

Em busca da resiliência: evolução conceitual das Soluções Baseadas na Natureza (SBNs) e seus principais marcos históricos globais

In search of resilience: conceptual evolution of Nature-Based Solutions (NBSs) and their main global historical landmarks

Loana Marostica*, Karin Schwabe Meneguetti**

*Universidade Estadual de Maringá, Brasil, loanamarostica@gmail.com

**Universidade Estadual de Maringá, Brasil, ksmeneguetti@uem.br

usjt
arq.urb

número 41 | abr - dez de 2026

Recebido: 22/06/2024

Aceito: 04/03/2026

DOI: [10.37916/arq.urb.vi41.738](https://doi.org/10.37916/arq.urb.vi41.738)



Palavras-chave:

Soluções baseadas na natureza.
Desafios climáticos.
Sustentabilidade.
Conceitos ecológicos.

Keywords:

Nature based solutions.
Climate challenges.
Sustainability.
Ecological concepts.

Resumo

As Soluções Baseadas na Natureza (SBNs) emergiram como estratégias amplamente reconhecidas, discutidas em fóruns de governança internacional, devido à sua capacidade de enfrentar os desafios climáticos e fomentar o desenvolvimento urbano sustentável. Este artigo tem por objetivo realizar uma breve análise da evolução da terminologia SBN, dos principais marcos globais que têm impulsionado sua disseminação desde o início do século XXI e da convergência de ideias ecológicas em torno desse conceito. Por meio de uma revisão narrativa de literatura, constatamos que eventos internacionais, como as Conferências das Partes (COP), têm desempenhado um papel significativo na propagação das SBNs, especialmente na busca pela neutralidade climática. Ademais, a diversidade de conceitos ecológicos associados às SBNs têm convergido em uma variedade de metáforas transdisciplinares, e ainda carece de uma definição mais precisa. Como desafios, destacamos a necessidade de maior consenso e aprofundamento sobre as SBNs, assim como a urgência de sua disseminação para a integração desse conceito em territórios com realidades distintas, visando alcançar uma implementação holística e globalmente integrada para resiliência diante de alterações climáticas.

Abstract

Nature-Based Solutions (NBS) have emerged as widely recognized strategies, discussed in international governance forums, due to their ability to address climate challenges and foster sustainable urban development. This article aims to provide a brief analysis of the evolution of the NBS terminology, the main global milestones that have driven its dissemination since the beginning of the 21st century, and the convergence of ecological ideas surrounding this concept. Through a narrative literature review, it was found that international events, such as the Conferences of the Parties (COP), have played a significant role in promoting NBS, particularly in the pursuit of climate neutrality. Moreover, the diversity of ecological concepts associated with NBS has converted into a variety of transdisciplinary metaphors, and still lacks a more precise definition. As challenges, we highlight the need for greater consensus and further conceptual development of NBS, as well as the urgency of disseminating and integrating this concept into territories with distinct realities, aiming for a holistic and globally integrated implementation to enhance resilience in the face of climate change.

Introdução

As alterações climáticas resultantes da atividade humana têm acarretado uma ampla gama de consequências adversas em escala global, como o aumento do nível do mar, o incremento da temperatura média global e a ocorrência cada vez mais frequente e intensa de eventos como secas, inundações e incêndios florestais (IPCC, 2022). Apesar disso, as estratégias predominantes para lidar com os impactos das mudanças climáticas ainda são amplamente baseadas em intervenções na infraestrutura convencional, conhecida como infraestrutura cinza, oriunda da engenharia tradicional (Chausson, et al., 2020).

A negligência em relação à natureza deixou suas marcas nas cidades contemporâneas, e provocou uma crescente percepção de que a consideração pelos ecossistemas poderia contribuir para o desenvolvimento urbano, impulsionada pelos prejuízos financeiros decorrentes dessas catástrofes. Diante desse cenário, uma transição da infraestrutura cinza para a infraestrutura verde é considerada uma abordagem altamente promissora para enfrentar as pressões decorrentes da rápida urbanização e das mudanças climáticas (Davies; Laforteza, 2019). De maneira semelhante, tem-se observado um avanço significativo nos estudos científicos sobre as Soluções Baseadas na Natureza (SBNs), sendo reconhecidas como uma ferramenta essencial para o planejamento urbano sensível ao ecossistema e adaptável às mudanças climáticas (Fraga, 2020).

As SBNs emergiram como uma estratégia que busca abordar diversos desafios por meio de intervenções inspiradas na natureza, utilizando elementos naturais para trabalhar conjuntamente com a infraestrutura convencional, a fim de atender uma variedade de objetivos, sociais, ambientais, econômicos, tais como a redução dos danos causados pelas inundações, aumento da temperatura e processos erosivos nas cidades (Nelson *et al.*, 2020). Diversos estudiosos têm reconhecido que essas soluções são elementos fundamentais na mitigação e adaptação climática (Osaka; Bellamy; Castrée, 2021). Exemplos das SBNs incluem alagados construídos, florestas urbanas, tetos verdes, jardins de chuva, entre outras técnicas que envolvem desde a ações de conservação, restauração, gestão, até a criação de novos ecossistemas (Rodrigues, 2021). Entretanto, não representam soluções instantâneas e exigem uma revisão fundamental da relação entre sociedade,

urbanidade e meio ambiente para alcançarem seu pleno potencial (Nelson *et al.*, 2020).

As Soluções Baseadas na Natureza (SBNs) têm recebido reconhecimento global e são objeto de debates substanciais em fóruns de governança internacional. De forma geral, demonstram a capacidade de enfrentar desafios ambientais por meio de uma abordagem integradora e sistêmica, incorporando ecossistemas naturais no desenvolvimento urbano sustentável (Calliari et al., 2022; Debele et al., 2023). Sob essa perspectiva, este estudo visa, por meio de uma revisão narrativa de literatura, investigar a origem conceitual e a trajetória das SBNs e responder ao seguinte questionamento: "Como se deu a origem conceitual e a trajetória das Soluções Baseadas na Natureza (SBNs), e quais foram os principais agentes impulsionadores e marcos históricos globais que contribuíram para a evolução e disseminação desse conhecimento?"

SBNS: Evolução Cronológica

O termo "Soluções Baseadas na Natureza" surgiu após a virada do século XXI, adquirindo destaque como uma expressão que abarca as diversas formas pelas quais a interação dinâmica entre a natureza e o ambiente urbano está sendo concebida.

As SBNs são consideradas abordagens relativamente novas e emergentes, e foram mencionadas pela primeira vez no relatório da Avaliação Ecosistêmica do Milênio (*Millennium Ecosystem Assessment*) da Organização das Nações Unidas (ONU), em 2005. Como uma iniciativa destinada a atender às demandas de avaliação da biodiversidade, o conceito SBN se desenvolveu a partir do reconhecimento da importância da produção de serviços ecossistêmicos benéficos tanto para os seres humanos, quanto para a natureza, e atualmente sua influência se pauta na resiliência e adaptação das nações às mudanças climáticas (Escobedo *et al.*, 2019; Fraga; Sayago, 2020).

