RGe ISSN: 2177-3246

DO PLANEJAMENTO À PÓS-OCUPAÇÃO: UMA REVISÃO SOBRE O DESEMPENHO DE SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA EM ÁREAS URBANAS

FROM PLANNING TO POST-OCCUPANCY: A REVIEW ON THE PERFORMANCE OF NATURE-BASED SOLUTIONS IN URBAN AREAS

DE LA PLANIFICACIÓN A LA POSTOCUPACIÓN: UNA REVISIÓN SOBRE EL DESEMPEÑO DE LAS SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA EN ÁREAS URBANAS

10.56238/revgeov17n6-116

Elisa Bomtempo Matos
Mestre em Arquitetura e Urbanismo
Instituição: Universidade Federal do Espírito Santo
E-mail: elisabmatos9@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0001-4811-7270
Lattes: http://lattes.cnpq.br/1467788850811820

Leonardo Valbão Venancio
Mestre em Arquitetura e Urbanismo
Instituição: Universidade Federal do Espírito Santo
E-mail: leoleovalbao@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0255-8118
Lattes: http://lattes.cnpq.br/8171945926180548

Iago Longue Martins
Mestre em Arquitetura e Cidade
Instituição: Universidade Federal do Espírito Santo
E-mail: iago.martins@edu.ufes.br
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2088-876X
Lattes: http://lattes.cnpq.br/5440006525581757

Roberta Ilha Lisboa
Mestre em Artes
Instituição: Universidade Federal do Espírito Santo
E-mail: robertailhaarquitetura@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0002-5418-4506
Lattes: http://lattes.cnpq.br/2026602823459083

RGe
ISSN: 2177-3246

Bruno Massara Rocha
Doutor em Arquitetura e Urbanismo
Instituição: Universidade Federal do Espírito Santo
E-mail: bmassara@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9647-5005
Lattes: http://lattes.cnpq.br/9615675251535367

RESUMO
As Soluções Baseadas na Natureza (SBN) têm sido utilizadas no planejamento urbano como alternativas para enfrentar problemas ambientais associados à urbanização e às mudanças climáticas, como ilhas de calor, enchentes e redução das áreas verdes. Esta revisão sistemática analisou estudos sobre implementação, funcionamento e avaliações pós-ocupação de diferentes infraestruturas verdes urbanas. Os resultados indicam que parques urbanos e arborização viária apresentam maior estabilidade ao longo do tempo devido à acessibilidade e menor necessidade de manutenção. Em contrapartida, telhados verdes e jardins verticais ampliam a inserção da vegetação em áreas densamente urbanizadas, mas exigem irrigação, manutenção contínua e suporte técnico especializado. A pesquisa também identificou diferenças entre os benefícios previstos no planejamento e os resultados observados após a implantação das intervenções. Aspectos relacionados à gestão pública, participação comunitária, manutenção e condições socioeconômicas influenciam diretamente a permanência e a efetividade dessas estratégias nas cidades. Além dos benefícios ambientais, os estudos analisados discutem impactos sociais e econômicos relacionados ao uso dos espaços públicos, valorização imobiliária e desigualdades socioespaciais.

Palavras-chave: Soluções Baseadas na Natureza. Infraestrutura Verde. Avaliação Pós-Ocupação. Planejamento Urbano. Sustentabilidade Urbana.

ABSTRACT
Nature-Based Solutions (NBS) have been adopted in urban planning as alternatives to address environmental problems associated with urbanization and climate change, including heat islands, flooding, and the reduction of green areas. This systematic review examined studies on the implementation, performance, and post-occupancy evaluation of different types of urban green infrastructure. The findings indicate that urban parks and street trees tend to present more stable long-term results due to accessibility and lower maintenance requirements. In contrast, green roofs and vertical greenery systems increase opportunities for vegetation in densely urbanized areas but require continuous irrigation, maintenance, and specialized technical support. The review also identified differences between the benefits expected during planning stages and the results observed after implementation. Factors related to public management, community participation, maintenance, and socioeconomic conditions directly influence the permanence and effectiveness of these strategies in urban environments. In addition to environmental benefits, the reviewed studies discuss social and economic impacts associated with public space use, property valorization, and socio spatial inequalities.

Keywords: Nature-Based Solutions. Green Infrastructure. Post-Occupancy Evaluation. Urban Planning. Urban Sustainability.

