



SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Natani Dalbello de Melo¹; Luiza Kviatkowski Ferreira¹; Amanda Pereira Margato¹ & Cristhiane Michiko Passos Okawa¹.

RESUMO – Em áreas urbanas, frequentemente observa-se a ocorrência de alagamentos, geralmente decorrentes de um crescimento urbano desordenado que conduz a uma drenagem urbana ineficiente. As Soluções baseadas na Natureza (SbN) são medidas estruturais que buscam reproduzir ecossistemas naturais a fim de melhorar a qualidade de vida, evitando a degradação do ambiente. O conceito popularizou-se no final dos anos 2000 na União Europeia frente às mudanças climáticas. Este artigo tem como objetivo identificar, por meio de uma revisão sistemática da literatura, os conceitos de SbN relacionados à infraestrutura verde nos últimos cinco anos, mais especificamente quais são as definições mais utilizadas. Os resultados mostraram que a evolução das publicações acentuou-se a partir do ano de 2020 e que há dois conceitos que foram mais citados, entre eles os conceitos propostos pela Comissão Europeia e pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN). Conclui-se que as SbN são medidas promissoras e de grande importância para um planejamento urbano que vise um desenvolvimento mais sustentável.

ABSTRACT– In urban areas, flooding is frequently observed, usually resulting from disorderly urban growth that leads to inefficient urban drainage. Nature-based Solutions (SbN) are structural measures that seek to reproduce natural ecosystems in order to improve the quality of life, avoiding environmental degradation. The concept became popular at the end of the 2000s in the European Union in the face of climate change. This article aims to identify, through a systematic literature review, the concepts of SbN related to green infrastructure in the last five years, more specifically what are the most used definitions. The results showed that the evolution of publications increased from the year 2020 and that there are two concepts that were most cited, among them the concepts proposed by the European Commission and the International Union for Conservation of Nature (IUCN). It is concluded that the SbN are promising measures and of great importance for urban planning aimed at a more sustainable development.

Palavras-Chave – Infraestrutura verde; manejo de águas pluviais; drenagem urbana sustentável.

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas que vêm ocorrendo neste século vêm se tornando um dos maiores desafios da sociedade contemporânea e de seus governantes (MORSCH; MASCARÓ, 2016). Pesquisas recentes deixam claro a necessidade da implementação de ações sustentáveis para que se

1) Afiliação: Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, Zona 7, Maringá/PR. (44) 3011-4040.



possa obter pleno desenvolvimento e melhor qualidade de vida dentro das cidades e nas áreas rurais (MAKIDO, Y.; HELLMAN, D.; SHANDAS, V., 2019). Nesse contexto, as Soluções baseadas na Natureza (SbN) têm aparecido cada vez mais como uma solução, visando a adaptação frente às mudanças climáticas, para alcançar os objetivos de desenvolvimento sustentável e que melhorem o bem-estar humano (ALBERT *et al.* 2021).

O conceito de Soluções baseadas na Natureza (SbN) foi definido pela Comissão Europeia (2015) como “uma forma de enfrentar os desafios sociais com soluções inspiradas e apoiadas pela natureza, que são rentáveis, fornecem simultaneamente benefícios ambientais, sociais e econômicos e ajudam a construir resiliência” (BURDON, F.J. *et al.*, 2020). Posteriormente o conceito também recebeu uma outra definição dessa vez pela União Internacional para a Conservação da Natureza, IUCN (2016). As SbN são “ações para proteger, gerir de forma sustentável e restaurar os ecossistemas naturais ou modificados de forma a abordar os desafios sociais de forma eficiente e adaptativa para proporcionar o bem-estar humano e os benefícios da biodiversidade” (SMITH, A.C. *et al.*, 2021).

