

INFRAESTRUTURA VERDE-AZUL E MITIGAÇÃO DE INUNDAÇÕES URBANAS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

*Marina Pannunzio Ribeiro¹; Maria Inês Corrêa de Paula-Santos²; Marcos Roberto Martines³,
Rossana Alcântara⁴; Gustavo Perilo⁵; Eduardo Felix Justiniano⁶; Marcel Fantin⁷*

RESUMO – O crescimento urbano acelerado e intensificação das mudanças climáticas têm ampliado a frequência e a severidade das inundações nas cidades. A infraestrutura verde-azul (IVA) emerge como uma alternativa sustentável à drenagem convencional, promovendo infiltração e retenção de águas pluviais, além de oferecer múltiplos serviços ecossistêmicos. Este artigo teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre IVA voltadas à mitigação de inundações urbanas, discutindo a evolução do campo, as redes internacionais de pesquisa, as principais estratégias adotadas e as lacunas de conhecimento relacionadas ao contexto do Sul Global. Os resultados, baseados em 53 artigos indexados na *Web of Science* e publicados entre 2013 e 2026, indicam crescimento da produção científica sobre o tema, com destaque para China, Inglaterra e Holanda. O Brasil apresenta baixa representatividade e limitada inserção nos fluxos internacionais de produção do conhecimento científico. Identificou-se diversas tipologias de IVA - telhados verdes, jardins de chuva, pavimentos permeáveis, células de biorretenção e bacias de detenção - e um crescente interesse em sistemas híbridos verde-azul-cinza. Observou-se a necessidade de ampliar os estudos empíricos adaptados às realidades socioambientais do Sul Global e de incorporar a dinâmica da água como elemento estruturador do planejamento urbano, promovendo cidades mais resilientes, sustentáveis e socialmente justas.

Palavras-chave: soluções baseadas na natureza; drenagem urbana; adaptação climática.

ABSTRACT – Accelerated urban growth and intensifying climate change have increased the frequency and severity of urban flooding. Blue-green infrastructure (BGI) has emerged as a sustainable alternative to conventional drainage systems by promoting stormwater infiltration and retention while providing multiple ecosystem services. This study aimed to conduct a literature review on blue-green infrastructure for urban flood mitigation, discussing the evolution of the field, international research networks, the main strategies adopted, and knowledge gaps related to the Global South. The results, based on 53 papers indexed in the *Web of Science* and published between 2013 and 2026, indicate a growing body of scientific literature on the subject, with China, England, and the Netherlands leading research output. Brazil remains underrepresented and has limited integration into international scientific knowledge networks. The review identified several BGI typologies, including green roofs, rain gardens, permeable pavements, bioretention cells, and detention basins, as well as a growing interest in hybrid blue-green-gray systems. Overall, the review shows that more empirical studies are needed to adapt BGI to the socio-environmental realities of the Global South and to make water dynamics a structuring element of urban planning for more resilient, sustainable, and socially equitable cities.

Keywords: nature-based solutions; urban drainage; climate adaptation.

¹) IAU-USP, Av. Trab. São Carlense, 400, Centro, São Carlos – SP - CEP: 13110-008. Email: marina.ribeiro@cps.sp.gov.br

²) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Roque, São Paulo, Brasil, Email: maria.ines@ifsp.edu.br

³) UFSCar, Rodovia João Leme dos Santos (SP-264), km 110, Sorocaba - SP, 13052-780, Email: mmartines@ufscar.br

⁴) EA-UFBA, Av. Reitor Miguel Calmon, s/n, Vale do Canela, Salvador – BA, Email: ros.alcantara@gmail.com

⁵) Escola de Engenharia de São Carlos (EESC), Universidade de São Paulo, Cx P. 359, São Carlos-SP, 13566-590. Email: perilogustavo@usp.br

⁶) Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, USP, 05508-000, Email: e.justiniano@usp.br

⁷) IAU-USP, Av. Trab. São Carlense, 400, Centro, São Carlos – SP. Email: mfantin@sc.usp.br.

INTRODUÇÃO

Atualmente, mais da metade da população mundial vive em áreas urbanas, e a previsão é de que as cidades continuem crescendo nas próximas décadas (Huang *et al.*, 2019; UN, 2018). Na América Latina e no Caribe, estima-se que, até 2050, aproximadamente 90% da população viverá em regiões urbanas (Romero-Duque *et al.*, 2020).