Desde a sua primeira publicação em 2005, as SBNs tem sido adotadas por diversas instituições proeminentes, especialmente na Europa. Foi a partir de 2008 que o Banco Mundial começou a empregar o termo em seu portfólio, direcionado à biodiversidade e adaptação às mudanças climáticas. No ano seguinte, a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) formalmente introduziu o

conceito de SBNs pela primeira vez em um documento preparatório para a 15ª Conferência das Partes (COP15) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC).

A partir de 2012, a IUCN incorporou as SBNs em seu Programa de Trabalho da IUCN (2013-2016) consolidando-se como uma instituição proeminente na sua promoção. Com foco nos desafios climáticos, as SBNs foram definidas pela primeira vez pela IUCN como “potencial da natureza e soluções que esta pode proporcionar aos desafios globais em domínios como as alterações climáticas, a segurança alimentar e o desenvolvimento social e econômico” (IUCN, 2012, p. 1, tradução nossa¹). Ao considerar as primeiras alusões ao termo pelo Banco Mundial e pela IUCN, constatou-se que as SBNs emergiram em organizações internacionais, que incorporaram a terminologia em iniciativas práticas e políticas relacionadas à natureza.

Com a crescente disseminação do conceito, em 2015, Comissão Europeia assumiu uma postura ativa na promoção e disseminação das SBNs, com o objetivo explícito de se tornar líder no desenvolvimento de estratégias e tecnologias que incorporam ecossistemas naturais, especialmente voltadas ao desenvolvimento urbano resiliente (Dunlop *et al.*, 2024). Neste mesmo ano, criou sua própria definição de SBNs como “soluções inspiradas e apoiadas pela natureza, que são rentáveis, proporcionam simultaneamente benefícios ambientais, sociais e econômicos e ajudam a construir resiliência” (CE, 2015, n.p, tradução nossa²).

Para fornecer mais informações para trabalhos futuros, a Comissão Europeia realizou uma pesquisa sobre as visões e percepções dos cidadãos sobre a “Natureza nas Cidades” (Faire *et al.*, 2017). Com base nestes elementos e nos resultados da execução de projetos da União Europeia, a instituição criou uma agenda própria para as SBNs, reforçando seu compromisso por meio do Programa de Pesquisa e

Inovação Horizonte 2020³ (H2020), que se transformou em uma das maiores iniciativas globais de financiamento para pesquisa e inovação, especialmente voltadas para o fomento das SBNs a nível global (CE, 2015).

As iniciativas lideradas pela Comissão Europeia culminaram em um reconhecimento em discussões acerca das SBNs como estratégias para incorporar a natureza nas políticas de desenvolvimento global. Tais esforços de pesquisa e inovação voltados para as SBNs têm recebido investimentos substanciais desde 2015, período que coincide com o compromisso assumido pelos países na Agenda 2030, a qual incorpora 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (Dunlop *et al.*, 2024). Estes objetivos destacaram a importância da biodiversidade e do funcionamento dos ecossistemas como elementos essenciais para sustentar as atividades econômicas e promover o bem-estar das comunidades locais. Embora a terminologia “Soluções Baseadas na Natureza” não tenha sido explicitamente mencionada durante as negociações do Acordo de Paris em 2015, os princípios das SBNs já estavam alinhados com os objetivos da Agenda 2030⁴ em contexto global (Gómez *et al.*, 2020).

Os impulsos e incentivos da IUCN, da Comissão Europeia e das metas buscadas pela Agenda 2030 confluíram em direção ao reconhecimento das SBNs como elementos fundamentais para integrar a natureza nas políticas de desenvolvimento. Em 2017, o termo SBN já ganhava popularidade em discussões de desenvolvimento e diversas pesquisas acadêmicas (Hanson *et al.*, 2020). Essas movimentações impulsionaram a criação de programas e pesquisas, contribuindo para uma vasta literatura sobre o tema (Nehren *et al.*, 2023).

No contexto brasileiro, a introdução do termo soluções baseadas na natureza ocorreu através da Comissão Europeia, remontando a 2016, mas sua disseminação efetiva ocorreu durante os Diálogos Setoriais entre a Comissão Europeia e o Brasil

¹“Solutions it can provide to global challenges in fields such as climate change, food security, social and economic development” (IUCN, 2012, p. 1)

²“Solutions inspired and supported by nature, which are cost-effective, simultaneously deliver environmental, social and economic benefits and help build resilience” (CE, 2015, n.p).

³O programa H2020 teve como principal objetivo fortalecer as bases da ciência, inovação, indústria e tecnologia sobre as SBNs e ampliar a competitividade da União Europeia em nível internacional (CE, 2015). Posteriormente, foi sucedido pelo Programa Horizonte Europa, que teve início em 2021 e se propôs a continuar apoiando a pesquisa e inovação das SBNs na Europa até 2027 (EC, 2021).

⁴As decisões da implementação da Agenda 2030, realizadas durante o Acordo de Paris (2015) representam a primeira resolução global e vinculada legalmente acerca das mudanças climáticas. As nações participantes acordaram realizar a transição de suas políticas em direção à neutralidade de carbono até o final do século XXI. Como parte desse objetivo, busca-se manter o aumento da temperatura global abaixo de 2°C em relação aos níveis pré-industriais, com a aspiração de limitar esse aumento para 1,5°C até 2030 (Mazón; Pino; Vinyoles, 2022).

em 2018 (CGEE, 2022). Os resultados desse intercâmbio de ideias foram documentados no "Relatório de Políticas e Soluções para Cidades Sustentáveis", que não apenas descreveu as aplicações técnicas das SBNs na Europa, mas também expressou a intenção de definir e adaptar essas ideias às especificidades locais do Brasil. Apesar dos avanços positivos, a implementação das SBNs em países em desenvolvimento, incluindo o Brasil e toda a América do Sul, ainda se encontra em um estágio de disseminação, o que representa um caminho significativo a ser trilhado para sua concretização (Marques *et al.* 2021; Picarelli, 2022).

No ano de 2019, a inclusão das Soluções Baseadas na Natureza (SBNs) como um dos seis tópicos principais na Cúpula Geral de Ação Climática, também trouxe um impacto significativo na sua disseminação, ao ressaltar a importância da natureza e da biodiversidade e ser apresentado durante a reunião da Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP25). O documento conclusivo da COP25, produzido em dezembro de 2019, ampliou o reconhecimento das SBNs como uma iniciativa a ser adotada pelos países envolvidos na luta contra as mudanças climáticas. Nele foi destacado a capacidade das SBNs no sequestro de carbono e seu papel como elementos mitigadores de catástrofes ambientais (Wang *et al.*, 2020).

