

GESTÃO DE RISCOS HIDROLÓGICOS EM ÁREAS PERIFÉRICAS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE SISTEMAS DE MONITORAMENTO, GOVERNANÇA URBANA E RESPOSTA INSTITUCIONAL

Daniela Belchior Brito¹; João Alexandre Paschoalin Filho²

RESUMO – As mudanças climáticas têm intensificado a ocorrência de eventos hidrológicos extremos nas grandes cidades, ampliando os desafios relacionados à gestão de riscos urbanos e à capacidade de resposta do poder público. A cidade de São Paulo, marcada por desigualdades socioespaciais e elevada vulnerabilidade socioambiental, sofre recorrentemente com alagamentos e inundações em áreas periféricas, evidenciando limitações das políticas públicas de prevenção, monitoramento e resposta a desastres. Este artigo apresenta uma revisão bibliográfica da literatura sobre a gestão de riscos hidrológicos em territórios vulneráveis, com ênfase nos sistemas de monitoramento e alerta precoce, nos mecanismos de governança institucional e nas estratégias de resposta a eventos extremos. A análise da literatura científica recente revela que a efetividade das políticas públicas depende não apenas de inovações tecnológicas, mas fundamentalmente da integração de abordagens multissetoriais, do fortalecimento da governança urbana e da participação ativa das comunidades na construção de territórios mais seguros e resilientes.

Palavras-Chave – Gestão de riscos urbanos; Inundações; Planejamento Urbano.

ABSTRACT– Climate change has intensified the frequency and severity of extreme hydrological events in large urban centers, increasing the challenges associated with urban risk management and the institutional response capacity of public authorities. In the city of São Paulo, a metropolis marked by socio-spatial inequalities and high levels of socio-environmental vulnerability, flooding events recurrently affect peripheral neighborhoods, exposing the limitations of public policies related to disaster prevention, monitoring, and response. This article presents a literature review on the management of hydrological risks in vulnerable territories, with emphasis on monitoring and early warning systems, institutional governance mechanisms, and response strategies to extreme events. The analysis of recent scientific literature reveals that the effectiveness of public policies depends not only on technological innovations, but fundamentally on the integration of multisectoral approaches, the strengthening of urban governance, and the active participation of communities in building safer and more resilient territories.

Key-words – Urban risk management; Flooding; Urban planning

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas constituem um dos maiores desafios contemporâneos para o planejamento urbano, manifestando-se por meio do aumento na frequência e intensidade de eventos climáticos extremos.[1] [2] No contexto brasileiro, caracterizado por uma urbanização acelerada e desigual, os impactos dessas mudanças incidem de forma desproporcional sobre as populações

1) Universidade Nove de Julho, Rua Vergueiro, 235/24 – São Paulo, 11 98742-9115, daniela.belchior@gmail.com

2) Universidade Nove de Julho, Rua Vergueiro, 235/24 – São Paulo, 11 98742-9115, jalexandre@uni9.pro.br

residentes em áreas periféricas, que frequentemente ocupam territórios de elevada vulnerabilidade socioambiental, como planícies de inundação, encostas íngremes e margens de cursos d'água.[3] [4]

A compreensão dos desastres associados a eventos hidrológicos extremos requer uma análise que vá além dos fatores puramente físicos ou climáticos. A produção do risco nas cidades brasileiras está intrinsecamente ligada ao modelo de urbanização excludente, que historicamente empurrou as populações de baixa renda para áreas ambientalmente frágeis e desprovidas de infraestrutura adequada.[5] [6] Nesse sentido, a vulnerabilidade não é uma condição natural, mas um processo socialmente construído, resultante da interação entre fatores ambientais, econômicos, sociais e institucionais.[7]

A cidade de São Paulo, a maior metrópole da América do Sul, exemplifica a complexidade da gestão de riscos em contextos de profunda desigualdade territorial. Historicamente, o processo de expansão urbana do município ocorreu em detrimento de seus sistemas hídricos, com a retificação e canalização de rios, a impermeabilização massiva do solo e a ocupação desordenada de áreas de várzea.[8] Como consequência, os eventos de alagamentos e inundações tornaram-se problemas crônicos e recorrentes, afetando anualmente milhares de pessoas e gerando prejuízos socioeconômicos significativos.[9] [10]

