

Soluções baseadas na Natureza (SbN) nas cidades brasileiras: evidências para o fortalecimento de políticas públicas

Fabiana Wütrich¹, Raiza Gomes Fraga², Beatriz Vilela³, Tatiana Maria Cecy Gadda⁴

Resumo

Com a emergência climática e a urbanização desconectada da natureza, as cidades buscam soluções mais sustentáveis. Uma estratégia que busca aliar a natureza na busca pela resiliência urbana chama-se Soluções baseadas na Natureza (SbN). Embora a estratégia seja nova, já há muitos casos de implementação de SbN no Brasil. Contudo, há a necessidade de um levantamento das SbN no país para melhor compreensão do potencial das SbN na promoção de cidades mais resilientes, sustentáveis e socialmente inclusivas. Este artigo analisou 20 estudos de caso de SbN em 18 municípios

Abstract

With the climate emergency and urbanization disconnected from nature, cities are seeking more sustainable solutions. One strategy that aims to ally with nature in the pursuit of urban resilience is Nature-based Solutions (NbS). Although the strategy is new, there are already many cases of NbS implementation in Brazil. However, there is a need for a survey of NbS in the country for a better understanding of their potential in promoting more resilient, sustainable, and socially inclusive cities. This article analyzed 20 NbS case studies in 18 Brazilian municipalities, revealing that the

-
- 1 Arquiteta e urbanista pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade Ambiental Urbana pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba/PR.
 - 2 Doutora e mestre em Desenvolvimento Sustentável pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (UnB), assessora técnica do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), Brasília/DF.
 - 3 Bacharel em Ciência Política pela UnB, assessora técnica do CGEE, Brasília/DF.
 - 4 Doutora em Ciências Ambientais Humanas e da Terra pela Universidade de Chiba; pós-doutorado no Programa Urbano do Instituto de Estudos Avançados da Universidade das Nações Unidas (UNU-IAS); mestre em Planejamento Físico pelo Royal Institute of Technology (KTH); professora na UTFPR, Curitiba/PR.

brasileiros, revelando que o setor público é o ator predominante, mas há uma necessidade de mais parcerias e financiamento inovador. A pesquisa também apontou a diversidade de soluções e a concentração regional, destacando a urgência de políticas públicas com base em evidências para corrigir essas desigualdades. Para isso, a governança colaborativa e o monitoramento são essenciais para expandir e institucionalizar as SbN no Brasil, promovendo a resiliência urbana.

Palavras-chave: Desafios sociais. Financiamento. Estudos de caso. Cidades. Governança urbana.

public sector is the predominant actor, but there is a need for more partnerships and innovative financing. The research also pointed to the diversity of solutions and regional concentration, highlighting the urgency of evidence-based public policies to correct these inequalities. For this, collaborative governance and monitoring are essential to expand and institutionalize NbS in Brazil, promoting urban resilience.

Keywords: Societal challenges. Financing. Case studies. Cities. Urban governance.

1. Introdução

Vivemos atualmente em um contexto de emergência ambiental e climática em escala global. A degradação de ecossistemas e a perda acelerada da biodiversidade, juntamente com eventos extremos resultantes das mudanças climáticas, como ondas de calor, tempestades severas e inundações, além do aumento do nível do mar, estão entre os principais desafios enfrentados pelas cidades (Frantzeskaki; Mcphearson, 2022).

Ao reconhecer as cidades como atores centrais, tanto na origem quanto na busca por soluções para esses desafios, entende-se que o planejamento e a gestão urbana, impulsionados por políticas públicas eficazes, precisa integrar estratégias que construam cidades sustentáveis e resilientes para o futuro (Bush; Doyon, 2019). Tais políticas são essenciais para guiar investimentos, regular o uso do solo, fomentar a inovação e engajar a sociedade na criação de um ambiente urbano mais equilibrado e preparado para os desafios que se apresentam.

No Brasil, o aumento dos eventos extremos também tem ocorrido. Nos últimos 30 anos, foram registrados mais de 20 mil episódios, quase 4 mil óbitos e cerca de 8,2 milhões de pessoas desalojadas ou desabrigadas devido a inundações, deslizamentos de terra e enxurradas. Segundo levantamento realizado em 2022 pela Secretaria Especial de Articulação e Monitoramento, ligado à Casa Civil da Presidência da República, cerca de 35% do total de municípios está vulnerável a condições climáticas extremas (Brasil, 2023). Diante desse cenário, é urgente a adoção de estratégias que busquem aliar a natureza na busca pela resiliência urbana, como as Soluções baseadas na Natureza (SbN).

O conceito de SbN pode ser definido como soluções inspiradas, apoiadas e/ou copiadas da natureza, que devem ser adaptadas às circunstâncias locais e abordar concomitantemente desafios sociais, ambientais e econômicos específicos de cada local, garantindo ganhos para a biodiversidade e bem-estar para a população. No entanto, para que as SbN sejam efetivamente integradas nas cidades, é necessário um esforço conjunto entre governos, sociedade civil e setor privado. A incorporação desse conceito em políticas públicas, programas e projetos urbanos é essencial para transformar os desafios atuais em oportunidades de inovação sustentável (Cohen-Shacham *et al.*, 2016).

O Observatório de Inovação para Cidades Sustentáveis (OICS), desenvolvido pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), busca contribuir com esse cenário ao promover o compartilhamento de conhecimentos, experiências e iniciativas que fomentem a sustentabilidade urbana. Ele fortalece a colaboração entre diferentes atores e incentiva o avanço de práticas sustentáveis em todo o País. O OICS possui atualmente um banco de soluções que contempla mais de 40 estratégias de SbN e 43 casos.

Por se tratar de um tema recente na esfera pública (municipal, estadual e federal), observa-se a necessidade de melhor compreender o potencial das SbN na promoção de cidades mais resilientes, sustentáveis e socialmente inclusivas. Levantamentos que indiquem o estágio atual de implementação dessas iniciativas no País são fundamentais (Frantzeskaki; Mcphearson, 2022). Diante disso, o presente artigo busca contribuir com essa lacuna de conhecimento ao apresentar 20 estudos de caso de SbN urbana, mapeados ao longo do ano de 2024, para compor a plataforma OICS. O objetivo é identificar os tipos de SbN aplicados em cidades brasileiras. Para tanto, foram utilizadas três estratégias distintas para mapear e selecionar os estudos de caso: i) pesquisa em literatura cinza; ii) convite direto para técnicos responsáveis pelo projeto; e iii) pesquisa secundária na internet.