Embora as cidades propiciem crescimento econômico e desenvolvimento humano, muitas delas, especialmente as de urbanização intensa, sofrem com a má qualidade da água e do ar, além da falta de acesso à natureza, o que afeta a saúde física e mental dos habitantes (Bundschuh *et al.*, 2021; Moreira *et al.*, 2020; Sarzynski, 2012; Ventriglio *et al.*, 2021). Além disso, uma das principais reverberações da alta urbanização são as inundações, que se destacam entre os riscos mais frequentes nas áreas urbanas, especialmente no âmbito das mudanças climáticas (Bonneau *et al.*, 2017; Li *et al.*, 2020).

Em muitos municípios brasileiros, o processo de urbanização consolidou-se sobre áreas ambientalmente frágeis, como mananciais e fundos de vale (São Paulo: SMDU, 2012). Esse modelo substituiu a vegetação nativa por superfícies impermeáveis, reduzindo a infiltração da água e alterando o ciclo hidrológico natural, o que intensifica o aquecimento urbano e as inundações (Li *et al.*, 2024).

Em busca de alternativas sustentáveis para os desafios urbanos do século XXI, tem-se recorrido aos ecossistemas naturais como estratégia para o enfrentamento dos desafios climáticos (MCR 2030, 2021). A infraestrutura verde-azul (IVA), considerada uma Solução Baseada na Natureza (SbN), utiliza sistemas naturais ou seminaturais para promover a infiltração, retenção e gestão das águas pluviais, bem como a conservação de cursos d'água e corredores ecológicos, além de fornecer múltiplos serviços ecossistêmicos às cidades (Adem Esmail e Suleiman, 2020).

Os múltiplos serviços ecossistêmicos proporcionados pela IVA em áreas urbanas abrangem desde a mitigação de inundações (Eckart *et al.*, 2017), o controle da poluição de corpos d'água (Fowdar *et al.*, 2021) e a melhoria da qualidade do ar (Jayasooriya *et al.*, 2017), até a regulação do microclima, o aumento da biodiversidade, o sequestro de carbono e a promoção da justiça ambiental, entre outros benefícios socioambientais.

Considerando a IVA um campo de pesquisa de elevada relevância, este artigo teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre IVA voltadas à mitigação de inundações urbanas, discutindo a evolução do tema, as redes internacionais de pesquisa, as principais estratégias adotadas e as lacunas de conhecimento relacionadas ao contexto do Sul Global.

METODOLOGIA

Priorizou-se a seleção de artigos acadêmicos em inglês, indexados na base *Web of Science*, relacionadas aos termos *infrastructure*, *model*, *blue-green*, *urban* e *flood*, no título, resumo e palavras-chave, abrangendo todo o período disponível até abril de 2026. Foram excluídos da busca os termos *systematic review* e *review*, uma vez que o objetivo foi selecionar estudos empíricos, como estudos de caso, aplicações metodológicas e investigações baseadas em dados observacionais ou modelagem, em detrimento de artigos de revisão.

Para a análise dos artigos selecionados, realizou-se uma abordagem descritiva com o uso do software VOSviewer (Eck e Waltman, 2014) e o Excel. O VOSviewer, ferramenta desenvolvida para mapear e explorar redes bibliométricas, foi utilizado especificamente para identificar os países com maior contribuição na produção científica sobre o tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados 53 artigos relacionados com os termos: *infrastructure*, *model*, *blue-green*, *urban* e *flood*. As publicações sobre o tema são relativamente recentes, iniciando-se em 2013 e apresentando crescimento contínuo ao longo do período analisado, com destaque para o ano de 2025, em um contexto de intensificação da crise climática (Figura 1). Nos últimos anos, os olhares da comunidade científica têm se voltado aos efeitos da desregulação do ciclo hidrológico, reconhecida como um fator que intensifica eventos extremos e acelera as mudanças climáticas e em soluções urbanas que sejam resilientes a tais fenômenos (Getirana *et al.*, 2026; Yu *et al.*, 2025).