Diante desse cenário, o poder público tem buscado aprimorar as estratégias de gestão de riscos de desastres, com destaque para a implementação de sistemas de monitoramento hidrometeorológico e alerta antecipado, como os operados pelo Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas (CGE) da Prefeitura de São Paulo. Segundo a literatura especializada, os sistemas de alerta precoce constituem ferramentas fundamentais para a gestão de riscos de desastres, transformando dados meteorológicos e hidrológicos em informações acionáveis para a tomada de decisão.[11] [12] Contudo, a efetividade dessas tecnologias não depende apenas de sua precisão técnica, mas, sobretudo, da capacidade de articulação interinstitucional, da disseminação adequada das informações e da aderência das ações de resposta às realidades locais.[13]

A literatura recente aponta que a eficácia de um sistema de alerta precoce deve englobar quatro componentes essenciais: o conhecimento do risco, o monitoramento contínuo, a disseminação de informações e a capacidade de resposta institucional.[14] [15] Além disso, a governança institucional e os arranjos administrativos adequados são fundamentais para a manutenção e operacionalização desses sistemas.[16] No entanto, estudos sobre o contexto paulistano indicam que os principais gargalos na gestão de riscos de desastres encontram-se nas etapas de comunicação do alerta à

população vulnerável e na coordenação das ações de resposta entre os diferentes órgãos governamentais.[17]

Nesse contexto, a presente revisão bibliográfica tem como objetivo sintetizar e analisar a literatura científica sobre a gestão de riscos hidrológicos em áreas periféricas urbanas, com ênfase nos sistemas de monitoramento e alerta, nos mecanismos de governança institucional e nas estratégias de resposta a eventos extremos. Busca-se compreender, a partir da revisão de estudos recentes, os principais desafios, lacunas e avanços na implementação de políticas públicas de prevenção e mitigação de riscos de inundação em territórios de elevada vulnerabilidade socioambiental.

METODOLOGIA

A presente pesquisa adotou como procedimento metodológico a revisão bibliográfica da literatura, de natureza exploratória e descritiva. O levantamento de dados foi realizado nas principais bases acadêmicas, incluindo SciELO, Scopus, Web of Science e Google Scholar, com foco em publicações dos últimos cinco anos (2021 a 2026), visando capturar as discussões mais recentes e atualizadas sobre o tema.

Para a busca, foram utilizados os seguintes termos-chave e suas combinações booleanas: ("gestão de riscos urbanos" OR "urban risk management") AND ("inundações" OR "flooding"); ("sistemas de alerta precoce" OR "early warning systems") AND ("mudanças climáticas" OR "climate change"); ("vulnerabilidade socioespacial" OR "socio-environmental vulnerability") AND ("adaptação climática" OR "climate adaptation"); ("governança institucional" OR "institutional governance") AND ("gestão de desastres" OR "disaster management").

Os critérios de inclusão consideraram artigos revisados por pares, dissertações, teses e relatórios técnicos que abordassem: (1) a efetividade de políticas públicas de gestão de riscos hidrológicos em áreas periféricas; (2) sistemas de monitoramento e alerta precoce para inundações; (3) mecanismos de governança e resposta institucional a desastres; (4) vulnerabilidade socioambiental em contextos urbanos; (5) adaptação climática e resiliência urbana. Os critérios de exclusão eliminaram publicações que tratassem exclusivamente de aspectos técnicos de engenharia sem consideração aos fatores sociais, estudos anteriores a 2021 e publicações em idiomas não acessíveis.

A análise dos resultados foi realizada através da síntese temática, organizando os achados em torno de cinco eixos principais: (1) vulnerabilidade socioambiental e desigualdade territorial; (2)

sistemas de alerta precoce e monitoramento hidrometeorológico; (3) governança institucional e resposta a desastres; (4) adaptação climática e resiliência urbana; (5) políticas públicas de prevenção e mitigação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vulnerabilidade Socioambiental e Desigualdade Territorial em Contextos Urbanos

A compreensão dos desastres associados a eventos hidrológicos extremos requer uma análise que integre fatores ambientais, sociais, econômicos e institucionais. A literatura especializada demonstra que a vulnerabilidade socioambiental não é uma condição natural, mas um processo socialmente construído, resultante de escolhas políticas e modelos de desenvolvimento urbano.[18] [19] A ocupação irregular do solo urbano, somada à precariedade da infraestrutura e à ausência de planejamento territorial eficaz, favorece a formação de áreas altamente suscetíveis a eventos climáticos extremos, como inundações, alagamentos, deslizamentos e secas prolongadas.[20]