2. Soluções baseadas na Natureza

O termo SbN surgiu em meados da década de 2000. Sua primeira definição, no entanto, emerge no contexto político no ano 2015 (Comissão Europeia, braço executivo da União Europeia) e, no ano seguinte, no contexto prático (União Internacional para a Conservação da Natureza). Reconhecendo a necessidade de uma definição universalmente⁵ acordada sobre o conceito de SbN, a Assembleia das Nações Unidas para o Ambiente (Unea) [do Inglês, *United Nations Environment Assembly*] adotou uma definição oficial em 2022 (Quadro 1).

5 A Assembleia das Nações Unidas para o Meio Ambiente é composta por 193 estados-membro e reúne-se a cada dois anos para discutir avanços na agenda ambiental global. O tema da 5ª Assembleia foi “Fortalecer Ações pela Natureza para Alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável”.

Quadro 1. Principais definições de Soluções baseadas na Natureza

Comissão Europeia (2015)	União Internacional para a Conservação da Natureza (Dumutri; Wendling, 2016)	Assembleia das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Unep, 2022)
<i>"Ações inspiradas, apoiadas ou copiadas da natureza" [...], que buscam auxiliar a sociedade na resolução de diversos desafios ambientais, sociais e econômicos de maneira sustentável. [...] Devem ser adaptadas às condições locais de modo a garantir que sejam eficientes em termos de recursos e energia, assim como resilientes à mudança" (p. 24).</i>	<i>"Ações para proteger, gerir de modo sustentável e restaurar ecossistemas naturais ou modificados para enfrentar desafios societários de modo eficiente e adaptativo, promovendo simultaneamente bem-estar humano e benefícios para a biodiversidade" (p. 02).</i>	<i>"Ações para proteger, conservar, restaurar, utilizar de forma sustentável e gerir ecossistemas terrestres, de água doce, costeiros e marinhos, naturais ou modificados, que visam a auxiliar no enfrentamento de desafios sociais, econômicos e ambientais de forma eficaz e adaptativa, proporcionando simultaneamente bem-estar humano, serviços ecossistêmicos, resiliência e benefícios para a biodiversidade" (p. 13).</i>

Fonte: Elaboração própria.

As definições de SbN da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) [do Inglês, *International Union for Conservation of Nature*] e da Comissão Europeia diferem principalmente na escala de atuação: enquanto a UICN adota uma abordagem global focada na proteção de ecossistemas naturais em larga escala – priorizando tipos 1 e 2 de SbN⁶ e incluindo ecossistemas artificiais apenas para desafios específicos –, a Comissão Europeia concentra-se no contexto urbano, utilizando SbN como ferramentas para desenvolvimento sustentável, resiliência climática e geração de empregos verdes, com ênfase na criação de novos ecossistemas. Ambas reconhecem os benefícios ecossistêmicos e sociais das SbN, mas divergem no enfoque – conservação da biodiversidade – UICN – *versus* soluções urbanas integradas – União Europeia (UE).

A Unep avançou nas definições originais de SbN da Comissão Europeia e da UICN ao propor um conceito mais abrangente, incorporando ações, como proteger, gerir, restaurar, conservar e utilizar diversos ecossistemas – naturais ou modificados. Além disso, a definição da Unep destaca os principais elementos e salvaguardas necessários para garantir que as SbN abordem, de maneira eficaz, os diversos desafios societários enfrentados na atualidade, proporcionando concomitantemente benefícios para biodiversidade, bem-estar humano e auxiliando na construção de resiliência (Burgos; Rizzi; Davis, 2024).

Antes do surgimento do conceito de SbN, já existiam diversos outros conceitos com propósitos relacionados ao gerenciamento de recursos naturais e na melhoria dos serviços ecossistêmicos, o que levou a UICN (Cohen-Shacham *et al.*, 2016) a considerar SbN um termo guarda-chuva para abrigar essas diversas estratégias preexistentes. Contudo, o conceito de SbN tem sido cada vez mais reconhecido como capaz de contribuir para o enfrentamento de diversos outros problemas

6 Os tipos de SbN são apresentados no Quadro 2.

sociais, para além das questões relacionadas às mudanças climáticas e à perda de biodiversidade (Dunlop *et al.*, 2024). A União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN, 2020) considera que as SbN podem auxiliar no enfrentamento de sete desafios sociais: i) mitigação e adaptação às mudanças climáticas; ii) redução de riscos de desastres; iii) desenvolvimento econômico e social; iv) saúde humana; v) segurança alimentar; vi) segurança hídrica; vii) reversão da degradação ambiental e perda da biodiversidade.

Por incluir diversas estratégias que podem ser implementadas em diferentes escalas, paisagens e contextos socioeconômicos e ambientais, Eggermont *et al.* (2015) propõem três tipologias de SbN considerando dois aspectos: i) a implementação de SbN modifica determinado ecossistema; e ii) a quantidade de serviços ecossistêmicos prestados e número de *stakeholders* beneficiados pela implementação de SbN (Quadro 2).

Quadro 2. Tipos de SbN, segundo nível de transformação dos ecossistemas

Tipologias	Foco	Descrição	Exemplos
Tipo 1	Conservação	Áreas com pouco ou nenhuma intervenção nos ecossistemas existentes, com o objetivo de proteger, manter ou mesmo melhorar a entrega de serviços ecossistêmicos já existentes na natureza.	Unidades de Conservação (UC).
Tipo 2	Restauração	Ações em áreas naturais ou degradadas com o objetivo de desenvolver protocolos para adoção de práticas produtivas sustentáveis, que promovam a biodiversidade, a conservação e a fertilidade do solo, da rotação de culturas e da provisão de serviços ecossistêmicos.	Agroflorestas; restauração de mananciais.
Tipo 3	Criação	Áreas com intervenções diretas nos ecossistemas, como restauração de áreas degradadas ou poluídas, ou mesmo a criação de novos ecossistemas, o que torna essa tipologia a mais visível entre as SbN.	Infraestrutura verde e azul; jardins de chuva; telhados verdes; ruas verdes.

Fonte: Adaptado de Eggermont *et al.* (2015).

O diferencial do conceito de SbN em relação aos demais conceitos preexistentes, como infraestrutura verde e adaptação baseada em ecossistemas, pode estar relacionado à inclusão de princípios e critérios relacionados à governança em seu arcabouço conceitual (Dumitri; Wendling, 2021).

Em contraste com as abordagens históricas de controle da natureza por meio de modelos de governança *top-down*, a governança ambiental contemporânea preconiza a implementação de modelos de planejamento colaborativos (Driessen *et al.*, 2012). A governança policêntrica e de cocriação, ao integrar amplo espectro de atores, demonstra maior eficácia na gestão de bens públicos (Sowińska-Świerkosz; García, 2022).