A partir dessas definições notou-se um grande crescimento de pesquisas com o termo Soluções baseadas na Natureza (SbN), embora vários autores contribuam e reflitam sobre as implicações dessa definição, relações com termos semelhantes, como infraestrutura verde, cidades esponjas, planejamento sensível a água, planejamento ecológico e possíveis variações (eg Albert *et al.* 2017, 2019; Nesshöver *et al.* 2017). As SbN entram como um conceito guarda-chuva abrangendo todos esses conceitos de uma forma mais ampla para atingir os objetivos de desenvolvimento sustentável (Faivre *et al.* 2017) e, de forma mais geral, para contribuir para um futuro melhor para pessoas e natureza (Maes e Jacobs 2017; Seddon *et al.* 2020).

Dentro deste contexto, este estudo tem por objetivo identificar, por meio de uma revisão sistemática da literatura, os conceitos de SbN relacionados à infraestrutura verde.

MÉTODOS

Com a utilização do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), um dos maiores acervos científicos virtuais do país, foi realizado um levantamento bibliográfico acerca do tema Soluções Baseadas na Natureza. Utilizou-se 2 bases de dados: Scopus (Elsevier) e Web of Science. Em ambas utilizou-se as palavras chaves “Nature Based Solutions” e “Green Infrastructure”. Como critério de seleção, aplicaram-se os seguintes filtros de busca: apenas artigos em inglês, artigos publicados nos últimos 5 anos (2018 - 2022) e artigos com acesso aberto.



Na busca inicial foram encontrados 356 artigos que se enquadraram nos critérios de pesquisa, sendo 176 no Scopus e 180 na Web of Science. Após eliminar os artigos repetidos com o auxílio do software Zotero, obteve-se um total de 218 artigos para análise. Foram lidos os resumos de cada artigo e excluídos os que não continham a definição de Soluções baseadas na Natureza.

Desta forma, dos 218 artigos iniciais, apenas 94 foram selecionados contendo alguma definição a respeito de SbN. Além da definição, analisou-se também o ano de publicação dos artigos que continham definição.

RESULTADOS

A primeira classificação realizada nos artigos foi quanto à presença de alguma definição para o conceito de Soluções baseadas na Natureza (SbN). Vinte e dois (22) estudos contemplaram a definição da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN), que considera as SbN como “ações para proteger, gerenciar de forma sustentável e restaurar ecossistemas naturais e modificados que abordam os desafios sociais de forma eficaz e adaptativa, proporcionando simultaneamente o bem-estar humano e os benefícios da biodiversidade”. Enquanto que outros vinte e dois (22) estudos trouxeram a definição da Comissão Europeia: “...ações e soluções para os desafios da sociedade que são inspiradas e apoiadas ou copiadas da natureza e fornecem ao mesmo tempo múltiplos co-benefícios ambientais, sociais e econômicos, como a melhoria da atratividade do lugar, da saúde e qualidade de vida, criação de empregos verdes, etc.”.

Onze (11) estudos definiram SbN como medidas para compensar os impactos negativos da urbanização, como as mudanças climáticas e riscos de inundações, visando aumentar a resiliência urbana frente a estes desafios. Dez (10) estudos afirmaram que SbN são “intervenções que imitam ecossistemas e processos naturais para propósitos urbanos”, além de utilizar conceitos como infraestrutura verde e/ou azul (green/blue infrastructure) associados.

Nove (9) artigos definiram Soluções baseadas na Natureza como um mecanismo para estabelecer uma sociedade inclusiva economicamente, socialmente e ecologicamente, visando um desenvolvimento e gestão sustentáveis. Sete (7) estudos definiram SbN como conceito guarda-chuva emergente que incorpora diferentes formas de intervenção baseadas na natureza.

Cinco (5) estudos utilizaram o conceito de SbN com enfoque no gerenciamento dos recursos hídricos (como redução do escoamento por infiltração, gestão de águas pluviais, e contenção de inundações urbanas). Quatro (4) outros artigos compararam SbN a outros conceitos, como Desenvolvidos de Baixo Impacto (LIDs), Melhores Práticas de Gestão (BMPs), Water Sensitive



Urban Design (WSUD), Sustainable Urban Drainage Systems (SuDS), Green Infrastructure (GI), Infraestrutura Azul-Verde (BGI), Adaptação Baseada em Ecossistemas (EBA) e Redução de Risco de Desastres Baseada em Ecossistemas (Eco-DRR).