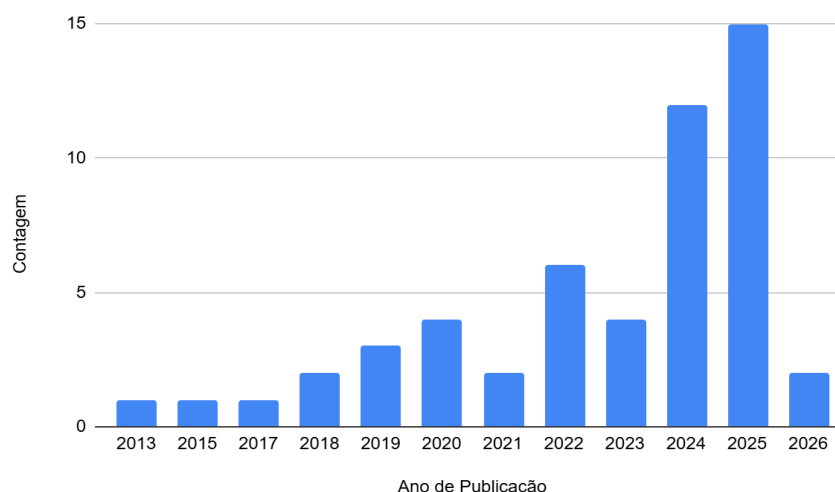


Figura 1 - Número de publicações sobre os temas: *infrastructure*, *blue-green*, *urban* e *flood*, entre 2013 e 2026. Fonte: Elaborado pelos autores.

rede de coautoria entre os países evidencia uma estrutura concentrada, com a China liderando a produção (22,6%), seguida pela Inglaterra (17%) e pela Holanda (11,3%) como principais polos de

produção e articulação científica (Figura 2). A China lidera a produção sobre o tema, com 12 publicações, com ênfase em estudos relacionados ao conceito de cidades-esponja e em estratégias urbanas de adaptação climática (Guo *et al.*, 2025; Yu *et al.*, 2025).

Em contrapartida, os países da América Latina apresentam baixa representatividade, com exceção do Brasil, que contabiliza quatro publicações (Battemarco *et al.*, 2022; Gomes *et al.*, 2021, 2026; Rosa *et al.*, 2023). O Brasil, juntamente com Austrália, Itália e Portugal, compõe um cluster caracterizado por colaborações mais dispersas e menor centralidade (cluster vermelho) (Figura 2).

Observa-se a ausência de conexões diretas entre o Brasil e a China, principal polo científico identificado na rede (Figura 2), apesar de compartilharem desafios semelhantes, como trajetórias de desenvolvimento econômico tardias (quando comparadas Europa e à América do Norte), rápida urbanização, vulnerabilidade socioambiental e intensificação de eventos hidrológicos extremos (Cooper, 2021; Simetria Urbana, 2025).

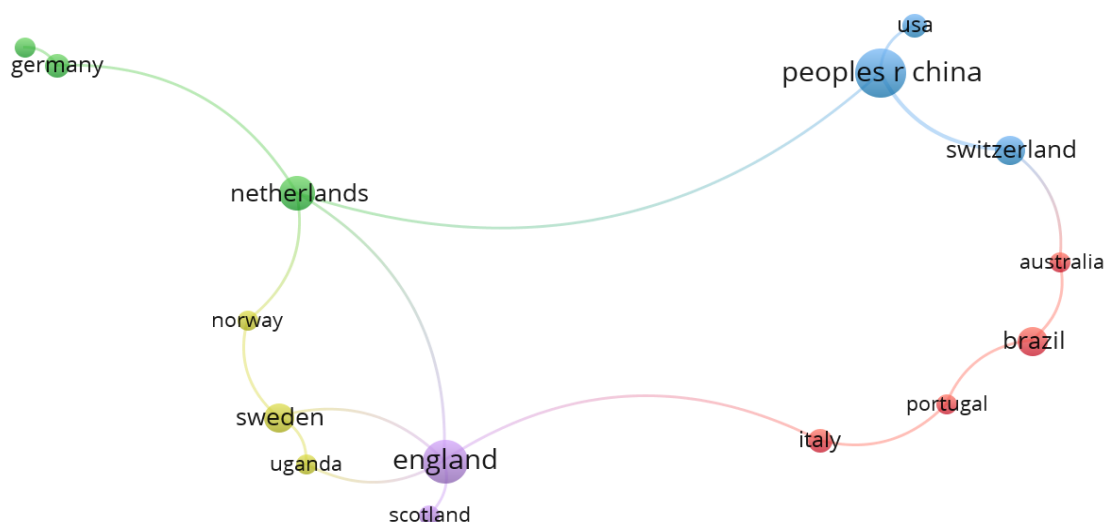


Figura 2 – Rede de coautoria dos países que mais publicaram sobre os temas: *infrastructure*, *blue-green*, *urban* e *flood*, entre 2013 e 2026. Fonte: Elaborado pelos autores com base no VOSviewer (Eck e Waltman, 2014).