A governança de SbN é fundamental para garantir viabilização financeira (CE, 2023; Van Der Jagt *et al.*, 2023), assim como para assegurar o comprometimento municipal a longo prazo, para além dos ciclos políticos de quatro anos, ao ser incluída na política pública (Mendes *et al.*, 2020). Ainda, pode contribuir para a promoção de equidade socioeconômica ao incluir as partes interessadas ao longo do processo, especialmente em localidades onde persistem desigualdades (Sowińska-Świerkosz; García, 2022). O monitoramento contínuo da eficácia da governança em projetos de SbN permite aos tomadores de decisão urbanos identificar e mitigar pontos críticos, otimizando a integração equitativa dessas soluções e a consequente renaturalização das cidades (Van der Jagt *et al.*, 2023).

3. Uma estratégia emergente para o contexto brasileiro

A adoção das Soluções baseadas na Natureza nas políticas públicas brasileiras começou com a cooperação entre o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e a Comissão Europeia via projeto *Diálogos Setoriais* impulsionando iniciativas a partir de 2015. Apesar de o conceito ser recente, princípios de SbN já estavam presentes na legislação federal décadas antes, como no Código Florestal. O termo SbN ganhou força federal a partir de 2023, com sua inclusão em planos estratégicos – como o Novo PAC e as NDC – e foi consolidado na atualização do Plano de Adaptação às Mudanças Climáticas (Lei Federal nº 14.904/2024) (Brasil, 2024), que estabelece diretrizes para planos estaduais e municipais com foco em resiliência climática e redução de vulnerabilidades.

Além da legislação, o Executivo Federal lançou iniciativas, como o Programa Cidades Verdes e Resilientes, que integra SbN como eixo temático para fortalecer a resiliência urbana (Burgos; Rizzi; Davis, 2024). Em contraste, na esfera municipal, conceitos como infraestrutura verde e adaptação com base em ecossistemas já eram incorporados em políticas locais desde 2010 e 2015, respectivamente. Embora muitos planos climáticos municipais não tivessem força de lei, o terceiro setor, em parceria com o poder público, realizou iniciativas pontuais de SbN (Marques *et al.*, 2021). A partir de 2020, houve maior aderência ao termo SbN em planos de ação climática em capitais, como Recife, Fortaleza e Salvador.

Dada a recente incorporação do tema, ainda há grande necessidade de levantamentos sobre o estágio de implementação, arcabouço legal, instrumentos de financiamento e percepção de gestores e técnicos. Nesse contexto, o Observatório de Inovação para Cidades Sustentáveis (OICS) surge como ferramenta essencial, integrando ciência, tecnologia e gestão pública para apoiar a formulação de políticas baseadas em evidências. Essa abordagem é crucial para promover ações eficazes, transparentes e responsivas às necessidades sociais e ambientais urbanas, garantindo que as decisões políticas sejam fundamentadas em dados concretos e pesquisas científicas (Nutley; Walter; Davies, 2007; Head, 2016; Sanderson, 2002).

4. Metodologia

A presente pesquisa adotou o método de estudo de casos múltiplos (Yin, 2010) para analisar diversos projetos de SbN urbana no País. A seleção dos casos, orientada por três tipos distintos de fontes (literatura cinza, especialistas e dados secundários), busca garantir uma diversidade representativa, especialmente em termos geográficos, com exemplos de diferentes regiões do Brasil. As categorias de análise estabelecidas a partir do formulário desenvolvido para o primeiro levantamento de casos do OICS em 2018 são: i) desafios societários, ii) tipos de SbN, iii) atores envolvidos, iv) custo do investimento, e v) fase do estudo. Após a seleção, buscou-se contato direto com técnicos envolvidos em cada caso, e o formulário foi enviado àqueles que se dispuseram a contribuir. Para os casos sem retorno, as informações necessárias foram complementadas por meio de fontes secundárias, assegurando a obtenção de todos os dados necessários para a análise completa de todas as categorias. A Figura 1, a seguir, sintetiza os passos metodológicos adotados pela pesquisa.

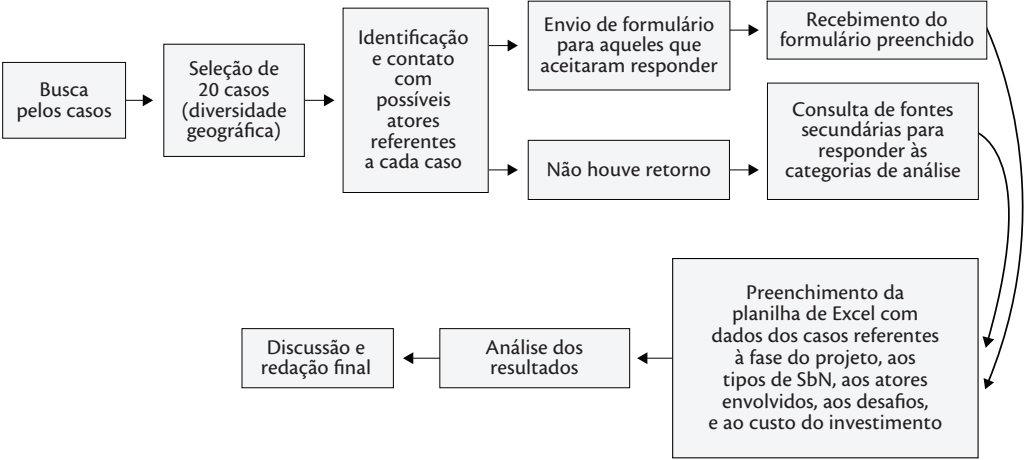


Figura 1. Passos metodológicos

Fonte: Elaboração própria.

Os dados coletados foram incluídos em uma planilha de Excel, que já continha todas as categorias de análise predefinidas. Posteriormente, foram elaborados gráficos e figuras para substantiar a análise dos dados. Por fim, realizou-se a discussão dos resultados encontrados e a redação final do artigo. A seguir, apresentamos os resultados.

5. Resultados

5.1. Localização dos estudos de caso

Os estudos de caso mapeados abrangem cidades de diferentes portes, perfis socioeconômicos e níveis de institucionalização de políticas ambientais, evidenciando a versatilidade das SbN frente a múltiplos desafios urbanos. A presença de projetos de SbN em grandes centros urbanos, como São Paulo, Belo Horizonte, Salvador, Niterói, Curitiba e Fortaleza, demonstra sua incorporação como alternativa viável às infraestruturas cinzas tradicionais, especialmente em temas relacionados à gestão hídrica e recuperação de áreas degradadas, por exemplo. Esses municípios dispõem de maior capacidade técnica e institucional, o que favorece o avanço para fases mais estruturadas de implementação e monitoramento das SbN (Figura 2).