Três (3) estudos afirmaram que as SbN são implementadas em adição ou substituição às estruturas de engenharia mais clássicas, conhecidas como infraestrutura cinza. Por fim, um (1) artigo afirmou que as SbN são uma abordagem que se concentra na integração da natureza com os sistemas humanos.

A segunda classificação realizada foi quanto ao ano de publicação dos artigos. Como critério de filtragem na pesquisa realizada nas bases de dados, estabeleceu-se que seriam analisados apenas artigos publicados a partir do ano de 2018. A classificação quanto ao ano de publicação foi realizada nos 94 artigos que apresentaram alguma definição para SbN.

A Tabela 1 apresenta a quantidade de artigos publicados por ano.

Tabela 1 - Quantidade de artigos publicados contendo definição de Soluções Baseadas na Natureza, por ano.

ANO DE PUBLICAÇÃO	QUANTIDADE DE ARTIGOS PUBLICADOS
2022	14
2021	44
2020	25
2019	8
2018	3

Fonte: Os autores.

CONCLUSÃO

O presente estudo teve como principal objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura dos estudos acerca do tema das Soluções baseadas na Natureza com foco em infraestrutura verde.

Notou-se que as principais definições mencionadas nos estudos analisados foram estabelecidas pela Comissão Europeia (CE) e também pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) e que, principalmente a partir de 2020, cresceram as pesquisas a respeito do tema e de sua aplicação. A definição mais adequada para o termo foi a da Comissão Europeia (CE), que definiu SbN como “...ações e soluções para os desafios da sociedade que são inspiradas e apoiadas ou copiadas da natureza e fornecem ao mesmo tempo múltiplos co-benefícios ambientais, sociais e



econômicos, como a melhoria da atratividade do lugar, da saúde e qualidade de vida, criação de empregos verdes, etc.”.

Observou-se que o termo “Soluções baseadas na Natureza” tem se popularizado recentemente, e pode ser este o motivo para que haja diferentes definições acerca dele. Ao redor do mundo, diversos países têm estudado ao longo dos anos alternativas para tornar as cidades mais resilientes e sustentáveis, o que fez surgir diferentes conceitos, como por exemplo, o Green-Blue Infrastructure, o Sponge City Program, Low Impact Development (LID), Sistemas Urbanos de Drenagem Sustentáveis (SuDS) e Projetos Urbanos Sensíveis à Água (WSUD). Por esta razão, o conceito de Soluções baseadas na Natureza foi muitas vezes relacionado a estes outros termos.

Por meio da análise dos artigos também foi possível perceber que não há predominância de um determinado país na realização de estudos sobre Soluções baseadas na Natureza com foco em infraestrutura verde, sendo um tema estudado em diversas localidades do mundo, visando na maioria das vezes, obter soluções para mitigar problemas decorrentes da urbanização nas cidades.

Sendo assim, por meio desta revisão sistemática da literatura percebeu-se o quão importante é o papel das Soluções baseadas na Natureza no planejamento das cidades, na redução de muitos impactos ambientais, na melhoria da qualidade de vida da população para propiciar um desenvolvimento mais sustentável.