ISSN: 2177-3246

RESUMEN

Las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN) han sido utilizadas en la planificación urbana como alternativas para enfrentar problemas ambientales asociados con la urbanización y el cambio climático, como islas de calor, inundaciones y reducción de áreas verdes. Esta revisión sistemática analizó estudios sobre implementación, funcionamiento y evaluaciones postocupación de diferentes infraestructuras verdes urbanas. Los resultados indican que los parques urbanos y el arbolado viario presentan mayor estabilidad a lo largo del tiempo debido a la accesibilidad y a la menor necesidad de mantenimiento. Por otro lado, los techos verdes y jardines verticales amplían la inserción de vegetación en áreas densamente urbanizadas, pero requieren riego, mantenimiento continuo y soporte técnico especializado. La investigación también identificó diferencias entre los beneficios previstos en la planificación y los resultados observados después de la implementación de las intervenciones. Aspectos relacionados con la gestión pública, la participación comunitaria, el mantenimiento y las condiciones socioeconómicas influyen directamente en la permanencia y efectividad de estas estrategias en las ciudades. Además de los beneficios ambientales, los estudios analizados discuten impactos sociales y económicos relacionados con el uso de los espacios públicos, la valorización inmobiliaria y las desigualdades socioespaciales.

Palabras clave: Soluciones Basadas en la Naturaleza. Infraestructura Verde. Evaluación Postocupación. Planificación Urbana. Sostenibilidad Urbana.

1 INTRODUÇÃO

O rápido processo de urbanização e das mudanças climáticas vêm sobrecarregando os sistemas ambientais e a infraestrutura urbana. Em resposta, muitas cidades vêm adotando as Soluções Baseadas na Natureza (SBN), frequentemente denominadas de "Zonas Verdes", como parte das estratégias de regeneração e resiliência urbana (Ahn & Juraev, 2023; Balzan et al., 2022; Ferreira et al., 2020; Fox-Kämper et al., 2023). As Zonas Verdes incluem iniciativas de restauração de habitats, vegetação urbana e uma série de infraestruturas verdes: telhados verdes, florestas urbanas e zonas úmidas (Berg et al., 2024; Coleman et al., 2023; Metwally & Ibrahim, 2022). Essas iniciativas estão comumente associadas às melhorias na qualidade do ar, regulação da temperatura, gestão da água e da biodiversidade, assim como os potenciais benefícios para a saúde humana (Arnberger et al., 2024; Fouad et al., 2023; Lampinen et al., 2022; Santamouris & Osmond, 2020).

Concomitantemente, a expansão urbana e as demandas de uma sociedade cada vez mais digital e consumista continuam reduzindo as áreas naturais e intensificando problemas climáticos como as ilhas de calor, inundações e escassez de recursos naturais (Kajosaari et al., 2024; Mens et al., 2021; Zhao et al., 2024). As SBN são, neste contexto, promovidas como respostas eficazes e seu comportamento varia conforme a escala de implementação dos projetos e manutenções ao longo do tempo.

Além dos aspectos ambientais, essas intervenções também estão ligadas a efeitos sociais e econômicos, incluindo mudanças no mercado imobiliário, em atividades urbanas locais e no uso comunitário dos espaços (Lampinen et al., 2023; Morpurgo et al., 2023). Todavia, os resultados nem sempre são consistentes e as melhorias nem sempre correspondem a expectativa criada durante o planejamento na implementação das propostas ao longo do tempo.

Esta revisão sistemática examina os efeitos das SBN, com foco na possível discrepância entre a efetividade esperada e real. Ao sistematizar os estudos que incluem evidências pós-ocupação, busca-se identificar limitações, fatores contextuais e implicações socioeconômicas ligadas às intervenções de cunho verde.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Adotando o método de revisão de literatura, esta pesquisa utiliza uma metodologia estruturada em três fases distintas, com o objetivo de (1) identificar, (2) avaliar e (3) sintetizar pesquisas sobre os impactos das SBN e zonas verdes em áreas urbanas. Dois temas principais orientam essas etapas: o processo de implantação das Soluções Baseadas na Natureza e as avaliações pós-ocupação, buscando compreender fatores que podem influenciar a implementação e permanência dessas estratégias no planejamento urbano.

Para o desenvolvimento da revisão sistemática, foram utilizados softwares e plataformas digitais voltados à busca, organização e análise da literatura científica. As pesquisas bibliográficas foram realizadas por meio das bases *Science Direct, Scopus* e Portal de Periódicos CAPES. O software Zotero foi utilizado para armazenamento, organização e gerenciamento das referências bibliográficas selecionadas ao longo da pesquisa. A plataforma *SciSpace* foi utilizada como apoio na leitura, interpretação e sistematização dos artigos científicos analisados. O *ChatGPT (OpenAI)* foi utilizado apenas como ferramenta auxiliar para organização textual preliminar e revisão de clareza, sem participação na seleção dos estudos, interpretação crítica dos dados ou formulação dos resultados científicos.