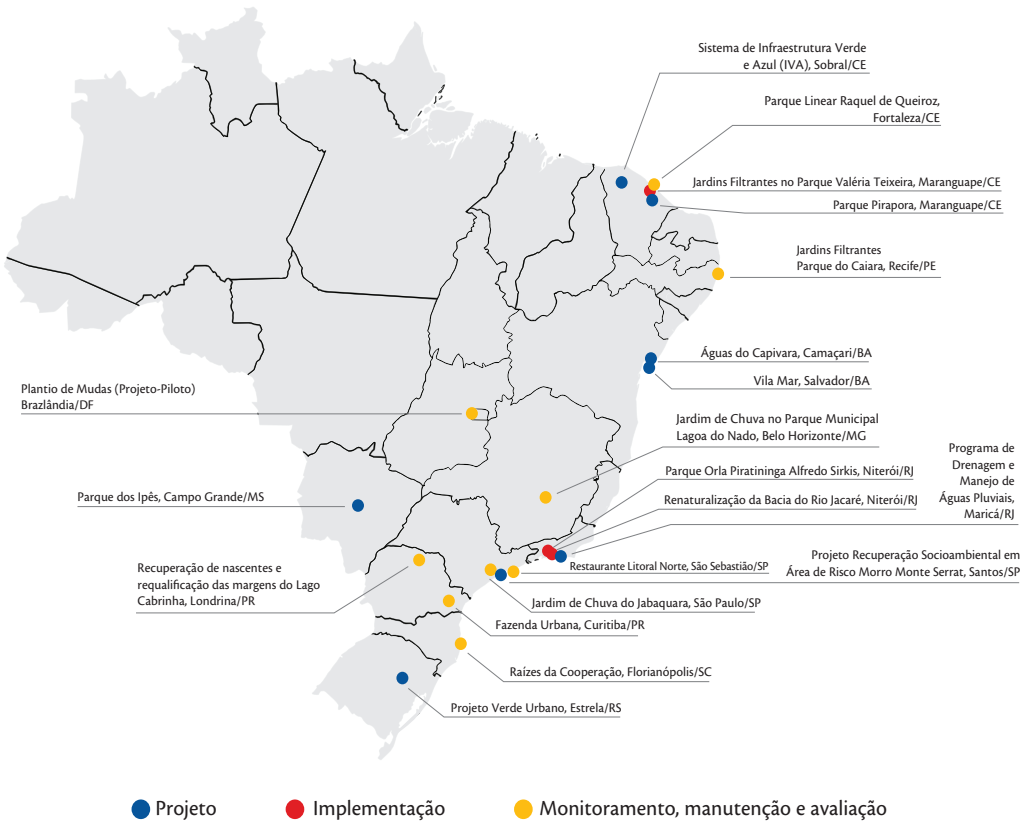


Figura 2. Mapa com os estudos de caso mapeados e a indicação do estágio do estudo em 2024

Fonte: Elaboração própria.

5.2. Tipos de SbN aplicados nos estudos de caso

A diversidade de tipologias encontradas nos estudos de caso evidencia a ampla gama de abordagens possíveis dentro do escopo das SbN. Os tipos mais recorrentes identificados foram parques urbanos e periurbanos (Parque do Ipês, em Campo Grande/MS; e POP, em Niterói/RJ, por exemplo), corredores ecológicos (Parque Pirapora, em Maranguape/CE; e Renaturalização da Bacia do Rio Jacaré, em Niterói/RJ), parques lineares (Raquel de Queiroz, em Fortaleza/CE, por exemplo), indicando forte ênfase em intervenções que combinam infraestrutura verde com acesso público, conectividade ecológica e multifuncionalidade urbana. Tais projetos não apenas promovem a melhoria da biodiversidade e do microclima local, como também contribuem diretamente para o bem-estar das populações urbanas.

Soluções amplamente adotadas e relacionadas à gestão hídrica incluem: os jardins de chuva (Jabaquara/SP e Belo Horizonte/MG), biovaletas (Projeto Vila Mar, em Salvador/BA e Projeto Verde Urbano, em Estrela/RS, por exemplo), alagados construídos ou jardins filtrantes (POP, Niterói/RJ, Parque Linear Raquel de Queiroz, em Fortaleza/CE, Programa de Drenagem e Manejo Sustentável de Águas Pluviais do Município de Maricá/RJ, Jardins Filtrantes no Parque do Caiara, no Recife/PE, e Jardins Filtrantes no Parque Valéria Teixeira, em Maranguape/CE, por exemplo), e o emprego da técnica de fitorremediação (Parque Linear Raquel de Queiroz, em Fortaleza/CE, Renaturalização da Bacia do Rio Jacaré, em Niterói/RJ, por exemplo). A recomposição de mata ciliar também é empregada em diversos estudos (por exemplo, no Projeto Águas do Capivara, Camaçari/BA, na Renaturalização da Bacia do Rio Jacaré, Niterói/RJ, e na Lagoa Cabrinha, em Londrina/PR). Essas estratégias refletem a crescente preocupação tanto com a gestão das águas urbanas, quanto com a prevenção de enchentes, questões sistêmicas enfrentadas pelas cidades brasileiras (Mendes; Pina, 2023).

A presença de soluções voltadas à restauração ecológica – incluindo conservação e/ou criação de ecossistemas costeiros e estuarinos (Projeto Raízes da Cooperação, em Florianópolis/SC) e reflorestamento de encostas (Restaura Litoral Norte, em São Sebastião/SP) – indica a valorização de práticas que conciliam regeneração ambiental com benefícios sociais e econômicos.

Por fim, soluções menos frequentes encontradas entre os casos incluem: sistemas agroflorestais (Projeto de Recuperação Socioambiental em área de risco no Monte Serra, em Santos/SP), renaturalização de rios (Bacia do Rio Jacaré, em Niterói/RJ) e hortas urbanas (Fazenda Urbana, em Curitiba/PR, e Projeto Vila Mar, em Salvador/BA, por exemplo).

5.3. Desafios mapeados

Os estudos de caso foram mapeados com base nos desafios sociais estabelecidos pela IUCN (2020), refletindo as prioridades ambientais e sociais contemporâneas das cidades brasileiras, que buscam soluções que contribuam simultaneamente para diversos desafios (Gráfico 1). O desafio presente em todos os estudos de caso é a “mudança climática e aumento da resiliência”. Isso reforça o papel central de atuação das SbN desde os primórdios da utilização do termo ainda sem um conceito definido (Mackinnon *et al.*, 2008; UICN, 2009).



Gráfico 1. Desafios mapeados nos estudos de caso

Fonte: Elaboração própria.

Na sequência, destacam-se, com frequência similar, os desafios de “reversão da degradação ambiental e perda da biodiversidade” (n=14), “saúde humana” (n=13) e “segurança hídrica” (n=13). Essa constatação revela a busca por soluções integradas que associam benefícios ecológicos e sociais, contribuindo tanto para a melhoria ambiental quanto para o bem-estar humano. A preocupação com a qualidade dos recursos naturais, especialmente frente à poluição urbana e à degradação de corpos hídricos, é evidente (POP, Niterói/RJ; Parque Pirapora, Maranguape/CE; Jardins Filtrantes no Parque Caiara, Recife/PE, por exemplo). Nesse contexto, a criação e/ou a requalificação de áreas verdes, por exemplo, têm sido reconhecidas como mecanismo multifuncional que promove lazer, saúde mental, conforto térmico e interação comunitária (Dunlop *et al.*, 2024).