Com maior popularidade e disseminação do conceito, a IUCN lançou o primeiro documento com "Padrão Global para as SBNs", financiado pela Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD) com o propósito de estabelecer orientações para o planejamento, fortalecimento e aprimoramento da implementação das SBNs no espaço urbano. Este Padrão Global estabeleceu critérios⁵ essenciais para avaliar as SBNs e sua implementação nas cidades (IUCN, 2020). Apesar dos progressos obtidos com a implementação do padrão, o mundo foi abruptamente interrompido em 2020 pela pandemia de COVID-19, que teve impactos profundos em todos os setores da sociedade, temporariamente paralisando muitas iniciativas em curso. Essa interrupção, embora drástica, revelou de forma contundente a fragilidade de nossos sistemas sociais e ecológicos (Marques *et al.*, 2021).

⁵O Padrão Global das Soluções Baseadas na Natureza da IUCN de 2020 estabelece 8 diferentes critérios distintos para implementação à nível local. Estes critérios abrangem desde a identificação dos desafios sociais (Critério 1) até a sustentabilidade ambiental, equidade social e viabilidade econômica (Critérios 3, 4 e 5). Eles também enfatizam o equilíbrio entre soluções de compromisso e escolhas a longo prazo (Critério 6) e a necessidade de gestão adaptativa (Critério 7). Além disso,

A necessidade urgente de repensar nossas interações com o meio ambiente, acelerou o reconhecimento do valor das SBNs para a saúde física e psicológica da população. A interrupção das atividades industriais resultante da pandemia também expôs os impactos das intervenções humanas na natureza, incentivando a adoção de escolhas mais sustentáveis (Facciola; Laganà; Caruso, 2021; Pouso *et al.*, 2021). Como resultado, surgiram mais reflexões sobre a eficácia real das estratégias implementadas para enfrentar os desafios climáticos globais.

Após dois anos sem acordos climáticos (2020-2021) devido ao período pós pandêmico, as expectativas de avanços nas questões ambientais foram confrontadas com uma realidade desanimadora, durante a 26ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP26). Os resultados, apresentados em dezembro de 2021, indicaram a não consecução dos objetivos estabelecidos pela Agenda 2030, especialmente no que tange ao acordo global para a redução das emissões de carbono, visando limitar o aquecimento global a 1,5°C até 2030 (Seddon, 2020). A falta de coesão entre as intenções proclamadas e os escassos resultados práticos obtidos, colocaram em xeque a credibilidade das nações envolvidas na Agenda 2030.

O relatório final da COP26 incluiu novas iniciativas ecológicas para fortalecer a resiliência urbana diante dos desafios climáticos (Melanidis; Hagerman, 2022). Apesar de já considerarem a importância das SBNs, a terminologia não foi adotada de forma explícita no documento, devido a divergências na aceitação do termo. Algumas organizações de base consideraram a expressão uma possível "distração" em relação à necessidade de promover transformações ecológicas (Melanidis; Hagerman, 2022). Essas discordâncias refletiram, em parte, uma nuvem de incerteza em torno da definição do termo SBN e da possível sobreposição com termos ecológicos anteriormente utilizados.

Em 2022, com a publicação do 6º Relatório do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), centrado nas Mudanças Climáticas e Uso da Terra, foi reiterado, mais uma vez, a urgência de realizar ações concretas para o

destacam que o verdadeiro potencial das SBNs se concretiza com a implementação a longo prazo e a integração em quadros regulamentares e metas locais, nacionais e internacionais (Critério 8). Cada critério exige uma compreensão profunda do contexto e recursos, incluindo a definição de uma linha de base e o planejamento de ações sustentáveis, que integrem diferentes escalas políticas e ecológicas para o futuro (IUCN, 2020).

enfrentamento das mudanças climáticas. Conforme destacado pela ONU News (2022, n.p), o referido relatório do IPCC (2022), ratificou lamentavelmente um “fracasso da liderança global sobre o clima”, sublinhando que qualquer cenário que busque ainda limitar o aumento da temperatura global a 1,5°C até o ano de 2030 exigiria a adoção imediata e abrangente de medidas globais de mitigação, particularmente relacionadas ao uso da terra e à descarbonização. Tais medidas se mostram fundamentais para atenuar a intensificação das consequências frente às ameaças ambientais globais, com as SBNs desempenhando um papel significativo nesse contexto (IPCC, 2022).

Em consonância com os desafios evidenciados, em março de 2022, a 5ª Assembleia das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEA-5) trouxe um passo no avanço global na disseminação da temática, adotando a primeira resolução que busca promover o desenvolvimento por meio das SBNs, com tais estratégias voltadas a uma recuperação global pós-COVID-19 que seja sustentável, resiliente e inclusiva. Em dezembro do mesmo ano, a 27ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP27) também reforçou a temática, colocando uma ênfase notável na promoção ativa das SBNs na redução de carbono (Seddon, 2022).

Por fim, a última 28ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP28), realizada em dezembro de 2023, trouxe pela primeira vez, a participação de governos locais nas negociações climáticas, com discussões mais claras sobre oportunidades para uma transição ecologicamente sustentável e redução climática global. “Foram mais de 30 mesas-redondas e discussões sobre diferentes tópicos relacionados às Soluções Baseadas na Natureza (SBNs)” (Melnichenko, 2024, n.p). Como marco histórico, instituiu-se o primeiro “Fundo de Perdas e Danos”, no qual as nações desenvolvidas mais se comprometeram a contribuir com a destinação de \$700 milhões de dólares aos países emergentes voltados a redução de carbono, incluindo SBNs no desenvolvimento de pesquisas científicas, projetos e políticas públicas globais (Lakhani, 2023).

Embora a iniciativa do fundo criado em 2023 tenha sido considerada um grande avanço pelos países em desenvolvimento, que ansiavam há anos por um sinal de responsabilidade financeira por parte das nações líderes, a quantia ainda representa uma fração ínfima, correspondente a menos de 0,2% das perdas econômicas

e não econômicas irreversíveis enfrentadas a cada ano por estes países (Lakhani, 2023). Isso nos permite concluir que ainda há um longo caminho a ser percorrido para a implementação das SBNs ser efetivada em escala global, uma vez que países em desenvolvimento enfrentam realidades muito distintas em comparação com os países desenvolvidos, quando se trata da implementação de tais iniciativas.

Em síntese, ao analisar toda essa linha do tempo, percebemos um avanço significativo e contínuo na disseminação das SBNs em todo o mundo, especialmente por meio de eventos internacionais sobre mudanças climáticas. Entretanto, apesar de serem consideradas ferramentas para a sustentabilidade, a implementação dessas estratégias revela a necessidade de parcerias políticas, técnicas e financeiras mais horizontais, capazes de reduzir as assimetrias entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, sobretudo no acesso à tecnologia, às políticas públicas e ao financiamento, garantindo uma aplicação global mais equitativa.

Como resultado, ainda persiste uma lacuna significativa na implementação das SBNs em escala global. Nesse sentido, sua consolidação demanda a construção de uma base cooperativa, orientada pela justiça climática e pela corresponsabilidade, em que cada país atue conforme suas capacidades e contextos locais, promovendo não apenas a equidade na aplicação das SBNs, mas também uma compreensão plural sobre a relação entre sociedade e natureza, seu papel e quem verdadeiramente se beneficia dela. Apesar de todos os desafios, é inegável a importância dos eventos e fóruns internacionais sobre mudanças climáticas e instituições relacionadas na promoção das SBNs, que têm ganhado cada vez mais adeptos na busca por adaptação e resiliência. A Figura 1 resume essa evolução cronológica, que teve um papel fundamental na disseminação das SBNs para adaptação climática em escala global.