REFERÊNCIAS

- ALBERT, C. et al. Planning nature-based solutions: Principles, steps, and insights. **AMBIO**, v. 50, n. 8, SI, p. 1446–1461, ago. 2021.
- AMADO, M. et al. Using different levels of information in planning green infrastructure in Luanda, Angola. **Sustainability (Switzerland)**, v. 12, n. 8, 2020.
- ANDERSON, V.; GOUGH, W. A. Evaluating the potential of nature-based solutions to reduce ozone, nitrogen dioxide, and carbon dioxide through a multi-type green infrastructure study in Ontario, Canada. **City and Environment Interactions**, v. 6, 2020.
- ANDERSON, V.; GOUGH, W. A. Harnessing the four horsemen of climate change: A framework for deep resilience, decarbonization, and planetary health in Ontario, Canada. **Sustainability (Switzerland)**, v. 13, n. 1, p. 1–19, 2021a.
- ANDERSON, V.; GOUGH, W. A. Nature-based resilience: a multi-type evaluation of productive green infrastructure in agricultural settings in ontario, canada. **Atmosphere**, v. 12, n. 9, 2021b.
- ANDERSON, V.; GOUGH, W. A. Nature-based cooling potential: a multi-type green infrastructure evaluation in Toronto, Ontario, Canada. **International Journal of Biometeorology**, v. 66, n. 2, p. 397–410, 2022a.
- ANDERSON, V.; GOUGH, W. A. Enabling Nature-Based Solutions to Build Back Better—An Environmental Regulatory Impact Analysis of Green Infrastructure in Ontario, Canada. **Buildings**, v. 12, n. 1, 2022b.



- ANDERSON, V.; GOUGH, W. A.; AGIC, B. Nature-based equity: An assessment of the public health impacts of green infrastructure in Ontario Canada. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 11, 2021.
- BECEIRO, P.; BRITO, R. S.; GALVAO, A. The Contribution of NBS to Urban Resilience in Stormwater Management and Control: A Framework with Stakeholder Validation. **SUSTAINABILITY**, v. 12, n. 6, 2 mar. 2020.
- BLACKBURN, E. A. J. et al. Advancing on the promises of techno-ecological nature-based solutions: a framework for green technology in water supply and treatment. **BLUE-GREEN SYSTEMS**, v. 3, n. 1, 27 set. 2021.
- BLAU, M. L.; LUZ, F.; PANAGOPOULOS, T. Urban river recovery inspired by nature-based solutions and biophilic design in Albufeira, Portugal. **Land**, v. 7, n. 4, 2018.
- BOOGAARD, F. C. et al. ClimateCafe: An interdisciplinary educational tool for sustainable climate adaptation and lessons learned. **Sustainability (Switzerland)**, v. 12, n. 9, 2020.
- BOOGAARD, F. C. Spatial and Time Variable Long Term Infiltration Rates of Green Infrastructure under Extreme Climate Conditions, Drought and Highly Intensive Rainfall. **Water (Switzerland)**, v. 14, n. 6, 2022.
- BOUZOUIDJA, R. et al. How to evaluate nature-based solutions performance for microclimate, water and soil management issues - Available tools and methods from Nature4Cities European project results. **ECOLOGICAL INDICATORS**, v. 125, jun. 2021.
- BRASIL, J. et al. Nature-based solutions and real-time control: Challenges and opportunities. **Water (Switzerland)**, v. 13, n. 5, 2021.
- BRAUMAN, K. A. et al. Producing valuable information from hydrologic models of nature-based solutions for water. **Integrated Environmental Assessment and Management**, v. 18, n. 1, p. 135–147, 2022.
- BROKKING, P.; MÖRTBERG, U.; BALFORS, B. Municipal practices for integrated planning of nature-based solutions in urban development in the stockholm region. **Sustainability (Switzerland)**, v. 13, n. 18, 2021.
- BURDON, F. J. et al. Assessing the benefits of forested riparian zones: A qualitative index of riparian integrity is positively associated with ecological status in European streams. **Water (Switzerland)**, v. 12, n. 4, 2020.
- CAPARRÓS-MARTÍNEZ, J. L. et al. Green infrastructure and water: An analysis of global research. **Water (Switzerland)**, v. 12, n. 6, 2020.
- CARVALHO, P. N. et al. Nature-based solutions addressing the water-energy-food nexus: Review of theoretical concepts and urban case studies. **Journal of Cleaner Production**, v. 338, 2022.
- CASTONGUAY, A. C. et al. Integrated modelling of stormwater treatment systems uptake. **Water Research**, v. 142, p. 301–312, 2018.
- CHIU, Y.-Y.; RAINA, N.; CHEN, H.-E. Evolution of flood defense strategies: Toward nature-based solutions. **Environments - MDPI**, v. 9, n. 1, 2022.
- CILLIERS, E. J. Reflecting on green infrastructure and spatial planning in Africa: The complexities, perceptions, and way forward. **Sustainability (Switzerland)**, v. 11, n. 2, 2019.
- COLLIER, M. J. Are field boundary hedgerows the earliest example of a nature-based solution? **Environmental Science and Policy**, v. 120, p. 73–80, 2021.
- COLLIER, M. J.; BOURKE, M. The case for mainstreaming nature-based solutions into integrated catchment management in ireland. **Biology and Environment**, v. 120B, n. 2, p. 107–113, 2020.
- CROESER, T. et al. Choosing the right nature-based solutions to meet diverse urban challenges. **URBAN FORESTRY & URBAN GREENING**, v. 65, nov. 2021.