Esse resultado também evidencia limitações na cooperação científica entre países do Sul Global, além da persistência de desigualdades na produção e circulação do conhecimento científico internacional. O fortalecimento de cooperações científicas "Sul-Sul" é estratégico para impulsionar a adaptação climática e o desenvolvimento de políticas urbanas adequadas às realidades dos países emergentes (McManus *et al.*, 2023), como o Brasil e a China.

Embora a literatura internacional apresente diversas tipologias de IVA (Quadro 1), parte significativa dessas pesquisas foi desenvolvida em países do Norte Global, especialmente em contextos climáticos distintos da realidade brasileira. Nesse sentido, torna-se fundamental considerar

as especificidades ambientais, climáticas, hidrológicas, socioeconômicas e urbanas das cidades do Sul Global na adaptação e implementação dessas estratégias (Hamel e Tan, 2022).

Quadro 1 – Tipologias de infraestrutura verde-azul (IVA) identificadas na literatura e suas referências

Infraestrutura verde-azul	Referências
Telhado verde	(Andrusenko <i>et al.</i> , 2025; Gündel e Kalaycı Önaç, 2025; Liu <i>et al.</i> , 2025; Rozos <i>et al.</i> , 2013; Tügel <i>et al.</i> , 2025; Wilbers <i>et al.</i> , 2022; Wu e Willems, 2025; Wu <i>et al.</i> , 2024)
Restauração de rios	(Battemarco <i>et al.</i> , 2022)
Leitos de rios secos	(Wilbers <i>et al.</i> , 2022)
Jardins de chuva	(Gündel e Kalaycı Önaç, 2025; Liu <i>et al.</i> , 2025; Wilbers <i>et al.</i> , 2022)
Cisternas	(Gündel e Kalaycı Önaç, 2025; Mugume <i>et al.</i> , 2024; Rozos <i>et al.</i> , 2013; Wilbers <i>et al.</i> , 2022; Wu e Willems, 2025; Wu <i>et al.</i> , 2024)
Pavimentos permeáveis	(Andrusenko <i>et al.</i> , 2025; Kapetas e Fenner, 2020; Liu <i>et al.</i> , 2025; Tügel <i>et al.</i> , 2025; Wilbers <i>et al.</i> , 2022; Wu e Willems, 2025; Wu <i>et al.</i> , 2024)
Trincheiras de infiltração	(Gündel e Kalaycı Önaç, 2025; Mugume e Nakyanzi, 2024; Mugume <i>et al.</i> , 2024)
Zonas úmidas em grande escala em regiões a jusante	(Hu <i>et al.</i> , 2025)
Células de biorretenção	(Gündel e Kalaycı Önaç, 2025; Kapetas e Fenner, 2020; Mugume e Nakyanzi, 2024; Mugume <i>et al.</i> , 2024)
Lagoas de retenção	(Haghighatafshar <i>et al.</i> , 2019; Kapetas e Fenner, 2020)
Valas vegetadas	(Gündel e Kalaycı Önaç, 2025; Rosa <i>et al.</i> , 2023)
Bacias de detenção	(Ambily <i>et al.</i> , 2025; Haghighatafshar <i>et al.</i> , 2019; Hu <i>et al.</i> , 2025; Mugume <i>et al.</i> , 2024)

Mais do que receptores de metodologias produzidas no Norte Global, países como o Brasil possuem condições particularmente relevantes para o avanço científico da agenda internacional de adaptação climática urbana. As cidades brasileiras, marcadas por urbanização acelerada, alta desigualdade socioespacial, déficit histórico de saneamento e forte vulnerabilidade hidrológica (São Paulo: SMDU, 2012), configuram-se como laboratórios estratégicos para o desenvolvimento de metodologias inovadoras de planejamento climático urbano potencialmente replicáveis em outros contextos do Sul Global.