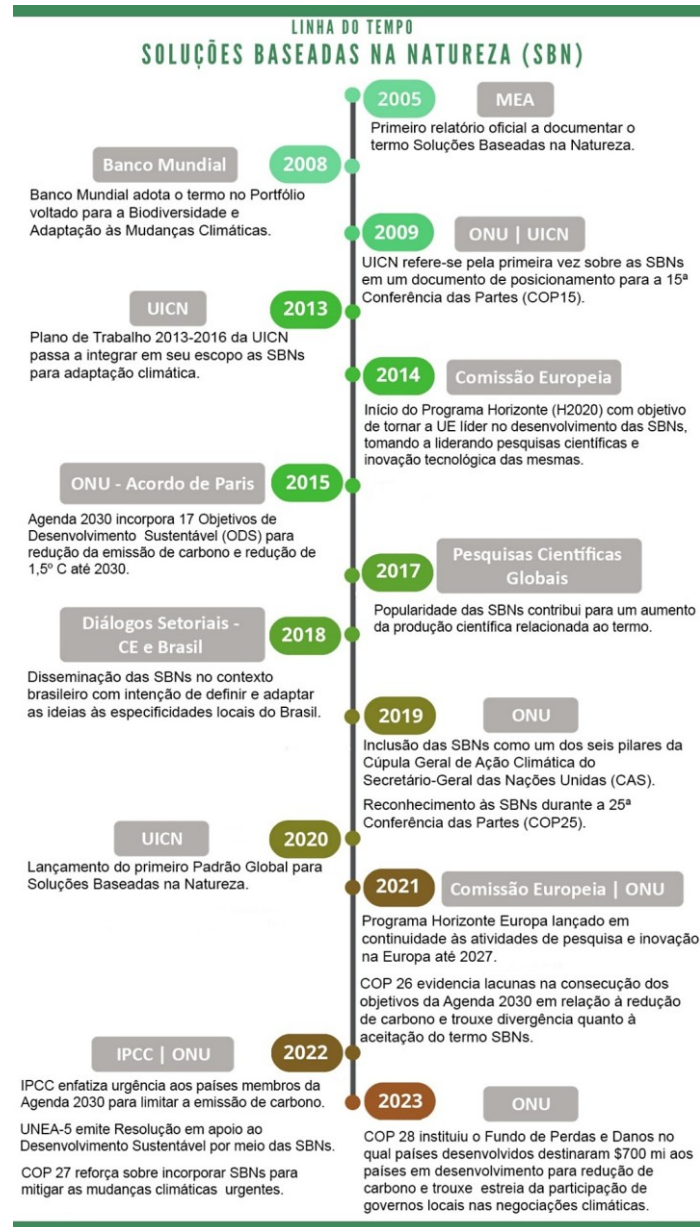


Figura 1. Síntese da disseminação das SBNs nos principais programas e eventos internacionais sobre governança ambiental global. Fonte: Marostica, 2024.

SBNs: Um conceito “Guarda-Chuva” e sua convergência com outros conceitos ecológicos

As SBNs têm sido empregadas como um conceito transdisciplinar, que visa à proteção dos ecossistemas naturais e da biodiversidade, bem como à abordagem de desafios sociais, como as mudanças climáticas (Dudley *et al.*, 2010). Originando-se de termos anteriores, como Serviços Ecossistêmicos, mencionados em estudos desde a década de 1980 por Paul e Anne Ehrlich (Altmann, 2020), e Infraestrutura Verde, cuja oficialização ocorreu pela primeira vez no relatório da Comissão de Greenways da Flórida, nos anos de 1993 (Firehock, 2015), as SBNs emergiram após a virada no milênio, na Europa, e foram disseminadas por instituições como a IUCN, Comissão Europeia e demais fóruns internacionais de governança internacionais, destacando-as em relatórios de síntese da Agenda 2030 e IPCC (2022).

Atualmente, o conceito SBN encontra aplicabilidade em uma variedade de campos acadêmicos, incluindo engenharia, economia sustentável, planejamento urbano ecológico e uma variedade de subcampos e disciplinas nas ciências sociais e ambientais (Cousins, 2021). Contudo, uma das principais dificuldades associadas à conceituação reside na pluralidade de interpretações que permeiam o tema. Desta forma, a intenção nesta seção não é conduzir uma revisão exaustiva de todos os conceitos correlatos às SBNs, nem estabelecer uma definição estritamente delimitada, mas sim evidenciar a convergência de ideias preexistentes e explanar pontos de vista de diferentes autores, contribuindo para um aprofundamento sobre o tema.

Como mencionado anteriormente, as SBNs têm ganhado crescente destaque devido ao seu potencial para fortalecer a resiliência diante das mudanças climáticas. À medida em que se previu que as consequências das mudanças climáticas se tornariam mais prejudiciais, impactando a segurança hídrica, a saúde do meio ambiente e o ecossistema (Jamion *et al.*, 2022), elas emergiram com uma abordagem integradora na concepção do desenvolvimento resiliente e adaptativo, que atua de maneira conjunta à infraestrutura urbana convencional (Picarelli, 2022). Segundo Escobedo *et al.* (2019), em várias localidades ao redor do globo, em distintos domínios de estudo e entre diversos autores, variados conceitos ecológicos têm progressivamente entrelaçando-se nos últimos anos, resultando em uma gama de "metáforas" transdisciplinares.

Embora não haja evidências documentadas que ratifiquem uma substituição terminológica definitiva em prol das SBNs para soluções vivas e resilientes, este conceito tem sido adotado como uma expressão mais recente, figurando como um termo "guarda-chuva" que abrange outros temas correlatos. O Quadro 1 apresenta um

panorama evolutivo desses conceitos, com ênfase nas terminologias Infraestrutura Verde (IV), Soluções Baseadas na Natureza (SBNs) e Serviços Ecossistêmicos (SE), suas relações e convergências, permitindo uma visão mais clara dessa interconexão:

Quadro 1. Convergência entre a Infraestrutura Verde (IV), Serviços Ecossistêmicos (SE), Soluções Baseadas na Natureza (SBNs) e outros conceitos ecológicos. Fonte: Marostica, 2024.