O desafio relacionado ao “desenvolvimento econômico e social” segue logo abaixo, sendo endereçado em 12 estudos de caso que focam especialmente na cocriação dos projetos (POP, Niterói/RJ; Renaturalização da Bacia do Rio Jacaré, Niterói/RJ; Parque dos Ipês, Campo Grande/MS; por

exemplo), na ação comunitária (Plantio de Mudanças; Restaura Litoral Norte; Raízes da Cooperação, por exemplo) e na educação ambiental (Fazenda Urbana; Lago Cabrinha, por exemplo).

Já o estabelecimento de relação direta entre a implementação de SbN e a “redução de riscos de desastres” é indicada em oito estudos de caso (Projeto Vila Mar, Salvador/BA; Restaura Litoral Norte, São Sebastião/SP; Projeto de Recuperação Socioambiental em área de risco no Monte Serra, em Santos/SP; Renaturalização da Bacia do Rio Jacaré, Niterói/RJ; Projeto Verde Urbano, Estrela/RS; por exemplo).

Apesar da predominância desses grandes temas, há apenas menções pontuais ao desafio relacionado à “segurança alimentar” (Fazenda Urbana, Curitiba/PR; Projeto Vila Mar, Salvador/BA; Projeto de Recuperação Socioambiental em área de risco no Monte Serra, em Santos/SP). Ainda que igualmente relevante e necessário ao contexto nacional, o tema permanece pouco incorporado como possível cobenefício das SbN implementadas. Isso pode refletir a falta de diretrizes claras ou de capacidade técnica para abordá-lo de forma estruturada.

5.4. Atores envolvidos nos estudos de caso

A implementação de SbN demanda a articulação entre diversos setores da sociedade (Gráfico 2). A interação entre cientistas, gestores públicos, sociedade civil e setor privado não apenas enriquece o processo decisório, como também amplia as possibilidades de soluções integradas e contextualizadas aos territórios urbanos (Sarabi *et al.*, 2019).

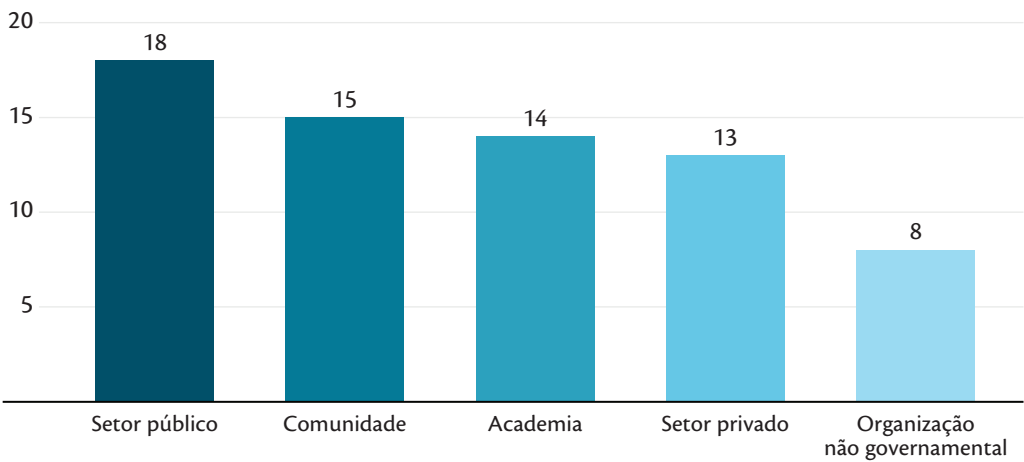


Gráfico 2. Distribuição da participação de atores nos estudos de caso

Fonte: Elaboração própria.

Nos estudos de caso mapeados ao longo de 2024, observa-se clara preponderância do setor público na liderança e na coordenação das iniciativas analisadas. Esse protagonismo das instituições governamentais evidencia tanto a responsabilidade legal quanto a capacidade de articulação intersectorial e financiamento de políticas públicas voltadas à sustentabilidade urbana.

Na sequência, destaca-se a atuação da sociedade, que tem contribuído significativamente para a disseminação e a operacionalização das SbN no País. Sua presença ativa reforça o caráter participativo dessas soluções, sobretudo em contextos marcados por vulnerabilidades socioambientais. A colaboração com a academia também merece destaque, uma vez que pode oferecer fundamentação científica, metodologias de avaliação e monitoramento, além de suporte à inovação e à capacitação técnica dos demais atores envolvidos. Embora o setor privado tenha participação um pouco mais tímida nos casos analisados, sua inclusão é estratégica para a escalabilidade e sustentabilidade financeira dessas iniciativas (Brasil-Leigh *et al.*, 2024).

Embora as organizações não governamentais estejam pouco representadas nesta amostra, seu papel é fundamental na divulgação e promoção das SbN. Um exemplo de apoio à estruturação de projetos de SbN é o programa Acelerador de SbN em Cidades, que inclui seis dos estudos de caso mapeados (Parque dos Ipês, Campo Grande/MS; Parque Pirapora, Maranguape/CE; Projeto Águas do Capivara, Camaçari/BA; Projeto de Recuperação Socioambiental em área de risco no Monte Serra, Santos/SP; Projeto Verde Urbano, Estrela/RS; e Sistema de Infraestrutura Verde e Azul, Sobral/CE). Liderado pelo WRI Brasil, com apoio técnico da Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza e financiamento da Caterpillar Foundation e do Ministério do Meio Ambiente, Alimentação e Assuntos Rurais do Reino Unido (Defra UK), este programa de mentoria e capacitação impulsiona o potencial de implementação e viabilidade de projetos de SbN em diversas fases de maturidade, complementando, assim, os esforços de promoção dessas soluções (Horn *et al.*, 2024).

5.5. Faixa de valor dos estudos de caso mapeados

Os dados de investimento revelam ampla variação nos aportes financeiros destinados à implementação dos estudos de caso mapeados, evidenciando que projetos de SbN podem ser viabilizados tanto com investimentos mais robustos quanto com recursos modestos. A maioria dos casos (35%) contou com aportes acima de 5 milhões de reais, demonstrando a existência de iniciativas de grande escala, vinculadas a programas estruturantes, requalificação urbana ou intervenções de infraestrutura verde em larga escala.