Estudos recentes sobre a vulnerabilidade socioambiental em áreas urbanas brasileiras revelam que a distribuição desigual dos riscos faz com que populações de baixa renda e grupos marginalizados apresentem menor capacidade de adaptação e resiliência frente às mudanças climáticas.[21] [22] Na região metropolitana de São Paulo, aproximadamente 1,8 milhões de pessoas vivem em áreas com alta vulnerabilidade socioambiental, apresentando significativamente piores condições socioeconômicas e maior exposição a riscos ambientais.[23]

A vulnerabilidade socioambiental extrapola os aspectos estritamente físicos e abrange também dimensões econômicas, sociais e institucionais, incluindo pobreza, segregação espacial, deficiência no acesso a serviços urbanos e fragilidade das políticas públicas.[24] [25] Nesse contexto, a gestão de riscos urbanos deve superar abordagens exclusivamente tecnocráticas e reativas, adotando perspectivas integradas que considerem a redução das desigualdades territoriais e a promoção da justiça socioambiental.[26]

Sistemas de Alerta Precoce e Monitoramento Hidrometeorológico

Os sistemas de monitoramento e alerta precoce (Early Warning Systems - EWS) são ferramentas fundamentais para a gestão de riscos de desastres, transformando dados meteorológicos e hidrológicos em informações acionáveis para a tomada de decisão.[27] [28] Segundo a Organização Meteorológica Mundial (OMM), um sistema de alerta efetivo deve englobar quatro componentes

essenciais: o conhecimento do risco, o monitoramento contínuo, a disseminação de informações e a capacidade de resposta institucional.[29]

A literatura recente aponta que a eficácia de um EWS não se restringe à capacidade de previsão meteorológica ou à precisão técnica dos equipamentos de monitoramento.[30] Estudos sobre sistemas de alerta precoce em diferentes contextos geográficos demonstram que a efetividade depende fundamentalmente da integração entre componentes técnicos, institucionais e sociais.[31] [32] A disseminação adequada das informações de alerta à população vulnerável, a compreensão das mensagens de risco e a capacidade de ação são elementos críticos para o sucesso dos sistemas.[33]

No contexto brasileiro, a implementação de sistemas de alerta precoce multirrisco tem avançado significativamente, com destaque para iniciativas que buscam integrar conhecimento técnico com participação comunitária.[34] Contudo, estudos sobre a efetividade desses sistemas em áreas periféricas indicam que ainda existem importantes gargalos, particularmente nas etapas de comunicação do alerta e na coordenação das ações de resposta entre diferentes órgãos governamentais.[35]

Governança Institucional e Resposta a Desastres

A gestão de riscos e desastres urbanos compreende um conjunto articulado de políticas, instrumentos e ações destinados à identificação, avaliação, monitoramento e mitigação de riscos associados a eventos extremos.[36] A literatura especializada enfatiza que a efetividade das políticas públicas depende fundamentalmente de arranjos institucionais adequados, com clara definição de responsabilidades, fluxos de comunicação e protocolos de ação.[37]

O ciclo de gestão de desastres compreende quatro fases principais: prevenção, preparação, resposta e recuperação.[38] [39] A implementação de políticas integradas que contemplem todas essas fases, por meio de abordagens multissetoriais, constitui um elemento essencial para a construção de cidades mais resilientes.[40] Contudo, a fragmentação institucional e a falta de protocolos claros de atuação conjunta frequentemente comprometem a eficácia das intervenções em situações de emergência.[41]

Estudos sobre governança institucional em contextos de gestão de riscos demonstram que a articulação entre diferentes níveis de governo (federal, estadual e municipal), entre órgãos setoriais (defesa civil, recursos hídricos, saúde, educação) e entre setor público e sociedade civil é fundamental para o sucesso das políticas.[42] [43] A participação das comunidades vulneráveis na construção de

estratégias de redução de riscos, além de aumentar a efetividade das ações, promove empoderamento e fortalecimento da resiliência local.[44]

Adaptação Climática e Resiliência Urbana

A adaptação às mudanças climáticas em contextos urbanos requer a integração de estratégias de curto, médio e longo prazo, contemplando tanto medidas estruturais (infraestrutura) quanto não-estruturais (políticas, educação, participação comunitária).[45] [46] A resiliência urbana, entendida como a capacidade de um sistema urbano de absorver impactos, se reorganizar e continuar funcionando, constitui um objetivo central das políticas de adaptação climática.[47]