- CUI, M. et al. Tale of two cities: How nature-based solutions help create adaptive and resilient urban water management practices in singapore and lisbon. **Sustainability (Switzerland)**, v. 13, n. 18, 2021.
- DAVIES, C. et al. The European Union roadmap for implementing nature-based solutions: A review. **ENVIRONMENTAL SCIENCE & POLICY**, v. 121, p. 49–67, jul. 2021.
- DICK, J. et al. How are nature-based solutions contributing to priority societal challenges surrounding human well-being in the United Kingdom: a systematic map. **Environmental Evidence**, v. 9, n. 1, 2020.
- DORREN, L.; MOOS, C. Towards quantitative evidence of Eco-DRR in mountains: A concise review. **Ecological Engineering**, v. 175, 2022.
- DORST, H. et al. What's behind the barriers? Uncovering structural conditions working against urban nature-based solutions. **Landscape and Urban Planning**, v. 220, 2022.
- DUSHKOVA, D.; HAASE, D. Not simply green: Nature-based solutions as a concept and practical approach for sustainability studies and planning agendas in cities. **Land**, v. 9, n. 1, 2020.
- FERREIRA, V. et al. Stakeholders' engagement on nature-based solutions: A systematic literature review. **Sustainability (Switzerland)**, v. 12, n. 2, 2020.
- GALAN, J. Towards a relational model for emerging urban nature concepts: A practical application and an external assessment in landscape planning education. **Sustainability (Switzerland)**, v. 12, n. 6, 2020.
- GAŁECKA-DROZDA, A. et al. Potential nature-based solutions and greenwashing to generate green spaces: Developers' claims versus reality in new housing offers. **Urban Forestry and Urban Greening**, v. 65, 2021.
- GERONIMO, F. K. et al. Implications of microbial community to the overall performance of tree-box filter treating parking lot runoff. **Sustainability (Switzerland)**, v. 13, n. 19, 2021.
- GIACHINO, C. et al. Urban area and nature-based solution: Is this an attractive solution for Generation Z? **LAND USE POLICY**, v. 112, jan. 2022.
- GONZALEZ-OLLAURI, A. et al. The 'Rocket Framework': A Novel Framework to Define Key Performance Indicators for Nature-based Solutions Against Shallow Landslides and Erosion. **Frontiers in Earth Science**, v. 9, 2021.
- GRACE, M. et al. Priority knowledge needs for implementing nature-based solutions in the Mediterranean islands. **Environmental Science and Policy**, v. 116, p. 56–68, 2021.
- HAN, S.; KUHLLICKE, C. Reducing Hydro-Meteorological Risk by Nature-Based Solutions: What Do We Know about People's Perceptions? **Water (Switzerland)**, v. 11, n. 12, 2019.
- HAN, S.; KUHLLICKE, C. Barriers and Drivers for Mainstreaming Nature-Based Solutions for Flood Risks: The Case of South Korea. **INTERNATIONAL JOURNAL OF DISASTER RISK SCIENCE**, v. 12, n. 5, p. 661–672, out. 2021.
- HANSON, H. I.; WICKENBERG, B.; ALKAN OLSSON, J. Working on the boundaries—How do science use and interpret the nature-based solution concept? **Land Use Policy**, v. 90, 2020.
- HÉRIVAUX, C.; COENT, P. L. Introducing nature into cities or preserving existing peri-urban ecosystems? Analysis of preferences in a rapidly urbanizing catchment. **Sustainability (Switzerland)**, v. 13, n. 2, p. 1–36, 2021.
- HERREROS-CANTIS, P.; MCPHEARSON, T. Mapping supply of and demand for ecosystem services to assess environmental justice in New York City. **Ecological Applications**, v. 31, n. 6, 2021.
- HOBBIE, S. E.; GRIMM, N. B. Nature-based approaches to managing climate change impacts in cities. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 375, n. 1794, 2020.