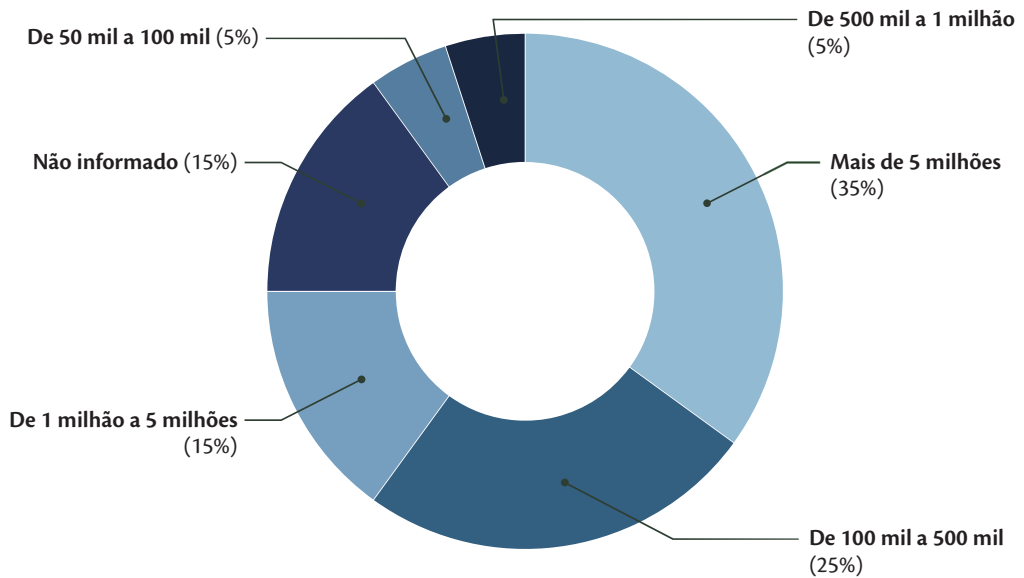


Gráfico 3. Faixa de valor investido para os estudos de caso mapeados

Fonte: *Elaboração própria.*

Em seguida, 25% dos projetos receberam investimentos na faixa de 100 mil a 500 mil reais, sinalizando a viabilidade de ações de médio porte, com impacto localizado, como hortas comunitárias, parques urbanos e pequenos sistemas de drenagem sustentável. Já 15% dos casos operaram com recursos entre 1 milhão e 5 milhões de reais, mesma proporção daqueles em que os valores não foram informados, o que limita a compreensão da escala de parte das iniciativas. Investimentos menores, entre 500 mil e 1 milhão de reais, e entre 50 mil e 100 mil reais, aparecem em apenas 5% dos casos cada, sugerindo que, embora existam projetos com menor aporte, eles representam uma minoria entre os mapeados.

Os estudos de caso mapeados evidenciam ampla gama de fontes de financiamento, sendo a liderança na alocação de recursos oriunda de diferentes esferas governamentais, como o governo federal e os governos municipais. Além disso, órgãos como o Ministério Público Federal (MPF) e o Ministério Público de São Paulo (MPSP) também estão entre os financiadores, destacando o papel da justiça ambiental no contexto das SbN. O setor privado, embora ainda de maneira tímida, é visto como crucial para a escalabilidade desses projetos. Por fim, organismos e governos internacionais, como a Corporação Andina de Fomento (CAF), também foram apontados na amostra.

6. O que as cidades brasileiras ensinam sobre soluções baseadas na natureza: evidências e caminhos para políticas públicas

As experiências municipais com implementação de SbN fornecem evidências importantes para a formulação de políticas públicas. A análise dos 20 casos mapeados pelo Observatório de Inovação para Cidades Sustentáveis destaca a abordagem multifuncional e a articulação institucional como elementos importantes para a efetividade das iniciativas. A partir dos casos analisados, o caráter multifuncional do conceito de SbN (Kabisch *et al.*, 2022) é reforçado considerando que 75% dos projetos integram três ou mais objetivos, por meio da implementação de uma iniciativa, como, por exemplo, a implementação de iniciativas de drenagem sustentável (biovaletas, jardins de chuva) oferece espaços de recreação pública, melhoria da saúde física e mental, além de promover melhoria para a biodiversidade.

Isso demonstra o caráter integrado desse tipo de abordagem (Kabisch *et al.*, 2022), ao mesmo tempo em que se destaca enquanto estratégia para o enfrentamento dos efeitos das mudanças climáticas no ambiente urbano (Cohen-Shacham *et al.*, 2016). A variedade de soluções implementadas – como parques urbanos, corredores ecológicos, jardins de chuva, reflorestamento de encostas, restauração de matas ciliares e de ecossistemas costeiros – demonstra que SbN podem ser aplicadas em múltiplos contextos, promovendo benefícios integrados para biodiversidade, microclima, bem-estar e segurança hídrica, fortalecendo a perspectiva de que políticas públicas sobre SbN devem incentivar a adoção de soluções multifuncionais e integradas.

Em todos os casos mapeados, o desafio de “adaptação climática” esteve presente por meio de ações para redução de enchentes ou regulação microclimática. Em 85% dos casos, houve a menção ao desafio de “qualidade de vida” associando espaços verdes à melhoria da saúde mental e física. E a menção ao desafio da “segurança hídrica” como medida de recarga de aquíferos e controle de erosão em nascentes foi identificada em 65% dos casos.

Soluções inovadoras, como fitorremediação e renaturalização de rios, mostraram potencial, mas enfrentaram desafios técnicos e institucionais para implementação em maior escala. O fortalecimento da capacitação técnica e a simplificação de processos institucionais são lições importantes para ampliar o uso de SbN.

Em termos de governança, os casos mapeados envolvem múltiplas secretarias municipais (como as de Meio Ambiente, Urbanismo, Saúde), o que demonstra a necessidade de estruturas governamentais integradas para a implementação dessas ações no âmbito de políticas públicas. Da mesma forma, a combinação de recursos públicos, privados de fundos internacionais e as

doações foram formatos essenciais para a implementação de iniciativas, reforçando a necessidade de construção de mecanismos inovadores de financiamento que incluam parcerias entre setor público e privado. A atuação das organizações sociais tem contribuído para a disseminação.

Outro ponto crucial para o contexto brasileiro é a desigualdade regional. Há uma concentração dos casos analisados nas Regiões Sul, Sudeste e Nordeste, permanecendo uma baixa representatividade de casos no Centro-Oeste e ausência no Norte do País. Isso sugere a necessidade de pensar políticas públicas que reduzam as assimetrias regionais, promovendo capacitação técnica e financiamento direcionado para impulsionar/promover a implementação de projetos de SbN nessas regiões.