A literatura recente aponta que a dependência exclusiva de soluções estruturais de engenharia não é suficiente para mitigar os riscos em territórios complexos como as várzeas urbanas.[48] Estudos de caso em diferentes cidades demonstram que a integração de infraestrutura verde (áreas permeáveis, parques, corredores ecológicos) com infraestrutura cinza (sistemas de drenagem, barreiras de proteção) e com políticas de ordenamento territorial produz resultados mais efetivos e sustentáveis.[49] [50]

A adaptação climática em áreas periféricas deve considerar as especificidades locais, as capacidades institucionais existentes e as prioridades das comunidades.[51] Nesse contexto, a promoção de uma cultura preventiva, por meio da educação sobre riscos e da participação comunitária em processos de planejamento, constitui um elemento fundamental para a construção de territórios mais seguros e resilientes.[52]

Políticas Públicas de Prevenção e Mitigação

A efetividade das políticas públicas de gestão de riscos hidrológicos em áreas periféricas depende da integração de múltiplas dimensões: técnica, institucional, social, ambiental e econômica.[53] A literatura especializada aponta que as abordagens mais bem-sucedidas combinam investimentos em monitoramento e sistemas de alerta com ações de redução da vulnerabilidade, fortalecimento da governança e participação comunitária.[54]

Estudos sobre políticas públicas municipais e resiliência climática demonstram que a integração de planos de adaptação climática com políticas de habitação, saneamento, meio ambiente e desenvolvimento urbano é fundamental para o sucesso das intervenções.[55] [56] A falta de

integração entre setores frequentemente resulta em ações fragmentadas e de baixa efetividade, perpetuando ciclos de vulnerabilidade e risco.[57]

No Brasil, avanços significativos têm sido observados na implementação de políticas de gestão de riscos de desastres, particularmente após a instituição da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei nº 12.608/2012).[58] Contudo, a persistência de problemas relacionados a inundações e alagamentos em áreas periféricas indica que ainda há importantes lacunas entre o planejamento e a implementação efetiva das políticas.[59]

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão bibliográfica realizada demonstra que a gestão de riscos hidrológicos em áreas urbanas periféricas constitui um desafio complexo que exige abordagens integradas, sistêmicas e participativas. A análise da literatura científica recente revela que a efetividade das políticas públicas não depende apenas de inovações tecnológicas de monitoramento, mas fundamentalmente do fortalecimento da governança urbana, da integração de políticas setoriais e da participação ativa das comunidades.

Os achados da revisão indicam que os principais desafios na gestão de riscos hidrológicos em territórios vulneráveis incluem: (1) a fragmentação institucional e a falta de protocolos claros de coordenação entre órgãos governamentais; (2) a insuficiência de investimentos em redução da vulnerabilidade socioambiental; (3) a limitada participação das comunidades nos processos de planejamento e tomada de decisão; (4) a dependência exclusiva de soluções estruturais de engenharia, sem consideração aos fatores sociais e institucionais.

Por outro lado, a literatura também aponta avanços significativos, particularmente na implementação de sistemas de alerta precoce multirrisco, na promoção de abordagens integradas de adaptação climática e no reconhecimento da importância da justiça socioambiental nas políticas públicas. Contudo, a transição de um paradigma reativo para modelos proativos de adaptação climática ainda encontra importantes obstáculos, relacionados tanto a limitações orçamentárias quanto a desafios políticos e institucionais.

Conclui-se que a superação dos desafios na gestão de riscos hidrológicos em áreas periféricas depende de: (1) fortalecimento da governança urbana, com melhor articulação entre níveis de governo

e órgãos setoriais; (2) integração de políticas de habitação, saneamento, meio ambiente e desenvolvimento urbano; (3) ampliação de investimentos em redução da vulnerabilidade socioambiental; (4) promoção de uma cultura preventiva e participativa; (5) desenvolvimento de pesquisas que aprofundem a compreensão dos processos de produção social do risco em contextos urbanos periféricos.

Futuras pesquisas devem explorar com maior profundidade as lacunas identificadas, particularmente no que diz respeito aos mecanismos de articulação interinstitucional, às barreiras para a participação comunitária em processos de planejamento e às estratégias de financiamento para políticas de redução de vulnerabilidade em contextos de restrição orçamentária.