Seguindo um protocolo previamente definido, a revisão buscou garantir maior transparência e abrangência em suas etapas. A fase inicial incluiu a busca bibliográfica, a seleção dos estudos com base em critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos, a avaliação crítica da relevância dos trabalhos selecionados e a síntese das principais informações identificadas na literatura. Essa abordagem permitiu reunir diferentes perspectivas relacionadas aos efeitos ambientais, sociais e econômicos das SBN em contextos urbanos.

2.1 BUSCA E SELEÇÃO DE LITERATURA

A seleção dos estudos considerou trabalhos relacionados ao contexto urbano e às Soluções Baseadas na Natureza, priorizando artigos revisados por pares, pesquisas voltadas à implantação de infraestruturas verdes e estudos associados aos efeitos ambientais, sociais e econômicos dessas intervenções. Também foram incluídas pesquisas relacionadas à percepção pública, participação comunitária, apropriação dos espaços verdes e avaliações pós-ocupação das SBN. Publicações duplicadas, estudos sem relação direta com o contexto urbano e trabalhos sem acesso ao conteúdo completo foram desconsiderados durante a triagem.

As buscas bibliográficas foram realizadas nas bases Science Direct, Scopus e Portal de Periódicos CAPES, utilizando combinações de palavras-chave relacionadas às SBN, impactos sociais, aceitação pública, satisfação pública e apropriação dos espaços verdes. O levantamento teve como objetivo reunir pesquisas voltadas tanto aos efeitos ambientais quanto às experiências e percepções associadas às infraestruturas verdes em áreas urbanas.

Tabela 1: Síntese de pesquisas preliminares para avaliação inicial de projetos de SBN.

Banco de Dados	Data	TÍLUTO/ABS/CHAVE	Número de Artigos
Portal de Periódicos CAPES	10/09/2024	TÍLUTO/ABS/CHAVE *"SBN" E "impactos sociais" OU "aceitação pública" OU "satisfação pública" OU "apropriação pública".*	225
Scopus	10/09/2024	TÍLUTO/ABS/CHAVE *"nature-based solutions" AND "social impacts" OR "public acceptance" OR "public satisfaction" OR" public appropriation"*	583
Science Direct	10/09/2024	T TÍLUTO/ABS/CHAVE *"nature-based solutions" AND "social impacts" OR "public acceptance" OR "public satisfaction" OR" public appropriation"*	622
Total			1430

Fonte: Autores, 2026.

Após a etapa inicial de levantamento bibliográfico, os trabalhos identificados passaram por uma nova triagem, considerando sua relação direta com os objetivos da pesquisa. Foram priorizados estudos associados aos impactos ambientais e sociais das SBN em áreas urbanas, especialmente aqueles voltados à implementação, uso e permanência dessas estratégias ao longo do tempo. Ao final dessa etapa, 75 artigos foram selecionados para leitura completa e análise aprofundada, juntamente com textos considerados relevantes para a fundamentação teórica da pesquisa.

Além das buscas relacionadas à implantação e aos efeitos das SBN, também foram realizadas pesquisas específicas voltadas às avaliações pós-ocupação. Para isso, utilizaram-se combinações de termos relacionados à avaliação pós-ocupação e às Soluções Baseadas na Natureza, buscando identificar estudos que analisassem diferenças entre os benefícios previstos durante o planejamento e os resultados observados após a implementação das intervenções.

Tabela 2: Síntese de pesquisas preliminares para avaliações pós-ocupação.

Banco de Dados	Data	TÍLUTO/ABS/CHAVE	Número de Artigos
Portal de Periódicos CAPES	18/12/2024	TÍLUTO/ABS/CHAVE *"avaliação de pós-ocupação" E "SBN"*	0
Scopus	18/12/2024	TÍLUTO/ABS/CHAVE on *"post-occupancy evaluation" AND "nature-based solutions"*	0
Google academics	18/12/2024	TÍLUTO/ABS/CHAVE on *"post-occupancy evaluation" AND "nature-based solutions"*	206
Science Direct	18/12/2024	TÍLUTO/ABS/CHAVE on "post-occupancy evaluation" *AND* "nature-based solutions"	7
Total			213

Fonte: Autores, 2026.

Os estudos relacionados às avaliações pós-ocupação também passaram por uma etapa de triagem, considerando principalmente pesquisas voltadas ao comportamento das SBN em condições reais de uso, incluindo aspectos ambientais, sociais e econômicos observados após a implantação dos projetos. Após esse processo, 22 artigos foram selecionados para análise detalhada.