A revisão ainda evidencia crescente interesse na integração entre IVA e infraestruturas cinzas, compostas predominantemente por estruturas de concreto e asfalto, configurando sistemas denominados verde-azul-cinza em áreas urbanas. Essa abordagem mostra-se particularmente

relevante em ambientes densamente urbanizados, nos quais a limitação espacial exige soluções multifuncionais capazes de aumentar a eficiência dos sistemas de drenagem urbana (Alves *et al.*, 2020; Coletta *et al.*, 2024; Silva *et al.*, 2025; Tügel *et al.*, 2025).

Estudos empíricos sobre infraestruturas verde-azul-cinza em áreas urbanas destacam esses sistemas como alternativas promissoras para a drenagem urbana (Zhu *et al.*, 2025), por combinarem, simultaneamente, a confiabilidade, a resiliência e a funcionalidade das infraestruturas cinzas com a multifuncionalidade, a sustentabilidade e a adaptabilidade das IVA (Bakhshipour *et al.*, 2019; Chen *et al.*, 2024; Guo *et al.*, 2025). Entretanto, a consolidação dessas abordagens no contexto brasileiro ainda depende da ampliação de estudos empíricos e da produção sistemática de dados territoriais em escala regional e local, capazes de subsidiar estratégias de adaptação climática mais eficientes e aderentes às complexidades socioambientais das cidades brasileiras.

Entende-se que a ampliação da IVA depende não apenas de soluções técnicas, mas também da superação de incertezas sociopolíticas e institucionais que influenciam a tomada de decisão urbana (Thorne *et al.*, 2015). Mais do que controlar cheias, as cidades precisam incorporar a dinâmica da água como elemento estruturador do planejamento urbano e territorial (Battemarco *et al.*, 2022). Assim, torna-se necessária uma mudança transformadora nas políticas urbanas para consolidar infraestruturas verde-azul verdadeiramente multifuncionais, especialmente em cidades do Sul Global, ampliando seus benefícios socioambientais e fortalecendo a resiliência urbana frente às mudanças climáticas (O'Donnell *et al.*, 2021).

No contexto brasileiro, a consolidação dessas estratégias depende da produção de conhecimento empírico adaptado às realidades locais, bem como da integração entre ciência, gestão pública e planejamento territorial. Dessa forma, a IVA apresenta potencial não apenas como alternativa técnica para drenagem urbana, mas como instrumento estruturante para a construção de cidades mais resilientes, sustentáveis e socialmente justas no século XXI.

O número relativamente reduzido de publicações recuperadas nesta pesquisa (53 artigos) está diretamente relacionado à estratégia de busca adotada, que priorizou o termo *blue-green infrastructure* associado ao contexto urbano e às inundações. Embora essa abordagem tenha sido focada em uma especificidade conceitual, reconhece-se que pode ter limitado a recuperação de estudos que utilizam terminologias amplamente consolidadas na literatura internacional, como *Sustainable Urban Drainage Systems (SuDS)*, *Low Impact Development (LID)*, *Water Sensitive Urban Design (WSUD)*, *Nature-based Solutions (NbS)*, *Best Management Practices (BMP)* e outras denominações equivalentes. Dessa forma, os resultados apresentados representam especificamente a evolução da literatura vinculada ao conceito de infraestrutura verde-azul, não abrangendo toda a

produção científica relacionada às soluções sustentáveis de drenagem urbana, aspecto que deve ser considerado na interpretação dos resultados e em estudos bibliográficos futuros.

CONCLUSÃO

A revisão bibliográfica demonstrou que a produção científica sobre IVA tem crescido de forma contínua, especialmente diante da intensificação dos eventos hidrológicos extremos. Observou-se predominância de estudos conduzidos por países do Norte Global e pela China, indicando a consolidação internacional do tema desde 2013 e o avanço progressivo das pesquisas.

Contudo, persistem assimetrias na circulação do conhecimento, com baixa representatividade da América Latina e cooperação limitada entre os países do Sul Global. Nesse contexto, torna-se estratégico fortalecer redes científicas “Sul-Sul” e ampliar a produção de conhecimento empírico adaptado às realidades urbanas brasileiras, considerando o potencial do Brasil para o desenvolvimento de pesquisas aplicadas em IVA.