| Abordagem | Autores | Convergências e Relações |
|---|---|--|
| IV (Infraestrutura Verde) | <ul style="list-style-type: none"> • Giudice <i>et al.</i> (2023) • Sant'Anna (2020) • Mell (2019) • Sturiale; Scuderi (2019) • Firehock (2015) • Rouse; Bunster-Ossa (2013) • Benedict; McMahon (2006) | ✓ Redes de espaços verdes e azuis nas áreas urbanas capaz de fornecer serviços ecossistêmicos (SE) e complementar a infraestrutura tradicional, também conhecida como Infraestrutura cinza. |
| SE (Serviços Ecossistêmicos) | <ul style="list-style-type: none"> • Le Provost <i>et al.</i> (2023) • Balvanera <i>et al.</i> (2017) • Burkhard; Maes (2017) • Laforteza; Chen (2016) • Costanza <i>et al.</i> (2014) • Fu <i>et al.</i> (2013) • Elmqvist <i>et al.</i> (2013) | ✓ Benefícios resultantes das interações entre as estruturas dos ecossistemas, seus processos e os resultados associados, que contribuem direta ou indiretamente para melhorias significativas no bem-estar humano. |
| SBNs (Soluções Baseadas na Natureza) | <ul style="list-style-type: none"> • IPCC (2022) • Ommer <i>et al.</i> (2022) • Frantzeskaki (2019) • Cohen-Shacham <i>et al.</i> (2019) • Raymond <i>et al.</i> (2017) • Nesshöver <i>et al.</i> (2017) • CE (2015) | ✓ Conceito guarda-chuva que engloba várias abordagens que usam a natureza para enfrentar desafios ambientais contemporâneos. |
| SBNs (Soluções Baseadas na Natureza) | <ul style="list-style-type: none"> • Mehta <i>et al.</i> (2023) • Almenar <i>et al.</i> (2021) • Ferreira <i>et al.</i> (2020) • Sarabi <i>et al.</i> (2019) • Kabisch <i>et al.</i> (2016) • Cohen-Shacham <i>et al.</i> (2016) | ✓ Surgiu a partir de conceitos anteriores, incluindo conceitos como Serviços Ecossistêmicos, Infraestrutura Verde, Redução de Risco de Desastres; Adaptação Baseada em Ecossistemas; Medidas Naturais de Retenção de Água; entre outros, com sobreposições significativas. |
| SBNs (Soluções Baseadas na Natureza) | <ul style="list-style-type: none"> • Fang; Li; Ma (2023) • Haase (2021) • Hanson <i>et al.</i> (2020) • Seddon <i>et al.</i> (2020) • Escobedo <i>et al.</i> (2019) | ✓ Incorpora Serviços Ecossistêmicos e conceitos da Infraestrutura Verde para adaptar esses conceitos às necessidades específicas das alterações climáticas, visando multifuncionalidade e resiliência urbana. |

| | | |
|--|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Laforzezza <i>et al.</i> (2018) • Pauleit <i>et al.</i> (2017) | |
| <p>SBNs (Soluções Baseadas na Natureza)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Melanidis; Hagerman (2022) • Castellar <i>et al.</i> (2021) • Dorst <i>et al.</i> (2019) • Fernandes; Guiomar (2018) • Neshhöver <i>et al.</i> (2017) • Eggermont <i>et al.</i> (2015) | <p>✓ Ainda não alcançaram um consenso sobre a terminologia específica e quanto à presença de elementos distintivos que definam sua concepção. Isso deixa em aberto se SBNs são apenas uma “expressão da moda” para designar conceitos já existentes.</p> |
| <p>SBNs, SE, IV (Na Estrutura e Gestão da Paisagem)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Calliari <i>et al.</i> (2022) • Ricart <i>et al.</i> (2022) • Morita; Matsumoto (2021) • Meerow (2020) • Wamsler <i>et al.</i> (2020) • Albert <i>et al.</i> (2019) • Davies; Laforzezza (2017) • Neshhöver <i>et al.</i> (2017) • Lennon (2014) | <p>✓ Demandam ações de governança, incluindo a criação de novas políticas públicas, colaboração em projetos interdisciplinares, maior envolvimento do setor privado, inclusão de direitos e responsabilidades para atingir objetivos sociais, econômicos e ambientais, incluindo ações de estrutura e gestão da paisagem e transformação das relações entre si e o meio ambiente.</p> |

Com isso observamos que a complementaridade entre os conceitos discutidos destacam as SBNs como terminologia que mantêm conexões diretas com outras que tratam do desenvolvimento sustentável. As SBNs utilizam processos ecossistêmicos de infraestrutura verde para proteger ou aprimorar a entrega de serviços ecossistêmicos, e podem resultar em benefícios sociais e melhorias no bem-estar humano (Albert *et al.*, 2019) (Figura 2):

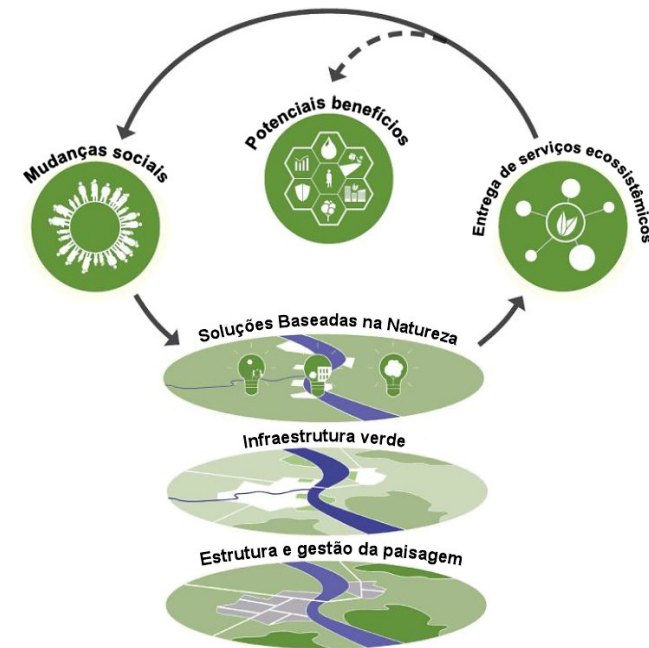


Figura 2. SBNs, Infraestrutura Verde e Serviços Ecossistêmicos na estrutura e gestão da paisagem. Fonte: Albert *et al.*, 2019, p. 15, traduzido pelas autoras.

Apesar da colaboração interdisciplinar na construção desse paradigma para a integração de medidas ecológicas, de certo modo, é possível perceber que as SBNs não são muito diferentes de outros conceitos que incorporam um vasto diálogo interdisciplinar. Portanto, ainda falta uma definição mais precisa do termo SBN para garantir uma compreensão globalmente aceita e o estabelecimento de uma linguagem comum que facilite a disseminação e incorporação desse conceito em pesquisas, políticas públicas e intervenções práticas.

Essa indefinição do termo SBN tem sido tema de investigação por diversos pesquisadores, o que evidencia a contínua necessidade de esclarecer seus contornos conceituais. Autores como Melanidis e Hagerman (2022), Fernandes e Guiomar (2018), Raymond *et al.* (2017) e Eggermont (2015) têm se dedicado a explorar a ambiguidade conceitual das SBNs. Indagam se essa terminologia representa uma genuína inovação ou se configura apenas como uma “expressão da moda” dentro do contexto dos conceitos ecológicos preexistentes. Para Dorst *et al.* (2019), Nesshöver (2017) e Castellar *et al.* (2021), ainda há uma falta de clareza e distinção conceitual entre as SBNs e outras abordagens ecológicas, fator que pode dificultar a comunicação entre a academia, os planejadores urbanos e os formuladores de políticas públicas, uma vez que todos eles, embora atuando em domínios distintos, compartilham alcançar objetivos ecológicos comuns.