A partir da integração desses estudos, a revisão buscou compreender de que forma fatores relacionados à manutenção, gestão, participação comunitária e contexto urbano podem influenciar a efetividade das SBN ao longo do tempo. Além dos benefícios ambientais frequentemente associados às infraestruturas verdes, a análise também considerou aspectos ligados à percepção pública, acessibilidade, valorização imobiliária e desigualdades socioespaciais observadas em diferentes contextos urbanos.

2.2 SÍNTESE E ANÁLISE DE DADOS

Os dados extraídos foram sintetizados e organizados por meio de uma abordagem narrativa, permitindo a interpretação dos principais resultados identificados nos estudos revisados. As análises foram estruturadas em eixos temáticos relacionados aos impactos ambientais, sociais e econômicos das SBN em contextos urbanos. Entre os temas analisados estão os ganhos ambientais associados às infraestruturas verdes, os efeitos sociais relacionados à percepção e ao uso dos espaços, os efeitos econômicos encontrados em diferentes contextos urbanos e os desafios práticos ligados à implementação, manutenção e gestão das intervenções.

2.3 EXTRAÇÃO E SÍNTESE DE DADOS

Os dados extraídos utilizam métodos qualitativos e quantitativos para projetos com SBN, com o objetivo de identificar tendências, lacunas e principais apontamentos. A análise se concentra em:

- Foco da pesquisa: Os principais objetivos de cada estudo serão identificados, categorizando-os como simulação e desempenho, implementação ou estruturas teóricas. Isso auxilia no descobrimento de tendências e lacunas na literatura sobre as SBN.
- Escala de impacto: Cada estudo será analisado conforme à escala de impacto das SBN (local, municipal ou regional). Essa categorização ajudará a entender o alcance e a relevância das intervenções para os contextos urbanos.
- Participação da comunidade: Será observado e registrado o nível de envolvimento da comunidade na implementação dos projetos de implementação de SBN, destacando, caso haja, os relatos de participação ativa de moradores ou grupos interessados. Este critério é fundamental para avaliar a aceitação pública e o potencial de apropriação das intervenções.
- Avaliação da satisfação: Os métodos utilizados para medir a satisfação serão apontados, incluindo o uso de escalas *Likert*, indicadores de bem-estar social e critérios específicos para aceitação pública. Estes dados apontarão como as intervenções influenciam as percepções e experiência do bem-estar dos moradores.

A avaliação pós-ocupação visa fornecer informações sobre os fatores que influenciam a implementação bem-sucedida de SBN no planejamento e desenvolvimento urbano. Esta pesquisa se concentrará em três aspectos principais:

- Percepção x Avaliação Pós-Ocupação: Identificando como as expectativas se comparam aos impactos reais.
- Soluções tradicionais x Soluções Inovadoras baseadas na Natureza (SBN): Avaliando parques urbanos e arborização de vias versus Telhados Verdes e Jardins Verticais.
- Impacto econômico e social: Avaliando como as SBN influenciam os valores imobiliários, o comércio local e o engajamento da comunidade.

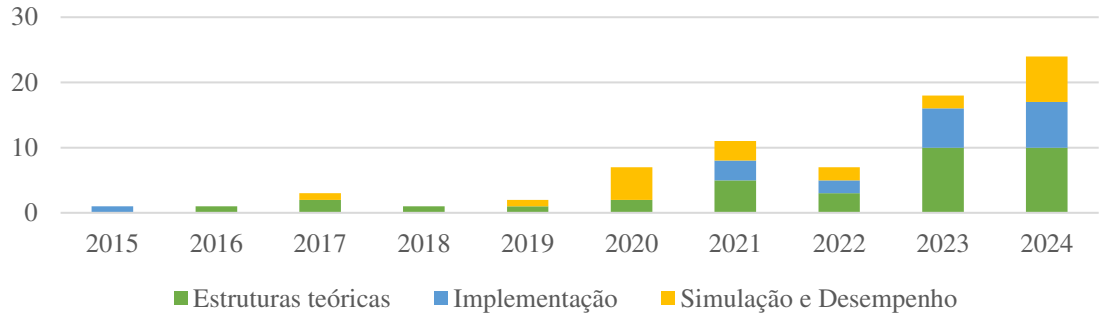
3 ANÁLISES E RESULTADOS

3.1 EVOLUÇÃO DAS PESQUISAS EM SBN

Apesar do crescimento das pesquisas sobre SBN nos últimos anos, a maior parte dos estudos concentra-se nos impactos ambientais dessas intervenções, enquanto questões ligadas à percepção e à experiência dos usuários ainda aparecem de forma mais limitada. Embora existam diversas pesquisas voltadas aos efeitos ambientais, sociais e econômicos das SBN, poucos trabalhos analisam como esses espaços são utilizados e incorporados ao cotidiano urbano após sua implantação (Arnberger et al., 2024; Collier et al., 2023; Frantzeskaki et al., 2019; Mahmoud et al., 2024).