Além disso, a revisão demonstrou crescente relevância das infraestruturas híbrida verde-azul-cinza como soluções multifuncionais voltadas à drenagem urbana e à adaptação climática. No contexto brasileiro, a consolidação dessas estratégias depende da integração entre ciência, gestão pública e planejamento territorial, bem como da ampliação de estudos aplicados em escala local e regional.

Assim, a IVA apresenta-se não apenas como uma solução técnica para a drenagem, mas como um instrumento estruturante para a construção de cidades mais resilientes e socialmente justas no século XXI.

Para estudos futuros, recomenda-se ampliar os termos de busca para incluir outras nomenclaturas como *Sustainable Urban Drainage Systems (SuDS)*, *Nature-based Solutions (NbS)* e outras denominações equivalentes, de modo a ampliar a representatividade das análises bibliográficas.

REFERÊNCIAS

- ADEM ESMAIL, B.; SULEIMAN, L. (2020). “*Analyzing Evidence of Sustainable Urban Water Management Systems: A Review through the Lenses of Sociotechnical Transitions*”. Sustainability, v. 12, n. 11, p. 4481, Jun. 2020.
- ALVES, A. et al. (2020). “*Exploring trade-offs among the multiple benefits of green-blue-grey infrastructure for urban flood mitigation*”. The Science of the Total Environment, v. 703, p. 134980, Feb. 2020.
- AMBILY, P.; CHITHRA, N. R.; FIROZ C, M. (2025). “*A novel framework for prioritization and spatial suitability assessment of Blue-Green infrastructure for urban pluvial flood resilience*”. Journal of Hydrology, v. 655, p. 132976, Jul. 2025.

- ANDRUSENKO, E. et al. (2025). “*Estimating the impact of blue-green infrastructure on household water demand*”. Water Science and Technology, v. 92, n. 1, p. 96–111, Jul. 2025.
- BAKHSHIPOUR, A. E. et al. (2019). “*Hybrid green-blue-gray decentralized urban drainage systems design, a simulation-optimization framework*”. Journal of Environmental Management, v. 249, p. 109364, Nov. 2019.
- BATTEMARCO, B. P. et al. (2022). “*Water dynamics and blue-green infrastructure (BGI): Towards risk management and strategic spatial planning guidelines*”. Journal of Cleaner Production, v. 333, p. 129993, Jan. 2022.
- BONNEAU, J. et al. (2017). “*Stormwater infiltration and the ‘urban karst’ – A review*”. Journal of Hydrology, v. 552, p. 141–150, Sep. 2017.
- BUNDSCHUH, J. et al. (2021). “*Seven potential sources of arsenic pollution in Latin America and their environmental and health impacts*”. The Science of the Total Environment, v. 780, p. 146274, Aug. 2021.
- CHEN, J.; WANG, S.; WU, R. (2024). “*Optimization of the integrated green-gray-blue system to deal with urban flood under multi-objective decision-making*”. Water Science and Technology, v. 89, n. 2, p. 434–453, Jan. 2024.
- COLETTA, V. R. et al. (2024). “*Socio-hydrological modelling using participatory System Dynamics modelling for enhancing urban flood resilience through Blue-Green Infrastructure*”. Journal of Hydrology, v. 636, p. 131248, Jun. 2024.
- COOPER, A. F. (2021). “*China, India and the pattern of G20/BRICS engagement: differentiated ambivalence between ‘rising’ power status and solidarity with the Global South*”. Third World Quarterly, v. 42, n. 9, p. 1945–1962, Sep. 2021.
- ECK, N. J. VAN; WALTMAN, L. (2014). “*Visualizing Bibliometric Networks*”, in *Measuring Scholarly Impact*. Org. por Ding, Y.; Rousseau, R.; Wolfram, D., Springer International Publishing, Cham, pp. 285–320.
- ECKART, K.; MCPHEE, Z.; BOLISSETTI, T. (2017). “*Performance and implementation of low impact development - A review*”. The Science of the Total Environment, v. 607–608, p. 413–432, Dez. 2017.
- FOWDAR, H. et al. (2021). “*How well do stormwater green infrastructure respond to changing climatic conditions?*”. Journal of Hydrology, v. 603, p. 126887, Dez. 2021.
- GETIRANA, A. et al. (2026). “*Floods in 2025*”. Nature Reviews Earth & Environment, Apr. 2026.
- GOMES, M. V. R. et al. (2021). “*The use of blue-green infrastructure as a multifunctional approach to watersheds with socio-environmental vulnerability*”. Blue-Green Systems, v. 3, n. 1, p. 281–297, Jan. 2021.
- GOMES, M. V. R. et al. (2026). “*Evaluating blue-green Infrastructure for urban flood mitigation and sustainable development: a case study in the Acari River Watershed, Rio de Janeiro*”. Clean Technologies and Environmental Policy, v. 28, n. 1, p. 12, Jan. 2026.
- GÜNDEL, H.; KALAYCI ÖNAÇ, A. (2025). “*Simulating blue and green infrastructure tools via SWMM in order to prevent flood hazard in an urban area*”. Natural Hazards, v. 121, n. 2, p. 1885–1909, Jan. 2025.
- GUO, Z. et al. (2025). “*Seasonal contributions and efficiency analysis of green-gray-blue coupled infrastructures system for the improvement of water quality in urban lakes*”. Journal of Environmental Management, v. 382, p. 125379, May 2025.
- HAGHIGHATAFSHAR, S. et al. (2019). “*Hydroeconomic optimization of mesoscale blue-green stormwater systems at the city level*”. Journal of Hydrology, v. 578, p. 124125, Nov. 2019.
- HAMEL, P.; TAN, L. “*Blue-Green Infrastructure for Flood and Water Quality Management in Southeast Asia: Evidence and Knowledge Gaps*”. Environmental Management, v. 69, n. 4, p. 699–718, Apr. 2022.