Constatamos assim, que ao longo do tempo, ocorreu uma disseminação de um conceito que frequentemente adquire novas designações, atualizando-se periodicamente. De maneira favorável, a integração de conceitos ecológicos tem experimentado uma ascensão crescente em popularidade (Escobedo *et al.*, 2018). Por outro lado, caso a terminologia SBN sofra mudanças constantes sem uma atualização substantiva de seu conteúdo, podem surgir obstáculos na implementação de políticas públicas e projetos que incorporem suas iniciativas ecológicas na prática, devido à uma nuvem de incerteza quanto ao seu conteúdo prático.

Dada a amplitude do conceito, os autores Frantzeskaki *et al.* (2022) buscaram facilitar a categorização do termo em categorias, enquanto destacaram alguns dos principais princípios potencializadores (esquematisados na Figura 3):



Figura 3. Categorias de SBNs e seus princípios potencializadores. Fonte: Criado a partir de Frantzeskaki *et al.* (2022) pelas autoras.

A proposta de categorização feita por Frantzeskaki *et al.* (2022) não apenas classifica as SBNs em diferentes tipos de ações, mas também desempenha um papel crucial no planejamento para sua aplicação. Considerando a diversidade e a abrangência das SBNs em várias escalas, que vão desde a conservação até a gestão e criação de ecossistemas, a integração das SBNs e a colaboração entre profissionais de diferentes áreas se mostram essenciais para construir cidades resilientes, embora representem um desafio complexo para a governança pública.

Autores como Nelson *et al.* (2020), Nesshöver *et al.* (2017) e Davies e Laforteza (2017) complementam as ideias de Frantzeskaki *et al.* (2022) ao ressaltarem que o sucesso das estratégias relacionadas às SBNs depende da contínua integração da

ciência, projetos, políticas e abordagens interdisciplinares entre os profissionais envolvidos, visando estabelecer diretrizes de planejamento embasadas em evidências científicas. No entanto, é importante ressaltar que ainda é necessário revisar e esclarecer continuamente a terminologia associada às SBNs, à medida que novas experiências, eventos de governança e pesquisas científicas surgem, para abranger de forma completa essas dimensões e, assim, promover sua implementação em projetos urbanos e políticas de desenvolvimento.

Conclusões

Em um mundo onde a habitabilidade do planeta está cada vez mais em questão, a sustentabilidade de nossas cidades assume um papel central. Sob essa perspectiva, o presente artigo buscou clarificar a evolução do conceito SBN e sua disseminação desde sua origem, integração em instituições internacionais, fóruns de mudanças climáticas e a interseção da terminologia com outros conceitos ecológicos. Atualmente, a relevância desse tema tem se disseminado com enfoque ao aumento da resiliência urbana para as catástrofes naturais em todo o planeta.

Na reflexão sobre as implicações das SBNs, tais soluções são capazes de reintegrar os processos biofísicos nas cidades, sendo voltadas à redução de carbono, manutenção da biodiversidade e adaptação para o desenvolvimento urbano sustentável. Várias entidades utilizam o termo SBN para descrevê-las como estratégias que se baseiam nos ecossistemas para enfrentar os desafios ecológicos e tornar as cidades mais preparadas diante das mudanças climáticas. Atualmente, SBNs são reconhecidas como uma das abordagens mais eficazes para reduzir as emissões, uma meta alinhada com os objetivos da Agenda 2030 para limitar o aumento da temperatura média mundial a aproximadamente 1,5 graus Celsius (IPCC, 2022; Debele et al., 2023).

Como resultado da nossa investigação, constatamos uma tendência de alinhamento das SBNs com as diferentes iniciativas internacionais, visando à adaptação e resiliência. Os fundamentos históricos e conceituais das SBNs foram moldados por uma diversidade de ideias entrelaçadas, resultando em uma ampla gama de definições, aplicações e práticas sustentáveis. Entretanto, a autenticidade inovadora das SBNs permanece uma questão em aberto, especialmente considerando a variedade extensa de terminologias associadas já existentes.

Como desafios identificados, observamos que falta de precisão conceitual caracteriza uma fraqueza que pode reduzir o potencial das SBNs em se materializarem na prática. A compreensão inadequada do conceito pode resultar em abordagens superficiais ou mal orientadas, criando obstáculos na comunicação e colaboração entre os diversos atores para sua implementação. Observamos ainda, a existência de lacunas de conhecimento em relação às aplicações e à eficácia das SBNs, bem como uma compreensão de valores e percepções divergentes sobre o assunto. Na realidade, essas soluções se apresentam como estratégias contínuas que demandam esforços dedicados à revisitação e aprendizado com outros conceitos preexistentes.

Sem dúvidas, é necessário aprofundar a investigação sobre a base conceitual da terminologia SBN e sua adequação a uma variedade de contextos territoriais, reconhecendo que diferentes realidades têm atributos distintos, seja no aspecto biofísico, nas dinâmicas sociais e culturais, ou nos desafios específicos de cada localidade. Contudo, surgem por conseguinte, outros questionamentos pertinentes: estamos realmente preparados para adaptar as SBNs às diversas realidades locais? Até que ponto a governança pública conseguirá se alinhar às necessidades específicas de cada comunidade? E, acima de tudo, será viável assegurar que as áreas mais vulneráveis sejam priorizadas na formulação e implementação dessas estratégias? Todas essas indagações devem orientar futuras pesquisas e intervenções práticas, de modo que as SBNs não se restrinjam apenas ao domínio teórico, mas se convertam em práticas inclusivas e eficazes. Somente a partir desse ponto, poderemos efetivamente fortalecer a resiliência e promover a adaptação climática em nossas cidades e áreas mais vulneráveis, que enfrentam desafios ambientais contemporâneos cada vez mais intensos e frequentes.

Referências

- ALBERT, C. *et al.* Addressing societal challenges through nature-based solutions: How can landscape planning and governance research contribute? **Landscape and Urban Planning**, v. 182, p. 12–21, 2019.
- ALMENAR, J. *et al.* Nexus between nature-based solutions, ecosystem services and urban challenges. **Land Use Policy**, n. 100, p. 1-22, 2021.