O artigo mais antigo identificado nesta revisão data de 2015, período posterior ao lançamento do programa Horizon 2020, iniciativa europeia voltada ao incentivo de pesquisas relacionadas às SBN e à sustentabilidade urbana (Horizon Europe, 2023). A partir de 2021, observou-se um aumento mais expressivo no número de publicações, possivelmente associado consequências observadas da pandemia da Covid-19 quanto à intensificação das discussões relacionadas às mudanças climáticas e aos desastres ambientais. Nesse período, temas ligados à qualidade ambiental urbana, áreas verdes e espaços abertos passaram a receber maior atenção em diferentes contextos urbanos (Dawson et al., 2024; Frantzeskaki et al., 2019; Grobman et al., 2023).

Figura 1: Distribuição das áreas de interesse de pesquisa ao longo do tempo.



Fonte: Autores.

Nesta revisão, os estudos analisados foram organizados em três categorias principais: estruturas teóricas, implementação e simulação/desempenho.

Entre 2015 e 2020, predominam pesquisas voltadas às estruturas teóricas das SBN, totalizando 31 artigos. Esses estudos contribuíram para a consolidação conceitual das infraestruturas verdes no planejamento urbano contemporâneo, especialmente em discussões relacionadas à sustentabilidade, adaptação climática e infraestrutura verde (Frantzeskaki et al., 2019; Kampelmann, 2021; Muñoz-Pizza et al., 2020).

A partir de 2017, e de forma mais evidente após 2020, houve aumento das pesquisas relacionadas à implementação prática das SBN em contextos urbanos reais, totalizando 22 artigos. Nesse período, estudos de caso, aplicações urbanas e avaliações práticas tornaram-se mais frequentes, principalmente em pesquisas relacionadas à drenagem urbana, conforto térmico, qualidade ambiental e uso dos espaços públicos (Derickson et al., 2024; Dreyer et al., 2018; Grobman et al., 2023; Mahmoud et al., 2024).

A categoria de simulação e desempenho reuniu 15 artigos voltados à avaliação dos impactos ambientais das SBN por meio de ferramentas de simulação e métricas de desempenho. Os estudos dessa categoria analisam fatores associados à resiliência climática, biodiversidade urbana, conforto térmico e sustentabilidade ambiental (Ghazalli et al., 2018; Pitman et al., 2015; Santamouris & Osmond, 2020). Ainda assim, grande parte dessas pesquisas permanece concentrada em indicadores

técnicos e ambientais, enquanto elementos envolvendo experiência dos usuários e aos impactos sociais aparecem de forma menos recorrente (Kampelmann, 2021; Muñoz-Pizza et al., 2020).

3.2 IMPACTOS AMBIENTAIS DAS SBN

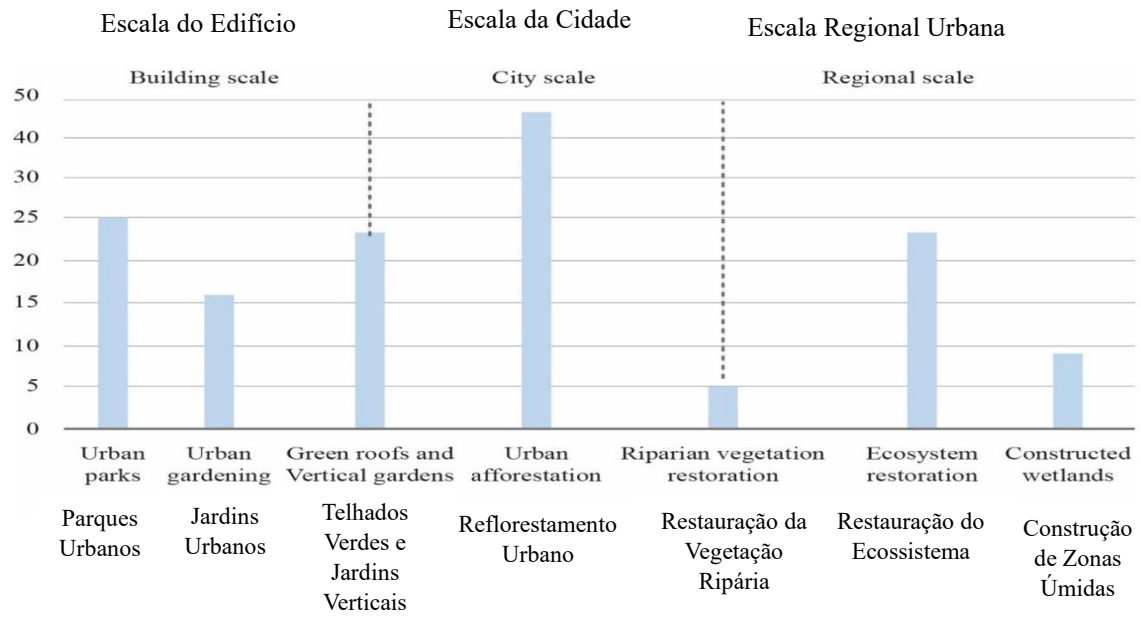
As SBN aparecem, nos estudos revisados, associadas a diferentes ganhos ambientais em áreas urbanas. Entre os efeitos mais recorrentes estão a redução das ilhas de calor, a regulação térmica local, o manejo das águas pluviais e o suporte à biodiversidade urbana. Infraestruturas verdes como florestas urbanas, telhados verdes e sistemas de vegetação vertical podem contribuir para esses processos por meio do aumento da cobertura vegetal, da evapotranspiração e do sombreamento, além da redução de superfícies impermeáveis (Ghazalli et al., 2018; Pitman et al., 2015; Santamouris & Osmond, 2020; Berg et al., 2024; Schneider et al., 2024).