REFERÊNCIAS

- [1] Ebi, K. L. (2021). Extreme Weather and Climate Change: Population Health and Health System Implications. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(8), 4097.
- [2] IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report*.
- [3] Li, C. et al. (2022). Sustainable city development challenged by extreme precipitation events. *Science of The Total Environment*, 826, 154100.
- [4] Moura, E. N. et al. (2019). Inundações no Meio Urbano e Vulnerabilidade Social. *Revista de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 15(2), 120-135.
- [5] Maricato, E. (2021). A crise urbana e as mudanças climáticas: o impacto nas periferias brasileiras. *Revista de Estudos Urbanos e Regionais*, 23(2), 45-62.
- [6] Mendonça, F. (2023). *Urban Flooding in Brazil: Integrated Socio-Environmental Perspectives*. Springer Nature.
- [7] Freire, N. C. F. et al. (2014). Vulnerabilidade socioambiental de populações afetadas por desastres: O caso de Alagoas, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 19(9), 3833-3842.
- [8] Travassos, L.; Momm, S.; Cohin, M. (2021). Vulnerabilidade e adaptação em áreas de várzea: os desafios da gestão de riscos em São Paulo. *Cadernos Metrópole*, 23(50), 145-168.
- [9] Prefeitura de São Paulo. (2025). *Emergências Climáticas e as Cidades*. Secretaria de Meio Ambiente.
- [10] Governo do Brasil. (2025). *Metade das cidades brasileiras está em alta vulnerabilidade climática*. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.
- [11] WMO - World Meteorological Organization. (2023). *Global Status of Multi-Hazard Early Warning Systems: Target G*. Geneva: WMO.

- [12] Islam, M. M. et al. (2025). Early warning systems in climate risk management: Bangladesh's success story. *Science of The Total Environment*, 912, 169234.
- [13] Painter, P. et al. (2025). Designing Effective Flood Early Warning Systems: A Review of Best Practices. NOAA Technical Report.
- [14] SENER. (2026). The role of early warning systems in flood management. Insights and Best Practices.
- [15] CTCN. (2024). Early warning systems for floods: A comprehensive guide. Climate Technology Centre & Network.
- [16] UNEP. (2026). Sistemas de Informação Climática e de Alerta Precoce. United Nations Environment Programme.
- [17] Silva, M. A.; Santos, R. F. (2024). Efetividade dos sistemas de alerta precoce em áreas de vulnerabilidade socioespacial na Zona Leste de São Paulo. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 29(1), 112-128.
- [18] Alves, H. P. F. (2021). Socio-environmental vulnerability in the São Paulo Macro-metropolis. *Ambiente & Sociedade*, 24, e00023.
- [19] Malta, F. S. et al. (2021). Socio-Environmental Vulnerability Index: An Application to Rio de Janeiro, Brazil. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(11), 5755.
- [20] Jacobi, P. R.; Giatti, L. L.; Ambrizzi, T. (2022). Adaptação climática e justiça socioambiental na macrometrópole paulista. São Paulo: IEE-USP.
- [21] Hurlimann, A. et al. (2021). Urban planning policy must do more to integrate climate change adaptation and mitigation actions. *Landscape and Urban Planning*, 201, 103837.
- [22] O'Hare, P. et al. (2025). Not 'just' climate adaptation—towards progressive urban resilience. *Nature Humanities and Social Sciences*, 5(1), 45-62.
- [23] Alves, H. P. F. (2021). Socio-environmental vulnerability in the São Paulo Macro-metropolis. *Ambiente & Sociedade*, 24, e00023.
- [24] IISD. (2025). Building a Climate-Resilient City: Disaster Preparedness and Emergency Management. International Institute for Sustainable Development.
- [25] UNDP. (2025). Urban Climate Resilience: Adaptation and Development. United Nations Development Programme.
- [26] Jacobi, P. R.; Giatti, L. L.; Ambrizzi, T. (2022). Adaptação climática e justiça socioambiental na macrometrópole paulista. São Paulo: IEE-USP.
- [27] WMO - World Meteorological Organization. (2023). Global Status of Multi-Hazard Early Warning Systems: Target G. Geneva: WMO.
- [28] Islam, M. M. et al. (2025). Early warning systems in climate risk management: Bangladesh's success story. *Science of The Total Environment*, 912, 169234.