- ALTMANN, A. Delineamentos para uma teoria jurídica dos serviços ecossistêmicos. **Revista de direito ambiental**, v. 25, n. 100, p. 295-319, 2020.
- BENEDICT, M. A.; MCMAHON, E. T. **Green infrastructure: linking landscapes and communities**. Washington: Island Press, 2006.
- BALVANERA, P. *et al.* Ecosystem services. In WALTERS, M., SCHOLLES, R., **The GEO handbook on biodiversity observation networks**. Cham: Springer Open, 330p., 2017.
- BURKHARD, B.; MAES, J. **Mapping Ecosystem Services**. Sofia: Pensoft Publishers, 2017.
- CALLIARI, E. *et al.* Building climate resilience through nature-based solutions in Europe: A review of enabling knowledge, finance and governance frameworks. **Climate Risk Management**, v. 37, p. 100450, 2022.
- CASTELLAR, J. A. C. *et al.* Nature-based solutions in the urban context: terminology, classification and scoring for urban challenges and ecosystem services. **Science of The Total Environment**, v. 779, p. 146237, 2021.
- CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. **Políticas e soluções para cidades sustentáveis: Soluções baseadas na Natureza (SbN)**. Resumo Executivo. Brasília, DF, 38 p., 2022.
- CHAUSSON, A. *et al.* Mapping the effectiveness of nature-based solutions for climate change adaptation. **Global Change Biology**, v. 26, n. 11, p. 6134–6155, 2020.
- COHEN-SHACHAM, E.; ANDRADE, A.; DALTON, J.; *et al.* Core principles for successfully implementing and upscaling Nature-based Solutions. **Environmental Science & Policy**, v. 98, p. 20–29, 2019.
- COUSINS, J. J. Justice in nature-based solutions: Research and pathways. **Ecological Economics**, v. 180, p. 106874, 2021.
- COSTANZA, R. *et al.* Changes in the global value of ecosystem services. **Global Environmental Change**, v. 26, p. 152–158, 2014.
- DAVIES, C.; LAFORTEZZA, R. Transitional path to the adoption of nature-based solutions. **Land Use Policy**, v. 80, p. 406–409, 2019.
- DEBELE, S. *et al.* Nature-based solutions can help reduce the impact of natural hazards: A global analysis of NBS case studies. **Science of The Total Environment**, p. 165824–165824, 2023.
- DEPIETRI, Y.; MCPHEARSON, T. Integrating the Grey, Green, and Blue in Cities: Nature-Based Solutions for Climate Change Adaptation and Risk Reduction. In: KABISCH, N. *et al.* **Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas**. Cham: Springer International Publishing, 2017.
- DORST, H. *et al.* Urban greening through nature-based solutions – Key characteristics of an emerging concept. **Sustainable Cities and Society**, v. 49, p. 101620, 2019.
- DUDLEY, N. *et al.* **Natural solutions: protected areas helping people cope with climate change**. Natural solutions: protected areas helping people cope with climate change. IUCN-WCPA, TNC, UNDP, WCS, The World Bank and WWF. Gland, Switzerland, Washington DC and New York, USA: Mixed Sources, 2010.
- DUNLOP, T. *et al.* The evolution and future of research on Nature-based Solutions to address societal challenges. **Communications Earth & Environment**, v. 5, n. 1, p. 1–15, 2024.
- EGGERMONT, H. *et al.* Nature-based Solutions: New Influence for Environmental Management and Research in Europe. **GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society**, v. 24, n. 4, p. 243–248, 2015.
- ELMQVIST, T.; FRAGKIAS, M.; GOODNESS J.; *et al.* **Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities**. Dordrecht: Springer Netherlands, 2013.
- ESCOBEDO, F. J. *et al.* Urban forests, ecosystem services, green infrastructure and nature-based solutions: Nexus or evolving metaphors? **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 37, n. 1, p. 3-12, 2019.
- COMISSÃO EUROPEIA – CE. **Towards an EU research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities: Final Report of the Horizon 2020**. Bruxelas: Expert Group on Nature-Based Solutions and Re-Naturing Cities, [S. l.], 2015. Disponível em: <https://ec.europa.eu/research/environment/pdf/renaturing/nbs.pdf>. Acesso em: 29 abril 2024.

- COMISSÃO EUROPEIA – CE. **Horizon Europe**. [S. l.], 2021. Disponível em: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en. Acesso em: 6 maio 2024.
- FACCIOLÀ, A.; LAGANÀ, P.; CARUSO, G. The COVID-19 pandemic and its implications on the environment. **Environmental Research**, v. 201, p. 111648, 2021.
- FAIVRE, N. *et al.* Nature-Based Solutions in the EU: Innovating with nature to address social, economic and environmental challenges. **Environmental Research**, v. 159, p. 509–518, 2017.
- FANG, X.; LI, J.; MA, Q. Integrating green infrastructure, ecosystem services and nature-based solutions for urban sustainability: A comprehensive literature review. **Sustainable Cities and Society**, v. 98, p. 104843, 2023.
- FERNANDES, J. P.; GUIOMAR, N. Nature-based solutions: The need to increase the knowledge on their potentialities and limits. **Land Degradation & Development**, v. 29, n. 6, p. 1925–1939, 2018.
- FERREIRA, V. *et al.* Stakeholders' Engagement on Nature-Based Solutions: A Systematic Literature Review. **Sustainability**, v. 12, n. 2, p. 640, 2020.
- FIREHOCK, K. **Strategic green infrastructure planning: a multi-scale approach**. Washington: Island Press, 2015.
- FRAGA, R. G.; SAYAGO, D. A. V. Soluções baseadas na Natureza: uma revisão sobre o conceito. **Parcerias Estratégicas**, v. 25, n. 50, p. 67-82, 2020.
- FRAGA, R. G. **Soluções baseadas na natureza: elementos para a tradução do conceito às políticas públicas brasileiras 2020**. 173 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) — Universidade de Brasília, Brasília, 2020.
- FRANTZESKAKI, N. Seven lessons for planning nature-based solutions in cities. **Environmental Science & Policy**, v. 93, p. 101–111, 2019.
- FRANTZESKAKI, N. *et al.* Nature-Based Solutions for Resilient and Thriving Cities: Opportunities and Challenges for Planning Future Cities. In: Mahmoud, I.H. *et al.* **Nature-based Solutions for Sustainable Urban Planning**. Contemporary Urban Design Thinking. Springer: Cham, 2022.
- FU, B. *et al.* Linking ecosystem processes and ecosystem services. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v. 5, n. 1, p. 4–10, 2013.
- GÓMEZ, E. M. *et al.* Using a system thinking approach to assess the contribution of nature based solutions to sustainable development goals. **Science of The Total Environment**, v. 738, p. 139693, 2020.
- GIUDICE, B. *et al.* **Green Infrastructure: Planning Strategies and Environmental Design**. Cham: Springer, 2023.
- HAASE, D. Integrating Ecosystem Services, Green Infrastructure and Nature-Based Solutions — New Perspectives in Sustainable Urban Land Management. **Human-Environment Interactions**, p. 305–318, 2021.
- HANSON, H. I. *et al.* Working on the boundaries —How do science use and interpret the nature-based solution concept? **Land Use Policy**, v. 90, p. 104302, 2020.
- INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability**. Geneva: IPCC, 2022.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE – IUCN. **The IUCN Programme 2013–2016: Adopted by the IUCN World Conservation Congress**. Switzerland: Gland, 2012.
- JAMION, N. A. *et al.* The integration of nature values and services in the nature-based solution assessment framework of constructed wetlands for carbon–water nexus in carbon sequestration and water security. **Environmental Geochemistry and Health**, [s. l.], v. 45, 2022.
- KABISCH, N. *et al.* Nature-based solutions to climate change mitigation and adaptation in urban areas: perspectives on indicators, knowledge gaps, barriers, and opportunities for action. **Ecology and Society**, v. 21, n. 2, 2016.