No caso da regulação térmica, os estudos indicam que a presença de vegetação pode reduzir temperaturas superficiais e melhorar as condições microclimáticas em áreas urbanas. Esse efeito ocorre de forma mais evidente em intervenções com maior massa vegetal, como florestas urbanas e parques, mas também aparece em soluções aplicadas à escala do edifício, como telhados verdes e jardins verticais. Nessas situações, as melhorias tendem a ser mais localizados, contribuindo para o conforto ambiental imediato e, em alguns casos, para a redução da demanda energética de refrigeração dos edifícios (Ghazalli et al., 2018; Santamouris & Osmond, 2020; Pitman et al., 2015).

A gestão hídrica também aparece de forma recorrente na literatura analisada. Superfícies permeáveis, jardins de chuva e valas de infiltração contribuem para aumentar a infiltração da água da chuva, reduzir o escoamento superficial e diminuir a pressão sobre os sistemas urbanos de drenagem (Doll et al., 2023; Fouad et al., 2023; Virtudes, 2016; Tedesco et al., 2019). Parte dos estudos também associa essas estratégias à redução dos riscos de inundação, à melhoria do manejo das águas pluviais e ao auxílio na recarga de aquíferos em áreas urbanizadas (Fouad et al., 2023; Doll et al., 2023).

Outro benefício ambiental identificado refere-se à biodiversidade urbana. A introdução de vegetação em áreas urbanizadas pode ampliar habitats, favorecer a conectividade ecológica e apoiar a presença de diferentes espécies vegetais e animais. Esses efeitos são mais evidentes em intervenções que utilizam espécies nativas ou que se articulam a redes ecológicas já existentes, como corredores verdes, restauração ripária e áreas de reflorestamento urbano (Molari et al., 2024; Rostami et al., 2015; Berg et al., 2024; du Toit et al., 2018).

Figura 2: Distribuição das pesquisas por estratégias baseadas na natureza e sua relação com múltiplas escalas ambientais



Fonte: Autores, 2026.

A distribuição apresentada na Figura 2 indica que as estratégias analisadas atuam em diferentes escalas ambientais. Intervenções em maior escala, como reflorestamento urbano, restauração ecológica e restauração da vegetação ripária, tendem a se relacionar a processos mais amplos de regulação climática, conservação da biodiversidade e manejo hídrico. Já soluções pontuais, como telhados verdes, jardins verticais e jardins urbanos, apresentam efeitos localizados, mas podem ser relevantes em áreas densamente urbanizadas, onde a disponibilidade de solo livre é reduzida (Berg et al., 2024; du Toit et al., 2018; Schneider et al., 2024).

A revisão demonstra a predominância de estratégias isoladas de implementação de SBN. Entre os estudos analisados, 40 artigos abordaram intervenções únicas, como florestas urbanas, telhados verdes e jardins de chuva, representando cerca de 59% da amostra. Já 18 estudos investigaram soluções interconectadas, combinando diferentes elementos de infraestrutura verde, como pavimentos permeáveis, corredores vegetados e sistemas integrados de drenagem urbana.

