o sucesso das intervenções em drenagem sustentável. Segundo Jacobi (2004), a inclusão da comunidade no processo de elaboração, execução e manutenção das soluções fortalece a cidadania e a corresponsabilidade social.

A educação ambiental desempenha papel central nesse processo, uma vez que sensibiliza a população para a importância da preservação de áreas verdes, do descarte adequado de resíduos e do cuidado com a infraestrutura instalada.

Práticas comunitárias em periferias brasileiras têm mostrado que, quando os moradores são engajados, há maior durabilidade das intervenções e redução de custos.

O Brasil conta com marcos legais importantes, como a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997) e o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001). No entanto, a implementação dessas políticas ainda enfrenta desafios, principalmente no que se refere às periferias urbanas (SILVA; GOMES, 2020).

Planos Diretores de drenagem, quando existentes, muitas vezes não consideram as especificidades locais, o que resulta em soluções desconectadas da realidade. Isso reforça a necessidade de governança integrada, envolvendo Estado, comunidade e setor privado.

A integração entre conhecimento científico, saber técnico e práticas comunitárias é uma estratégia promissora para a drenagem sustentável. Universidades, ONGs e movimentos sociais têm desenvolvido projetos de extensão que buscam aproximar tecnologia e realidade local (JACOBI, 2004).

As chamadas tecnologias sociais, como cisternas comunitárias e pequenos reservatórios de infiltração, exemplificam como soluções de baixo custo podem gerar impactos positivos duradouros nas comunidades periféricas.

A comparação entre modelos centralizados de gestão da drenagem (top-down) e modelos participativos (bottom-up) evidencia a importância da integração de diferentes atores. Enquanto as soluções tradicionais oferecem respostas rápidas, porém custosas e de manutenção difícil, as SbN associadas à participação comunitária apresentam maior sustentabilidade a longo prazo (PENA; NETO, 2019).

Portanto, para enfrentar os desafios da drenagem em comunidades periféricas, é imprescindível combinar inovação técnica, políticas públicas eficazes e engajamento social, de modo a construir cidades mais resilientes e inclusivas.

A análise dos dados desenvolvida neste estudo tem como base informações secundárias obtidas em artigos científicos, relatórios técnicos e documentos oficiais. O objetivo é compreender de forma crítica a problemática da drenagem da água da chuva em comunidades periféricas brasileiras e avaliar as soluções sustentáveis possíveis para reduzir os impactos socioambientais.

Segundo a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2021), mais de 1.600 municípios brasileiros já registraram episódios recorrentes de enchentes, o que corresponde a cerca de 30% das cidades do país. A Confederação Nacional dos Municípios (CNM, 2021) identificou que apenas em 2020, mais de 200 mil pessoas ficaram desalojadas em função de eventos hidrológicos extremos, o que demonstra a urgência de uma abordagem mais sustentável e integrada para a gestão pluvial urbana.

A urbanização desordenada é uma das principais causas da intensificação de enchentes no Brasil. De acordo com Tucci (2008), a impermeabilização do solo reduz a infiltração da água e aumenta o escoamento superficial, provocando sobrecarga nos sistemas de drenagem. Esse processo é agravado em comunidades periféricas, onde a ocupação ocorre muitas vezes em áreas irregulares, como encostas e fundos de vale.

Um levantamento do IBGE (2020) mostra que aproximadamente 45% da expansão urbana brasileira na última década ocorreu em áreas periféricas. Essas regiões apresentam maior vulnerabilidade porque não contam com infraestrutura adequada de drenagem. Pereira e Almeida (2019) reforçam que a ausência de políticas habitacionais e de planejamento urbano favorece a ocupação de zonas de risco, ampliando a exposição da população a eventos de alagamento.

Os impactos das enchentes vão muito além das perdas materiais. Silva e Gomes (2020) destacam que os danos econômicos incluem destruição de imóveis, interrupção de atividades produtivas e custos elevados para o poder público com ações de reconstrução. Do ponto de vista

da saúde, as inundações favorecem a propagação de doenças como leptospirose, dengue e diarreias infecciosas.