LAFORTEZZA, R.; CHEN, J. The provision of ecosystem services in response to global change: Evidences and applications. **Environmental Research**, v. 147, p. 576–579, 2016.

LAFORTEZZA, R. *et al.* Nature-based solutions for resilient landscapes and cities. **Environmental Research**, v. 165, p. 431–441, 2018.

LAKHANI, N. \$700m pledged to loss and damage fund at Cop28 covers less than 0.2% needed. Money offered so far falls far short of estimated \$400bn in losses developing countries face each year. **The Guardian Journal**, Londres – Reino Unido, 6 dez. 2023. Disponível em: <https://www.theguardian.com/environment/2023/dec/06/700m-pledged-to-loss-and-damage-fund-cop28-covers-less-than-02-percent-needed>. Acesso em: 1 maio 2024.

LENNON, M. Green infrastructure and planning policy: a critical assessment. **Local Environment**, v. 20, n. 8, p. 957–980, 2014.

LE PROVOST, G. *et al.* The supply of multiple ecosystem services requires biodiversity across spatial scales. **Nature Ecology & Evolution**, v.7, p. 236-249, 2022.

MARQUES, T. H. N.; RIZZI, D.; FERRAZ, V.; *et al.* Soluções baseadas na natureza: conceituação, aplicabilidade e complexidade no contexto latino-americano, casos do Brasil e Peru. **Revista LABVERDE**, v. 11, n. 1, p. 12–49, 2021.

MAROSTICA, L. K. **Tramas verdes na cidade: Natureza e Paisagem em Toledo – PR**. 2024. 182f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2024.

MAZÓN, J.; PINO, D.; VINYOLES, M. Is Declaring a Climate Emergency Enough to Stop Global Warming? Learning From the COVID-19 Pandemic. **Frontiers in Climate**, v. 4, 2022.

MELANIDIS, M. S.; HAGERMAN, S. Competing narratives of nature-based solutions: Leveraging the power of nature or dangerous distraction? **Environmental Science & Policy**, v. 132, p. 273–281, 2022.

MELNICHENKO, A. **Repensando as mudanças climáticas: as soluções sustentáveis podem revolucionar nossa maneira de abordá-la?** [S. l.], 2024. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/expressao-de-opiniao/2024/01/6780212-repensando-as-mudancas-climaticas-as-solucoes-sustentaveis-podem-revolucionar-nossa-maneira-de-aborda-la.html>. Acesso em: 6 maio 2024.

MEHTA, D. *et al.* Nature-based solutions in Hindu Kush Himalayas: IUCN global standard-based synthesis. **Ecological Indicators**, [s. l.], v. 154, p. 110875–110875, 2023.

MELL, I. C. **Concise guide to planning: Green Infrastructure Planning**. Lund Humphries: London. 2019

MORITA, K.; MATSUMOTO, K. Governance Challenges for Implementing Nature-Based Solutions in the Asian Region. **Politics and Governance**, v. 9, n. 4, p. 102–113, 2021.

MEEROW, S. The politics of multifunctional green infrastructure planning in New York City. **Cities**, v. 100, p. 102621, 2020.

NELSON, D. R. *et al.* Challenges to realizing the potential of nature-based solutions. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 45, p. 49–55, 2020.

NESSHÖVER, C. *et al.* The science, policy and practice of nature-based solutions: An interdisciplinary perspective. **Science of The Total Environment**, v. 579, p. 1215–1227, 2017.

OMMER, J. *et al.* Quantifying co-benefits and disbenefits of Nature-based Solutions targeting Disaster Risk Reduction. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v. 75, p. 102966, 2022.

ONU NEWS. RELATÓRIO DO IPCC PROVA “O FRACASSO DA LIDERANÇA GLOBAL SOBRE O CLIMA”. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2022/02/1781142>. Acesso em: 1 maio 2024.

OSAKA, S.; BELLAMY, R.; CASTREE, N. Framing “nature-based” solutions to climate change. **WIREs Climate Change**, v. 12, n. 5, 2021.

PAULEIT, S. *et al.* Nature-Based Solutions and Climate Change – Four Shades of Green. *In*: KABISCH, N.; KORN, H.; STADLER, J.; BONN, A. **Nature-based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas Linkages between Science, Policy and Practice**. Cham: Springer, 2017.

PICARELLI, S. B. N. **Mudança do clima e as soluções baseadas na natureza (SbN):** medidas de adaptação para as cidades brasileiras. 2022. 145f. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) - Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

POUSO, S. *et al.* Contact with blue-green spaces during the COVID-19 pandemic lockdown beneficial for mental health. **Science of The Total Environment**, v. 756, p. 143984, 2020.

RAYMOND, *et al.* **An Impact Evaluation Framework to Support Planning and Evaluation of Nature-based Solutions Projects**. Report prepared by the EKLIPSE Expert Working Group on Nature-based Solutions to Promote Climate Resilience in Urban Areas. Wallingford: Centre for Ecology & Hydrology, 2017.

RICART, S. *et al.* The Social, Political, and Environmental Dimensions in Designing Urban Public Space from a Water Management Perspective: Testing European Experiences. **Land**, v. 11, n. 9, p. 1575, 2022.

RODRIGUES, M. S. C. **Oportunidades e desafios para a utilização de soluções baseadas na natureza no combate de inundações urbanas na cidade de São Paulo/ SP-Brasil**. 2021. 114 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Cidades Inteligentes e Sustentáveis) - Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2021.

ROUSE, D. C.; BUNSTER-OSSA, I. F. **Green infrastructure: a landscape approach**. Chicago: APA Planners Press, 2013.

SANT'ANNA, C. G. **A Infraestrutura Verde e sua contribuição para o desenho da paisagem da cidade**. 2020. 303 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Brasília, Brasília, 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**, v. 8, n. 3, p. 121, 2019.

SEDDON, N. *et al.* Understanding the Value and Limits of Nature-Based Solutions to Climate Change and Other Global Challenges. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 375, n. 1794, p. 20190120, 2020.

STURIALE, L.; SCUDERI, A. The Role of Green Infrastructures in Urban Planning for Climate Change Adaptation. **Climate**, v. 7, n. 10, p. 119, 2019.

WAMSLER, C. *et al.* Environmental and climate policy integration: Targeted strategies for overcoming barriers to nature-based solutions and climate change adaptation. **Journal of Cleaner Production**, v. 247, p. 119154, 2020.

WANG, L. *et al.* Effect and mechanism of biochar on CO₂ and N₂O emissions under different nitrogen fertilization gradient from an acidic soil. **Science of The Total Environment**, v. 747, p. 141265, 2020.