Essa diferença é relevante porque intervenções isoladas geralmente buscam resolver problemas específicos e localizados, enquanto soluções combinadas permitem integrar múltiplas funções ambientais no espaço urbano. Entre essas funções estão a melhoria da drenagem, o aumento do sombreamento, a ampliação de habitats e o fortalecimento da conectividade ecológica. Assim, os estudos indicam que sistemas interconectados tendem a apresentar maior potencial de contribuição para a resiliência urbana e para o desempenho ambiental das cidades (C. Wang et al., 2016; Tedesco et al., 2019; Berg et al., 2024; Schneider et al., 2024).

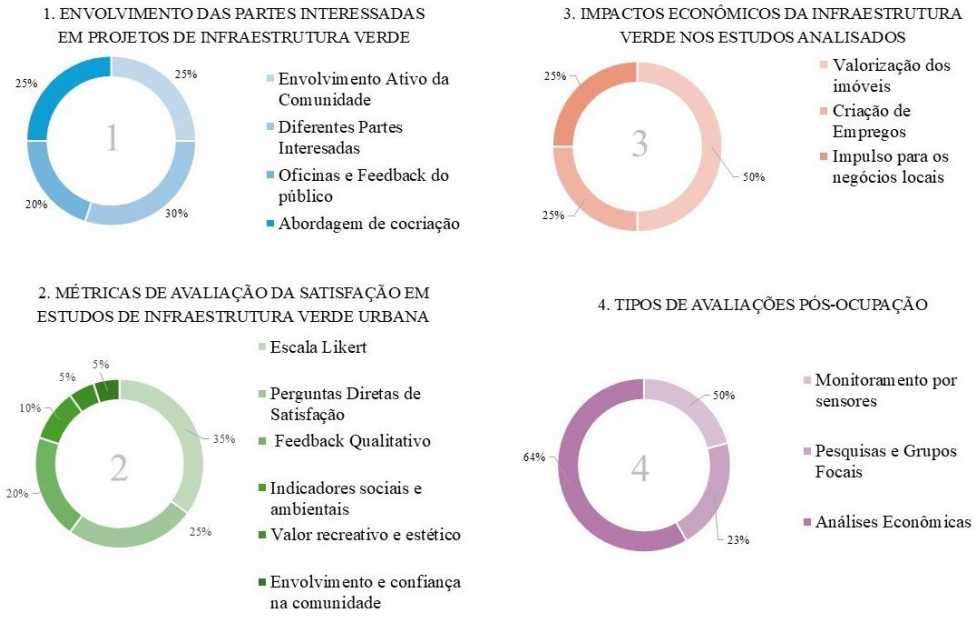
3.3 IMPACTOS SOCIAIS, ECONÔMICOS E AVALIAÇÕES PÓS-OCUPAÇÃO DAS SBN

Quando se analisam os impactos das SBN em contextos urbanos, observa-se que seus efeitos variam conforme o tipo de intervenção, as condições de implantação e as características sociais, econômicas e espaciais de cada localidade. Nos estudos revisados, aspectos relacionados à participação comunitária, à percepção dos usuários, à valorização imobiliária, à manutenção e à avaliação pós-ocupação aparecem de forma recorrente, indicando que os efeitos dessas intervenções ultrapassam questões exclusivamente ambientais.

Parte das pesquisas analisadas relaciona a implantação de áreas verdes urbanas ao aumento do uso comunitário dos espaços públicos e à ampliação das possibilidades de convivência social. Parques urbanos, arborização viária, hortas comunitárias e outras intervenções associadas à infraestrutura verde aparecem frequentemente vinculados à permanência das pessoas nos espaços urbanos, às atividades de lazer e à melhoria percebida da qualidade ambiental (Megyesi et al., 2024; Monteiro et al., 2020; Rostami et al., 2015; Semeraro et al., 2024). Em diferentes contextos, esses estudos também associam tais espaços à melhoria do bem-estar físico e mental da população, principalmente em áreas com menor disponibilidade de vegetação urbana (Arnberger et al., 2024; Dawson et al., 2024).

A Figura 3 apresenta uma síntese das abordagens identificadas nos estudos revisados, reunindo aspectos sociais, econômicos e metodológicos relacionados à avaliação das SBN em contextos urbanos. A representação gráfica organiza os resultados em quatro eixos principais: envolvimento das partes interessadas, métricas de satisfação dos usuários, impactos econômicos e tipos de avaliação pós-ocupação. Esses dados são retomados e discutidos de forma detalhada nos parágrafos seguintes, a partir da análise individual de cada eixo apresentado na figura.

Figura 3: Síntese das abordagens analisadas nos estudos sobre infraestrutura verde urbana, incluindo envolvimento das partes interessadas, métricas de satisfação, impactos econômicos e métodos de avaliação pós-ocupação.



Fonte: Autores, 2026.