- HU, G. et al. (2025). “Exploring the decentralized blue-green infrastructure network layouts for urban flood risk management”. *Landscape and Ecological Engineering*, v. 21, n. 4, p. 757–771, Oct. 2025.
- HUANG, K. et al. (2019). “Projecting global urban land expansion and heat island intensification through 2050”. *Environmental Research Letters*, v. 14, n. 11, p. 114037, Nov. 2019.
- JAYASOORIYA, V. M. et al. (2017). “Green infrastructure practices for improvement of urban air quality”. *Urban Forestry & Urban Greening*, v. 21, p. 34–47, Jan. 2017.
- KAPETAS, L.; FENNER, R. (2020). “Integrating blue-green and grey infrastructure through an adaptation pathways approach to surface water flooding”. *Philosophical Transactions. Series A, Mathematical, Physical, and Engineering Sciences*, v. 378, n. 2168, p. 20190204, Apr. 2020.
- LI, S. et al. (2020). “Quantitative assessment of the relative impacts of climate change and human activity on flood susceptibility based on a cloud model”. *Journal of Hydrology*, v. 588, p. 125051, Sep. 2020.
- LI, S. et al. (2024). “A drainage network-based impact matrix to support targeted blue-green-grey stormwater management solutions”. *The Science of the Total Environment*, v. 912, p. 168623, Feb. 2024.
- LIU, Y. et al. (2025). “A flood resilience assessment method of green-grey-blue coupled urban drainage system considering backwater effects”. *Ecological Indicators*, v. 170, p. 113032, Jan. 2025.
- MCR 2030. (2021) *Making Cities Resilient 2030*. Disponível em: <<https://mcr2030.undrr.org/>>. Acesso em: 13 mai. 2026.
- MCMANUS, C. et al. (2023). “Brazilian South-South Scientific Collaboration and The Sustainable Development Goals”. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 95, n. suppl 2, p. e20230492, Dez. 2023.
- MOREIRA, T. C. L. et al. (2020). “Green spaces, land cover, street trees and hypertension in the megacity of São Paulo”. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 17, n. 3, Jan. 2020.
- MUGUME, S. N.; NAKYANZI, L. P. (2024). “Evaluation of effectiveness of Blue-Green Infrastructure for reduction of pluvial flooding under climate change and internal system failure conditions”. *Blue-Green Systems*, v. 6, n. 2, p. 264–292, Dez. 2024.
- MUGUME, S. N. et al. (2024). “Can Blue-Green Infrastructure enhance resilience in urban drainage systems during failure conditions?”. *Water Science and Technology*, v. 89, n. 4, p. 915–944, Feb. 2024.
- O’DONNELL, E. et al. (2021). “International Perceptions of Urban Blue-Green Infrastructure: A Comparison across Four Cities”. *Water*, v. 13, n. 4, p. 544, Feb. 2021.
- ROMERO-DUQUE, L. P. et al. (2020). “Ecosystem services in urban ecological infrastructure of Latin America and the Caribbean: How do they contribute to urban planning?”. *The Science of the Total Environment*, v. 728, p. 138780, Aug. 2020.
- ROSA, D. W. B. et al. (2023). “Hydrological response of implementing green and blue infrastructure – study of a Brazilian metropolis”. *Urban Water Journal*, v. 20, n. 10, p. 1348–1360, Nov. 2023.
- ROZOS, E.; MAKROPOULOS, C.; MAKSIMOVIĆ, Č. (2013). “Rethinking urban areas: an example of an integrated blue-green approach”. *Water Science & Technology: Water Supply*, v. 13, n. 6, p. 1534, Nov. 2013.
- SARZYNSKI, A. (2012). “Bigger Is Not Always Better: A Comparative Analysis of Cities and their Air Pollution Impact”. *Urban Studies*, v. 49, n. 14, p. 3121–3138, Nov. 2012.
- SÃO PAULO: SMDU (Ed.). (2012). *Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: gerenciamento do sistema de drenagem urbana*. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, São Paulo – SP, v. 1, 168 p.
- SILVA, M. R. T.; MIGUEZ, M. G.; REZENDE, O. M. (2025). “Proposta de projeto híbrido de macrodrenagem cinza-verde-azul para controle de cheias urbanas na bacia do Itaocaia – Maricá-RJ” in