- IGNATIEVA, M. et al. Lawns in cities: From a globalised urban green space phenomenon to sustainable nature-based solutions. **Land**, v. 9, n. 3, 2020.
- JESSUP, K. et al. Planting Stormwater Solutions: A methodology for siting nature-based solutions for pollution capture, habitat enhancement, and multiple health benefits. **Urban Forestry and Urban Greening**, v. 64, 2021.
- KABISCH, N.; FRANTZESKAKI, N.; HANSEN, R. Principles for urban nature-based solutions. **AMBIO**, [s.d.].
- KALUARACHCHI, Y. Potential advantages in combining smart and green infrastructure over silo approaches for future cities. **FRONTIERS OF ENGINEERING MANAGEMENT**, v. 8, n. 1, p. 98–108, mar. 2021.
- KOPPELAAR, R. et al. Is Agent-Based Simulation a Valid Tool for Studying the Impact of Nature-Based Solutions on Local Economy? A Case Study of Four European Cities. **SUSTAINABILITY**, v. 13, n. 13, jul. 2021.
- LAI, S.; LEONE, F.; ZOPPI, C. Assessment of municipal masterplans aimed at identifying and fostering green infrastructure: A study concerning three towns of the metropolitan area of Cagliari, Italy. **Sustainability (Switzerland)**, v. 11, n. 5, 2019.
- LANGERGRABER, G. et al. Implementing nature-based solutions for creating a resourceful circular city. **BLUE-GREEN SYSTEMS**, v. 2, n. 1, p. 173–185, 1 jan. 2020.
- LECHNER, A. M. et al. Challenges and considerations of applying nature-based solutions in low- and middle-income countries in Southeast and East Asia. **BLUE-GREEN SYSTEMS**, v. 2, n. 1, p. 331–351, 1 jan. 2020.
- LI, L. et al. Mapping the research landscape of nature-based solutions in urbanism. **Sustainability (Switzerland)**, v. 13, n. 7, 2021.
- LIU, H.; JAY, M.; CHEN, X. The role of nature-based solutions for improving environmental quality, health and well-being. **Sustainability (Switzerland)**, v. 13, n. 19, 2021.
- MAKIDO, Y.; HELLMAN, D.; SHANDAS, V. Nature-based designs to mitigate urban heat: The efficacy of green infrastructure treatments in Portland, Oregon. **Atmosphere**, v. 10, n. 5, 2019.
- MASIERO, M. et al. Urban Forests and Green Areas as Nature-Based Solutions for Brownfield Redevelopment: A Case Study from Brescia Municipal Area (Italy). **Forests**, v. 13, n. 3, 2022.
- MCCLYMONT, K. et al. Towards urban resilience through Sustainable Drainage Systems: A multi-objective optimisation problem. **Journal of Environmental Management**, v. 275, 2020.
- MENDONCA, R. et al. Policy Instruments to Encourage the Adoption of Nature-Based Solutions in Urban Landscapes. **RESOURCES-BASEL**, v. 10, n. 8, ago. 2021.
- MOSLER, S.; HOBSON, P. Close-to-nature heuristic design principles for future urban green infrastructure. **Urban Planning**, v. 6, n. 4, p. 67–79, 2021.
- NIKA, C. E. et al. Nature-based solutions as enablers of circularity in water systems: A review on assessment methodologies, tools and indicators. **Water Research**, v. 183, 2020.
- ORAL, H. V. et al. Management of urban waters with nature-based solutions in circular cities—exemplified through seven urban circularity challenges. **Water (Switzerland)**, v. 13, n. 23, 2021.
- O’SULLIVAN, F.; MELL, I.; CLEMENT, S. Novel Solutions or Rebranded Approaches: Evaluating the Use of Nature-Based Solutions (NBS) in Europe. **Frontiers in Sustainable Cities**, v. 2, 2020.
- PAN, H. et al. How ecosystems services drive urban growth: Integrating nature-based solutions. **ANTHROPOCENE**, v. 35, set. 2021.
- PRADILLA, G.; LAMBERTY, G.; HAMHABER, J. Hydromorphological and socio-cultural assessment of urban rivers to promote nature-based solutions in Jarabacoa, Dominican Republic. **Ambio**, v. 50, n. 8, p. 1414–1430, 2021.