Dados do Ministério da Saúde (2021) indicam que, após enchentes, os surtos de leptospirose podem aumentar em até 35% nas áreas afetadas. Além disso, enchentes recorrentes provocam traumas psicológicos e contribuem para a evasão escolar, já que muitas crianças não conseguem frequentar a escola em períodos chuvosos devido à dificuldade de mobilidade e risco de contaminação.

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2022) alerta que a frequência e a intensidade das chuvas extremas tendem a aumentar nas próximas décadas. No Brasil, estudos da ANA (2021) já identificam que cidades como São Paulo, Recife e Belo Horizonte registram aumento da recorrência de eventos críticos. Mesmo que a infraestrutura atual fosse reforçada, os sistemas de drenagem permaneceriam vulneráveis, pois foram projetados para um regime de chuvas menos intenso que o atual.

Esses dados reforçam a necessidade de adaptação das políticas públicas e da adoção de soluções integradas que contemplem tanto o controle de cheias quanto o planejamento territorial.

Historicamente, a resposta das cidades brasileiras aos problemas de drenagem baseou-se em grandes obras de engenharia, como piscinões, galerias e canalizações de rios. Embora essas soluções tenham contribuído para reduzir alagamentos em alguns contextos, elas apresentam limitações significativas.

Dotto e Tucci (2010) ressaltam que tais medidas são de alto custo, de manutenção complexa e frequentemente transferem o problema de uma área para outra. Além disso, essas obras raramente contemplam as periferias, que continuam expostas a riscos devido à ausência de investimentos públicos direcionados à infraestrutura local.

As Soluções Baseadas na Natureza (SbN) surgem como alternativas promissoras para enfrentar os desafios da drenagem urbana. Pena e Neto (2019) demonstram que a adoção de jardins de chuva, telhados verdes e pavimentos permeáveis pode reduzir significativamente o escoamento superficial e aumentar a infiltração.

Em Curitiba, a implantação de jardins de chuva em bairros periféricos reduziu pontos de alagamento e promoveu conscientização ambiental (Prefeitura de Curitiba, 2020). Em Porto Alegre, projetos de pavimentação permeável mostraram eficiência tanto na drenagem quanto na aceitação comunitária. Em Recife, parques lineares em fundos de vale integraram lazer, preservação ambiental e contenção de cheias.

Outro ponto essencial identificado é o papel da participação comunitária. Jacobi (2004) defende que a gestão participativa aumenta a eficácia das políticas públicas, fortalecendo a cidadania e a corresponsabilidade social. Em projetos de drenagem, a participação da comunidade garante maior adesão, reduz custos de manutenção e estimula a conscientização ambiental.

A governança integrada, envolvendo poder público, sociedade civil e academia, é um elemento-chave para o sucesso das soluções sustentáveis.

A análise evidencia que os problemas de drenagem em comunidades periféricas resultam da interação entre urbanização desordenada, vulnerabilidade social e mudanças climáticas. As soluções convencionais mostram-se limitadas diante da complexidade do problema.

Por outro lado, as SbN oferecem alternativas eficazes, sustentáveis e adaptáveis às realidades locais, principalmente quando articuladas com a participação comunitária e apoio institucional. A integração entre políticas públicas, ciência e sociedade é indispensável para enfrentar os desafios da drenagem urbana, garantindo maior resiliência às comunidades mais vulneráveis.

A partir do feedback da orientação, foram incorporados nesta etapa os aspectos práticos do diagnóstico, considerando os fatores que contribuem para os problemas de drenagem e o levantamento das áreas mais afetadas.

De acordo com levantamentos da ANA (2021) e do IBGE (2020), as áreas de maior vulnerabilidade hídrica em comunidades periféricas são aquelas situadas em zonas de baixa altitude, margens de córregos e encostas urbanizadas de forma irregular. Nessas regiões, a impermeabilização progressiva do solo, a obstrução das galerias pluviais pelo lixo urbano e a falta de drenagem adequada potencializam o risco de alagamentos e deslizamentos.