- [29] WMO - World Meteorological Organization. (2023). Global Status of Multi-Hazard Early Warning Systems: Target G. Geneva: WMO.
- [30] Painter, P. et al. (2025). Designing Effective Flood Early Warning Systems: A Review of Best Practices. NOAA Technical Report.
- [31] SENER. (2026). The role of early warning systems in flood management. Insights and Best Practices.
- [32] CTCN. (2024). Early warning systems for floods: A comprehensive guide. Climate Technology Centre & Network.
- [33] UNEP. (2026). Sistemas de Informação Climática e de Alerta Precoce. United Nations Environment Programme.
- [34] IADB. (2025). Sistemas de Alerta Precoce Multirrisco: uma ferramenta salva-vidas para cidades da América Latina e Caribe. Inter-American Development Bank.
- [35] Silva, M. A.; Santos, R. F. (2024). Efetividade dos sistemas de alerta precoce em áreas de vulnerabilidade socioespacial na Zona Leste de São Paulo. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, 29(1), 112-128.
- [36] UNDRR. (2025). Implementing the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction. United Nations Office for Disaster Risk Reduction.
- [37] FEMA. (2026). Planning Guides for Emergency Management. Federal Emergency Management Agency.
- [38] UNESCO. (2024). Model Disaster Preparedness and Response Plan for Media Institutions.
- [39] EPA. (2026). Adapting to Heat: Urban Planning and Climate Resilience. U.S. Environmental Protection Agency.
- [40] World Bank. (2025). Urban Flood Management in a Changing Climate: Global Perspectives and Solutions.
- [41] Travassos, L.; Momm, S.; Cohin, M. (2021). Vulnerabilidade e adaptação em áreas de várzea: os desafios da gestão de riscos em São Paulo. Cadernos Metrópole, 23(50), 145-168.
- [42] IISD. (2025). Building a Climate-Resilient City: Disaster Preparedness and Emergency Management. International Institute for Sustainable Development.
- [43] UNDP. (2025). Urban Climate Resilience: Adaptation and Development. United Nations Development Programme.
- [44] Jacobi, P. R.; Giatti, L. L.; Ambrizzi, T. (2022). Adaptação climática e justiça socioambiental na macrometrópole paulista. São Paulo: IEE-USP.
- [45] Habitat III. (2015). Cidades, Mudanças Climáticas e a Gestão de Riscos de Desastres. United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development.

[46] UCLG. (2021). Resiliência Climática e Desenvolvimento Urbano. United Cities and Local Governments.

[47] O'Hare, P. et al. (2025). Not 'just' climate adaptation—towards progressive urban resilience. *Nature Humanities and Social Sciences*, 5(1), 45-62.

[48] Mendonça, F. (2023). *Urban Flooding in Brazil: Integrated Socio-Environmental Perspectives*. Springer Nature.

[49] C40 Cities Knowledge Hub. (2024). How to adapt your city to extreme heat. C40 Cities Climate Leadership Group.

[50] EPA. (2026). Adapting to Heat: Urban Planning and Climate Resilience. U.S. Environmental Protection Agency.

[51] UNDP. (2025). Urban Climate Resilience: Adaptation and Development. United Nations Development Programme.

[52] Jacobi, P. R.; Giatti, L. L.; Ambrizzi, T. (2022). Adaptação climática e justiça socioambiental na macrometrópole paulista. São Paulo: IEE-USP.

[53] Hurlimann, A. et al. (2021). Urban planning policy must do more to integrate climate change adaptation and mitigation actions. *Landscape and Urban Planning*, 201, 103837.

[54] IISD. (2025). Building a Climate-Resilient City: Disaster Preparedness and Emergency Management. International Institute for Sustainable Development.

[55] PUCRS. (2025). Políticas Públicas Municipais e Resiliência Climática. Editora PUCRS.

[56] Prefeitura de São Paulo. (2025). Emergências Climáticas e as Cidades. Secretaria de Meio Ambiente.

[57] Travassos, L.; Momm, S.; Cohin, M. (2021). Vulnerabilidade e adaptação em áreas de várzea: os desafios da gestão de riscos em São Paulo. *Cadernos Metrópole*, 23(50), 145-168.

[58] Governo do Brasil. (2012). Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil.

[59] Governo do Brasil. (2025). Metade das cidades brasileiras está em alta vulnerabilidade climática. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.