- QI, Y. et al. Addressing challenges of urban water management in chinese sponge cities via nature-based solutions. **Water (Switzerland)**, v. 12, n. 10, 2020.
- QIU, Y. et al. Space variability impacts on hydrological responses of nature-based solutions and the resulting uncertainty: A case study of Guyancourt (France). **Hydrology and Earth System Sciences**, v. 25, n. 6, p. 3137–3162, 2021.
- REDZIŃSKA, K.; PIOTRKOWSKA, M. Urban planning and design for building neighborhood resilience to climate change. **Land**, v. 9, n. 10, p. 1–19, 2020.
- RINK, D.; SCHMIDT, C. Afforestation of urban brownfields as a nature-based solution. Experiences from a project in leipzig (germany). **Land**, v. 10, n. 9, 2021.
- RUANGPAN, L. et al. Incorporating stakeholders' preferences into a multi-criteria framework for planning large-scale Nature-Based Solutions. **AMBIO**, v. 50, n. 8, SI, p. 1514–1531, ago. 2021.
- SARABI, S. et al. Uptake and implementation of Nature-Based Solutions: An analysis of barriers using Interpretive Structural Modeling. **JOURNAL OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT**, v. 270, 15 set. 2020.
- SARABI, S. E. et al. Key Enablers of and Barriers to the Uptake and Implementation of Nature-Based Solutions in Urban Settings: A Review. **RESOURCES-BASEL**, v. 8, n. 3, set. 2019.
- SEMERARO, T.; SCARANO, A.; PANDEY, R. Ecosystem Services Analysis and Design through Nature-Based Solutions in Urban Planning at a Neighbourhood Scale. **URBAN SCIENCE**, v. 6, n. 1, mar. 2022.
- SENES, G. et al. Nature-based solutions for storm water management—creation of a green infrastructure suitability map as a tool for land-use planning at the municipal level in the province of Monza-Brianza (Italy). **Sustainability (Switzerland)**, v. 13, n. 11, 2021.
- SILVESTRINI, F.; FRATINI, F.; MAGINI, R. PLANNING with NATURE: SUSTAINABLE URBAN PROTOTYPES for PORTUENSE DISTRICT in ROME, ITALY. **WIT Transactions on Ecology and the Environment**, v. 253, p. 15–26, 2021.
- SIMELTON, E. et al. NBS Framework for Agricultural Landscapes. **Frontiers in Environmental Science**, v. 9, 2021.
- SMITH, A. C. et al. Nature-based Solutions in Bangladesh: Evidence of Effectiveness for Addressing Climate Change and Other Sustainable Development Goals. **Frontiers in Environmental Science**, v. 9, 2021.
- SOWINSKA-SWIERKOSZ, B.; MICHALIK-SNIEZEK, M.; BIESKE-MATEJAK, A. Can allotment gardens (AGs) be considered an example of nature-based solutions (NBS) based on the use of historical green infrastructure? **Sustainability (Switzerland)**, v. 13, n. 2, p. 1–20, 2021.
- STACCIONE, A.; CANDIAGO, S.; MYSIAK, J. Mapping a Green Infrastructure Network: a framework for spatial connectivity applied in Northern Italy. **Environmental Science and Policy**, v. 131, p. 57–67, 2022.
- STAVROPULOS-LAFFAILLE, X. et al. Coupling detailed urban energy and water budgets with TEB-Hydro model: Towards an assessment tool for nature based solution performances. **URBAN CLIMATE**, v. 39, set. 2021.
- STEFANAKIS, A. I. The Role of Constructed Wetlands as Green Infrastructure for Sustainable Urban Water Management. **Sustainability (Switzerland)**, v. 11, n. 24, 2019.
- TERÊNCIO, D. P. S. et al. Integrating ecosystem services into sustainable landscape management: A collaborative approach. **Science of the Total Environment**, v. 794, 2021.
- TOXOPEUS, H. et al. How 'just' is hybrid governance of urban nature-based solutions? **Cities**, v. 105, 2020.