Entre os principais fatores locais estão: a ausência de sistemas de drenagem integrados, que leva à concentração de águas pluviais nas vias públicas; o descarte irregular de resíduos sólidos, identificado como causa direta de obstrução de galerias (Tucci, 2008); a ocupação irregular de áreas de várzea, agravada pela falta de políticas habitacionais (Pereira & Almeida, 2019) e a deficiência de monitoramento territorial, o que impede ações preventivas eficazes (Jacobi, 2004).

Em municípios de médio e grande porte, como São Paulo, Recife e Belo Horizonte, estudos técnicos da Defesa Civil (2022) mostram que os bairros periféricos situados em fundos de vale concentram o maior número de ocorrências de alagamentos. Em Recife, o Plano Diretor de Drenagem (Prefeitura do Recife, 2020) aponta que mais de 60% das áreas suscetíveis a inundações estão em comunidades de baixa renda. Em Curitiba, intervenções de jardins de chuva e bacias de retenção reduziram em até 40% os pontos críticos de alagamento (Prefeitura de Curitiba, 2020).

Essas evidências permitem identificar um padrão geográfico recorrente: áreas planas, densamente ocupadas e sem vegetação de proteção sofrem mais com enchentes, enquanto encostas degradadas e sem cobertura vegetal apresentam risco elevado de deslizamento. Segundo o UN-Habitat (2020), políticas urbanas integradas ao uso de mapas de risco e ferramentas de geoprocessamento participativo (SIG) reduzem em até 25% os impactos socioeconômicos dos desastres naturais.

Dessa forma, a análise prática confirma que os problemas de drenagem não são apenas consequência de fenômenos naturais, mas refletem uma construção social e política do risco urbano. O planejamento urbano desarticulado, a ausência de governança territorial e a negligência histórica em relação às periferias ampliam os danos socioambientais. Portanto, o fortalecimento das ações locais, aliado à educação ambiental e ao investimento em infraestrutura sustentável, é essencial para o enfrentamento das desigualdades territoriais e para a promoção da resiliência hídrica e social.

CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo analisar os problemas de drenagem pluvial em comunidades periféricas brasileiras, destacando suas causas estruturais, impactos sociais e ambientais, além de discutir alternativas sustentáveis de mitigação. As análises realizadas evidenciaram que a impermeabilização do solo, a urbanização desordenada e a ausência de infraestrutura adequada são fatores centrais que intensificam os riscos socioambientais e a vulnerabilidade das populações em situação de desigualdade urbana.

A revisão bibliográfica e documental consolidou a compreensão de que as soluções convencionais de drenagem, baseadas em grandes obras de engenharia, não respondem às especificidades territoriais e sociais das periferias (Tucci, 2008; Silva & Gomes, 2020). Conforme discutido ao longo do trabalho, essas intervenções, embora necessárias em alguns

contextos, apresentam limitações econômicas, ambientais e de manutenção, além de não promoverem a inclusão social.

Nesse sentido, a literatura aponta para a urgência de repensar o paradigma da gestão das águas urbanas sob uma perspectiva mais sustentável e inclusiva (ANA, 2021; Jacobi, 2004). A adoção de Soluções Baseadas na Natureza (SbN) mostra-se um caminho promissor, tanto pela sua eficiência técnica quanto pelo impacto positivo na relação entre meio ambiente e comunidade. Essas práticas — como jardins de chuva, pavimentos permeáveis e bacias de retenção — reduzem o escoamento superficial e aumentam a infiltração da água no solo (Pena & Neto, 2019; UN-Habitat, 2020).

As experiências observadas em Curitiba e Porto Alegre demonstram a viabilidade técnica e social dessas soluções. Em Curitiba, os jardins de chuva e áreas de infiltração reduziram significativamente os pontos de alagamento (Prefeitura de Curitiba, 2020). Já em Porto Alegre, o uso de pavimentos permeáveis e reservatórios naturais mostrou ser economicamente viável e socialmente aceito, indicando que políticas públicas alinhadas à sustentabilidade podem transformar o manejo das águas urbanas (Dotto & Tucci, 2010).