Anais do VI Encontro Latino-americano e Europeu sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis (euroELECS), ANTAC, Set. 2025.

SIMETRIA URBANA. (2025). *Caminhos para o Desenvolvimento Urbano Sustentável: Experiências e Boas Práticas Inovadoras Brasileiras: Promovendo a Urbanização Sustentável por meio da Cooperação Sul-Sul*. Agência Brasileira de Cooperação do Ministério de Relações Exteriores (ABC/MRE) e Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (ONU-Habitat), Brasil.

THORNE, C. R. et al. (2015). “Overcoming uncertainty and barriers to adoption of Blue-Green Infrastructure for urban flood risk management”. *Journal of Flood Risk Management*, Dez. 2015.

TÜGEL, F. et al. (2025). “Extreme precipitation and flooding in Berlin under climate change and effects of selected grey and blue-green measures”. *Natural Hazards and Earth System Science*, v. 25, n. 11, p. 4673–4692, Nov. 2025.

UN. (2018). *2018 Revision of World Urbanization Prospects*. United Nations, Nova York.

VENTRIGLIO, A. et al. (2021). “Urbanization and emerging mental health issues”. *CNS Spectrums*, v. 26, n. 1, p. 43–50, Feb. 2021.

WILBERS, G.-J. et al. (2022). “Investing in Urban Blue–Green Infrastructure—Assessing the Costs and Benefits of Stormwater Management in a Peri-Urban Catchment in Oslo, Norway”. *Sustainability*, v. 14, n. 3, p. 1934, Feb. 2022.

WU, X.; WILLEMS, P. (2025). “Assessing blue-green infrastructures for urban flood and drought mitigation under changing climate scenarios”. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, v. 62, p. 102798, Dez. 2025.

WU, X. et al. (2024). “Assessing the performance of blue-green solutions through a fine-scale water balance model for an urban area”. *The Science of the Total Environment*, v. 948, p. 174750, Oct. 2024.

YU, K.; GIES, E.; WOOD, W. W. (2025). “To solve climate change, we need to restore our Sponge Planet”. *Nature Water*, Jan. 2025.

ZHU, L. et al. (2025). “Integrating Blue–Green Infrastructure with Gray Infrastructure for Climate-Resilient Surface Water Flood Management in the Plain River Networks”. *Land*, v. 14, n. 3, p. 634, Mar. 2025.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro concedido ao desenvolvimento desta pesquisa, por meio do Processo nº 2025/14649-6.