- VAÑO, S.; STAHL OLAFSSON, A.; MEDERLY, P. Advancing urban green infrastructure through participatory integrated planning: A case from Slovakia. **Urban Forestry and Urban Greening**, v. 58, 2021.
- VOJINOVIC, Z. et al. Effectiveness of small- and large-scale Nature-Based Solutions for flood mitigation: The case of Ayutthaya, Thailand. **SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT**, v. 789, 1 out. 2021.
- VOSKAMP, I. M. et al. Nature-based solutions tools for planning urban climate adaptation: State of the art. **Sustainability (Switzerland)**, v. 13, n. 11, 2021.
- WENDLING, L. A. et al. Benchmarking nature-based solution and smart city assessment schemes against the sustainable development goal indicator framework. **Frontiers in Environmental Science**, v. 6, n. JUL, 2018.
- WICKENBERG, B.; MCCORMICK, K.; OLSSON, J. A. Advancing the implementation of nature-based solutions in cities: A review of frameworks. **ENVIRONMENTAL SCIENCE & POLICY**, v. 125, p. 44–53, nov. 2021.
- WINGFIELD, T. et al. Barriers to mainstream adoption of catchment-wide natural flood management: a transdisciplinary problem-framing study of delivery practice. **HYDROLOGY AND EARTH SYSTEM SCIENCES**, v. 25, n. 12, p. 6239–6259, 13 dez. 2021.
- YU, J. et al. Hotels' Eco-Friendly Physical Environment as Nature-Based Solutions for Decreasing Burnout and Increasing Job Satisfaction and Performance. **INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH**, v. 17, n. 17, set. 2020.
- YU, Y. et al. Residents' willingness to participate in green infrastructure: Spatial differences and influence factors in Shanghai, China. **Sustainability (Switzerland)**, v. 11, n. 19, 2019.
- ZAIN, A. F. M.; PRIBADI, D. O.; INDRAPRAHASTA, G. S. Revisiting the Green City Concept in the Tropical and Global South Cities Context: The Case of Indonesia. **Frontiers in Environmental Science**, v. 10, 2022.
- ZUNIGA-TERAN, A. A. et al. Challenges of mainstreaming green infrastructure in built environment professions. **Journal of Environmental Planning and Management**, v. 63, n. 4, p. 710–732, 2020.
- ZWIERZCHOWSKA, I. et al. Introducing nature-based solutions into urban policy – facts and gaps. Case study of Poznań. **Land Use Policy**, v. 85, p. 161–175, 2019.