Outro ponto relevante evidenciado é o reconhecimento de que os problemas de drenagem são também uma questão de justiça ambiental. As populações de baixa renda, localizadas em áreas de risco e com menor infraestrutura, são as mais impactadas pelos desastres pluviais, perpetuando um ciclo de vulnerabilidade (Silva & Gomes, 2020). Essa desigualdade demanda políticas públicas que priorizem as comunidades periféricas, garantindo equidade no acesso à infraestrutura, no direito à moradia digna e na mitigação de riscos socioambientais.

Como perspectiva futura, recomenda-se o desenvolvimento de estudos empíricos aplicados em diferentes contextos urbanos, de modo a avaliar a performance das SbN e sua adaptabilidade a diferentes escalas territoriais. Além disso, é essencial fortalecer a integração entre academia, poder público e sociedade civil, promovendo ações participativas e inclusivas que fomentem a resiliência hídrica e urbana (IPCC, 2022; Jacobi, 2004).

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis, constituem um importante marco orientador para políticas públicas e pesquisas na área, reforçando a necessidade de alinhar as estratégias de drenagem à agenda global de sustentabilidade e adaptação climática (UN-Habitat, 2020).

Em síntese, conclui-se que os problemas de drenagem em comunidades periféricas não podem ser compreendidos apenas sob o enfoque técnico, mas como desafios multidimensionais que envolvem questões sociais, ambientais e políticas. As Soluções Baseadas na Natureza se destacam por aliam eficiência técnica, baixo custo e engajamento comunitário, ao mesmo tempo em que promovem uma transformação paradigmática no modo de planejar e gerir as cidades. O avanço dessas estratégias dependerá do comprometimento dos governos locais, da ampliação das políticas de inclusão e do fortalecimento da cultura de participação cidadã, orientando o desenvolvimento urbano para a sustentabilidade, resiliência e justiça social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14724: **Informação e documentação: trabalhos acadêmicos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.
- ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2021**. Brasília: ANA, 2021.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- CNM – Confederação Nacional dos Municípios. **Desastres naturais no Brasil 2021**. Brasília: CNM, 2021.
- DEFESA CIVIL. **Relatório de Ocorrências de Desastres Naturais no Brasil – 2022**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2022.
- DOTTO, C. B. S.; TUCCI, C. E. M. **Gestão de águas pluviais urbanas: soluções sustentáveis para o Brasil**. Porto Alegre: ABRH, 2010.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e estatísticas populacionais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.
- IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability**. Cambridge: Cambridge University Press, 2022.
- JACOBI, Pedro R. **Gestão participativa e educação ambiental: articulando processos e construindo espaços de cidadania**. In: LAYRARGUES, Philippe P. (org.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 153-173.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

- MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2016.
- PENA, J. L. S.; NETO, F. R. **Soluções baseadas na natureza para drenagem urbana sustentável: conceitos e experiências**. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 24, n. 2, p. 335-346, 2019.
- PEREIRA, A. M.; ALMEIDA, L. F. **Urbanização e riscos ambientais em áreas periféricas**. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, v. 21, n. 3, p. 457-474, 2019.
- PREFEITURA DE CURITIBA. **Relatório de iniciativas de drenagem sustentável**. Curitiba: Prefeitura Municipal, 2020.
- PREFEITURA DO RECIFE. **Plano Diretor de Drenagem Urbana**. Recife: PCR, 2020.
- SILVA, R. M.; GOMES, L. F. **Políticas públicas de drenagem urbana: desafios para cidades sustentáveis**. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, v. 9, n. 1, p. 1-15, 2020.
- TUCCI, Carlos E. M. **Águas urbanas**. Porto Alegre: UFRGS, 2012.
- TUCCI, Carlos E. M. **Gestão de águas pluviais urbanas**. Porto Alegre: ABRH, 2008.
- UN-HABITAT. **Nature-based solutions for climate resilient cities**. Nairobi: United Nations, 2020.
- YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.