A ausência de regulamentação específica e a dificuldade de acesso a financiamento foram barreiras recorrentes. A criação de instrumentos legais e financeiros dedicados às SbN pode facilitar sua expansão e institucionalização nas políticas públicas. A distribuição da faixa de valor dos estudos de caso evidencia que, embora haja espaço para projetos de baixo custo, a maior parte das SbN analisadas demanda planejamento estruturado e recursos consideráveis. Isso reforça a importância de mecanismos de financiamento específicos e da inclusão das SbN nos orçamentos públicos e privados, como estratégia para garantir sua implementação em maior escala.

Fortalecer parcerias público-privadas e criar mecanismos de incentivo pode ampliar a participação empresarial e fomentar novos arranjos institucionais e modelos de negócio baseados na natureza. Em síntese, os dados do mapeamento refletem um modelo ainda centrado na ação do Estado, mas com crescente engajamento de outros setores. Isso indica um caminho promissor para o fortalecimento de uma governança colaborativa, capaz de promover transformações urbanas sustentáveis e inclusivas, em consonância com a proposta do OICS de estimular a comunicação dialógica e a cocriação de soluções entre múltiplos atores.

A sistematização de experiências em SbN é etapa fundamental para compreender as particularidades da implementação dessas iniciativas no contexto brasileiro. Esse processo fornece subsídios valiosos para a tomada de decisão baseada em evidências, contribuindo diretamente para o aprimoramento de políticas públicas. Além de orientar formuladores de políticas, o mapeamento de iniciativas em SbN também evidencia a importância de incorporar, de forma consistente, as etapas de monitoramento e avaliação nos projetos. A etapa de monitoramento e avaliação é essencial para verificar se os objetivos foram alcançados, mensurar os impactos gerados e adaptar estratégias conforme necessário, garantindo maior eficácia e sustentabilidade das ações. Nesse contexto, centros de pesquisa e organizações da sociedade civil desempenham papel estratégico, contribuindo com conhecimento técnico e metodológico para fortalecer a implementação das SbN no Brasil e, assim, impulsionar a formulação de políticas públicas mais eficazes e integradas.

7. Considerações finais

O mapeamento de experiências recentes de projetos de SbN, na escala municipal, reafirma o caráter multifuncional e integrado dessas abordagens, em relação às tradicionais infraestruturas cinzas, demonstrando-se essenciais para enfrentar os diversos desafios urbanos interconectados enfrentados pelas cidades brasileiras. As diversas aplicações, desde jardins de chuva até a restauração de ecossistemas, demonstram o potencial das SbN em múltiplos contextos, gerando benefícios ambientais, sociais e econômicos. Para impulsionar a implementação e a escala dessas iniciativas, é crucial superar barreiras institucionais e financeiras, investindo na capacitação técnica, na simplificação de processos e na criação de instrumentos legais e financeiros específicos. A promoção de uma governança colaborativa, com a participação ativa de múltiplos atores (público, privado e sociedade civil), e a busca por mecanismos inovadores de financiamento são fundamentais. Além disso, é imperativo endereçar as assimetrias regionais no Brasil, direcionando políticas e recursos para as regiões menos representadas. Por fim, a sistematização, o monitoramento e a avaliação contínuos dessas experiências – afinal, são experiências vivas! – são etapas cruciais para subsidiar políticas públicas baseadas em evidências, garantindo a eficácia e a sustentabilidade das SbN e, consequentemente, impulsionando a construção de cidades mais resilientes e inclusivas.

8. Limitações da pesquisa

A presente pesquisa adota o método de estudo de casos múltiplos para mapear e analisar especificamente 20 estudos de caso de SbN urbano. Longe de limitar os achados, essa abordagem estratégica permite uma análise aprofundada de um conjunto representativo de experiências, selecionadas por diversos critérios, como diversidade geográfica e desafios enfrentados. A profundidade obtida por essa seleção criteriosa possibilita a identificação de padrões emergentes, desafios comuns, fatores de sucesso e lições aprendidas que seriam menos evidentes em análises mais amplas e superficiais. Assim, os *insights* gerados são robustos e altamente relevantes para a compreensão do panorama atual das SbN urbanas no País, focando na representatividade qualitativa em vez de uma exaustividade quantitativa.

9. Agradecimentos

As autoras gostariam de agradecer aos técnicos das prefeituras de diversos municípios, aos profissionais do setor privado e do terceiro setor que se dispuseram a responder ao formulário e

retornar, em tempo, para a elaboração deste artigo. Fabiana Wütrich também gostaria de agradecer à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pelo suporte para esta pesquisa por meio da Bolsa de Doutorado nº 88887.902473/2023-00.

Referências

BRASIL. Presidência da República. **Atualização dos critérios e indicadores para a identificação dos municípios mais suscetíveis à ocorrência de deslizamentos, enxurradas e inundações para serem priorizados nas ações da União em gestão de risco e de desastres naturais.** Nota técnica nº 1/2023/SADJ-VI/SAM/CC/PR. Brasília: Secretaria Especial de Articulação e Monitoramento, set. 2023. Disponível em: https://educacao.cemaden.gov.br/wp-content/uploads/2024/04/NotaTcnica12023SADJVISAMCCPR_SEI_00042.000497_2023_74.pdf

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 14.904, de 27 de junho de 2024.** Estabelece diretrizes para a elaboração de planos de adaptação à mudança do clima; altera a Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009; e dá outras providências. 2024. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=14904&ano=2024&ato=fecoXRE5ENZpWT97f>

BRASIL-LEIGH, Amanda; BYRD, Rosaly; KAFER, Phillipe; et al. **Ferramentas para Impulsionar o Financiamento de Soluções Baseadas na Natureza.** Climate Policy Initiative & Instituto Clima e Sociedade, 2024. 75 p. Disponível em: <https://www.climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2024/09/REL-Ferramentas-para-Impulsionar-o-Financiamento-de-SbN.pdf>

BURGOS, N.; RIZZI, D.; DAVIS, M. **Bridging continents.** exploring the state-of-play of nature-based solutions in the EU and LAC: Building a foundation for collaboration. European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Publications Office of the European Union, 2024. Disponível em: <https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2024/50173-bridging-continents.pdf>

BUSH, J.; DOYON, A. Building urban resilience with nature-based solutions: How can urban planning contribute? *Cities*, v. 95, p. 102483, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264275119313976>

CASTALDO, Anna Giulia; NOCENTINI, Margherita Gori; OLIVEIRA, Fabiano Lemes de; MAHMOUD, Israa H. Nature-based solutions and urban planning in the Global South: Challenge orientations, typologies, and viability for cities. *Land Use Policy*, v. 150, p. 107439, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2024.107439>.

COHEN-SHACHAM, E. *et al.* Nature-based solutions to adress global societal challenges. **International Union for Conservation of Nature**, Gland, Switzerland, v. 97, p. 2016-2036, 2016. Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2016-036.pdf>

COMISSÃO EUROPEIA – CE. **Towards an EU research and innovation policy agenda for nature-based solutions & re-naturing cities**: final report of the Horizon 2020 expert group on 'Nature-based solutions and re-naturing cities'. Publications Office, 2015. Disponível em: [doi/10.2777/479582](https://doi.org/10.2777/479582)

COMISSÃO EUROPEIA – CE. **Guidelines for co-creation and co-governance of nature-based solutions**: insights from EU-funded projects. Ferreira, I.; Lupp, G.; Mahmoud, I. (Eds.). Publications Office of the European Union, 2023. Disponível em: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/157060>

DUNLOP, T. *et al.* The evolution and future of research on Nature-based Solutions to address societal challenges. **Communications Earth & Environment**, v. 5, n. 132, 2024. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s43247-024-01308-8.pdf>

DUMITRU, A.; WENDLING, L. (Eds.). **Evaluating the Impact of Nature-based Solutions: A Handbook for Practitioners**. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2021. Disponível em: <https://op.europa.eu/s/y58q>

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. Disponível em: <https://doi.org/10.14512/gaia.24.4.9>

FRANTZESKAKI, N.; MCPHEARSON, T. Mainstream nature-based solutions for urban climate resilience. **BioScience**, v. 72, n. 2, 2022. p. 113-115. Disponível em: <https://academic.oup.com/bioscience/article-pdf/72/2/113/42843138/biab105.pdf>

HEAD, B. W. Toward more “evidence-informed” policy making? **Public Administration Review**, v. 76, n. 3, p. 472–484. 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Brian-Head-2/publication/284281544_Toward_More_Evidence-Informed_Policy_Making/links/58c92e05a6fdcc63aa9680bb/Toward-More-Evidence-Informed-Policy-Making.pdf?_tp=eyJjb250ZXh0LjpwZmZpcnNoUGFnZSI6InB1YmxpY2FoaW9uliwicGFnZSI6InB1YmxpY2FoaW9uIn19

HERZOG, C.P.; ROZADO, C.A. **Diálogo Setorial UE-Brasil sobre soluções baseadas na natureza**: Soluções baseadas na natureza para cidades resilientes: da investigação à inovação e à execução. 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Cecilia-Herzog/publication/343319925_Solucoes_baseadas_na_Natureza_-_Brasil-Europa/links/5f22f8dd299bf13404930025/Solucoes-baseadas-na-Natureza-Brasil-Europa.pdf

HORN, L.; TORNELLO, V. T.; ARIOLI, M.; CORRÊA, F.; AZEREDO, L. **Acelerando soluções baseadas na natureza em cidades brasileiras**: Lições aprendidas na estruturação de projetos em estágio de ideação. Nota Prática. São Paulo: WRI Brasil, 2024. Disponível em: https://www.wribrasil.org.br/form/download-publication?source_entity_type=node&source_entity_id=100386

JAGT, A. P. N. van der *et al.* **With the process comes the progress**: A systematic review to support governance assessment of urban nature-based solutions. **Urban Forestry & Urban Greening**, p. 01-20, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.128067>

KABISCH, N. *et al.* Principles for urban nature-based solutions. **Ambio**, v. 51, n. 6, p. 1388-1401, 2022. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13280-021-01685-w>

MACKINNON, K. *et al.* **Biodiversity, climate change, and adaptation: nature-based solutions from the World Bank portfolio**. The World Bank, 2008. Disponível em: <https://documents.worldbank.org/pt/publication>

MARQUES, T.H.N. *et al.* Nature-based Solutions: conceptualization, applicability and complexity in the Latin American context, cases of Brazil and Peru. **Revista LABVERDE**, Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Departamento de Projeto. LABVERDE – Laboratório Verde, v. 11, n. 1, p. 12-49. São Paulo: FAUUSP, 2021. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistalabverde/issue/view/12194>

MENDES, Maria Estela Ribeiro; PINA, Silvia Aparecida Mikami Gonçalves. Soluções Baseadas na Natureza para gestão de águas urbanas: aplicação de jardins filtrantes, jardins de chuva e biovaletas. **Revista Foco**, v. 16, n. 3, 2023. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/1382/1006>

MENDES, R. *et al.* The institutionalization of nature-based solutions—a discourse analysis of emergent literature. **Resources**, v. 9, n. 1, p. 6, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/resources9010006>

NUTLEY, S.M.; WALTER, I.; DAVIES, H.T.O. **Using evidence: how research can inform public services**. Policy Press. 2007. DOI:10.56687/9781847422323

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE - UNEA. **Nature-based solutions for supporting sustainable development**. United Nations Environment Assembly Resolution UNEP/EA.5/Res.5. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/39864/NATURE-BASED%20SOLUTIONS%20FOR%20SUPPORTING%20SUSTAINABLE%20DEVELOPMENT.%20English.pdf?sequence=1&isAllowed=y%20short%20link%20for%20UNEA%20definition>

SANDERSON, I. Evaluation, policy learning and evidence-based policy making. **Public Administration**, v. 80, n. 1, p. 1–22, 2002. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/1467-9299.00292>

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. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2079-9276/8/3/121>.

SOWIŃSKA-ŚWIERKOSZ, B.; GARCÍA, J. What are Nature-based solutions (NBS)? Setting core ideas for concept clarification. **Nature-Based Solutions**, v. 2, p. 100-109, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772411522000015>

UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA – IUCN. No time to lose: Make full use of nature-based solutions in the post-2012 climate change regime. In: **Position Paper on the Fifteenth Session of the Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on**

Climate Change (COP 15). Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature, 2009. p. 1-5. Disponível em: www.iucn.org

UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA – IUCN. **Guidance for using the IUCN Global Standard for Nature-based Solutions.** A user-friendly framework for the verification, design and scaling up of Nature-based Solutions. First edition. Gland, Switzerland: IUCN. IUCN, Gland, Switzerland 2020. <https://portals.iucn.org/library/node/49071> UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL

UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAMME – UNEP. **Resolution on environmental sustainability:** nature-based solutions for supporting sustainable development. Nairobi: United Nations Environmental Programme, 2022. Disponível em: <https://docs.un.org/en/A/RES/77/168>

WATKINS, G.G. et al. Nature-based solutions: scaling private sector uptake for climate resilient infrastructure in Latin America and the Caribbean. **Inter-American Development Bank**, 2019. Disponível em: https://publications.iadb.org/publications/english/document/Nature-based_Solutions_Scaling_Private_Sector_Uptake_for_Climate_Resilient_Infrastructure_in_Latin_America_and_the_Caribbean.pdf

YIN, R.K. **Estudo de Caso:** Planejamento e Métodos. 4. ed. São Paulo: Bookman, 2010. Disponível em: http://maratavarepsictics.pbworks.com/w/file/attach/74304716/3-YIN-planejamento_metodologia.pdf