A partir da síntese apresentada na Figura 3, observa-se que os efeitos sociais, econômicos e pós-ocupacionais das SBN não ocorrem de forma homogênea. Alguns estudos apontam que determinadas estratégias podem contribuir para processos de valorização imobiliária e transformação socioespacial, especialmente em regiões submetidas a requalificações urbanas recentes. Nessas situações, o aumento do valor dos imóveis e do custo de permanência em determinadas áreas pode afetar populações mais vulneráveis, ampliando discussões relacionadas à equidade urbana e à distribuição desigual dos benefícios produzidos pelas infraestruturas verdes (Adegun et al., 2022; Frantzeskaki et al., 2019; Ring et al., 2021; Tedesco et al., 2019; Buijs et al., 2024; Peroni; Pappalardo, 2024).

A implementação das SBN também aparece diretamente relacionada às características sociais, espaciais e culturais de cada contexto urbano. Os estudos revisados indicam que intervenções desenvolvidas com maior atenção às dinâmicas locais tendem a apresentar maior aceitação pública e melhor integração ao cotidiano da população (Arnberger et al., 2024; Berg et al., 2024; Dawson et al., 2024; Derickson et al., 2024). Em parte das pesquisas analisadas, a participação da comunidade contribuiu para identificar demandas relacionadas ao uso dos espaços, acessibilidade, permanência das pessoas e manutenção das áreas verdes (Barron & Rugel, 2023; Fonteyn et al., 2024).

A Figura 3, Diagrama 1, apresenta os resultados relacionados ao envolvimento das partes interessadas em projetos de infraestrutura verde. As formas de participação identificadas nos estudos incluem envolvimento direto da comunidade, integração entre diferentes atores sociais, oficinas públicas e processos de cocriação. Entre os trabalhos analisados, 44% relataram algum nível de participação comunitária durante as etapas de planejamento, implantação ou manutenção das infraestruturas verdes, enquanto 56% não abordaram esse aspecto de forma explícita. Os estudos também indicam que processos participativos mais contínuos tendem a estar associados a maiores níveis de aceitação, apropriação e utilização dos espaços verdes implantados pela população local (Arnberger et al., 2024; Collier et al., 2023; Fonteyn et al., 2024; Fox-Kämper et al., 2023).

Entretanto, os estudos também apontam limitações relacionadas à continuidade dos processos participativos. Em alguns contextos, dificuldades associadas à gestão pública, recursos financeiros reduzidos e barreiras institucionais dificultaram o envolvimento contínuo da comunidade após a implantação inicial das estratégias verdes (du Toit et al., 2018; Barron & Rugel, 2023; Derickson et al., 2024). Derickson et al. (2024), ao discutirem justiça urbana e infraestrutura verde em diferentes contextos internacionais, também apontam que muitos projetos de *urban greening* apresentam participação comunitária limitada às etapas iniciais de consulta pública, sem mecanismos permanentes de governança compartilhada após a implementação das intervenções. Segundo os autores, isso frequentemente resulta em processos pouco representativos e na dificuldade de manutenção das estratégias em áreas socialmente vulneráveis.

Barron e Rugel (2023), ao analisarem espaços verdes voltados à saúde mental de jovens adultos, observaram que a efetividade dessas intervenções dependia diretamente da continuidade da gestão local, manutenção dos espaços e permanência das ações comunitárias após a implantação inicial, indicando que a ausência de suporte institucional contínuo pode comprometer o uso e apropriação social dessas áreas ao longo do tempo. Além disso, parte das pesquisas destaca que grupos socialmente vulneráveis nem sempre conseguem participar de forma equivalente dos processos de planejamento urbano, principalmente em contextos marcados por desigualdades socioeconômicas e acesso limitado aos mecanismos de participação pública (Adegun et al., 2022; Ring et al., 2021).

Adegun et al. (2022), analisaram e discutiram sistemas de vegetação vertical em contextos urbanos de baixa renda em países da África Subsaariana, e identificaram que os custos de instalação, manutenção e irrigação frequentemente dificultavam a implementação dessas soluções em comunidades socialmente vulneráveis. Os autores destacam ainda que, em muitos casos, as prioridades urbanas locais estavam associadas ao acesso à infraestrutura básica, habitação e saneamento, reduzindo a viabilidade de estratégias verdes tecnicamente mais complexas em determinados contextos urbanos.

Ring et al. (2021), ao analisarem o instrumento *Green and Open Space Factor* em Viena, observaram que, embora políticas de infraestrutura verde possam contribuir para ampliar áreas vegetadas urbanas, a distribuição desses benefícios tende a ocorrer de forma desigual entre diferentes regiões da cidade. Os autores apontam que áreas submetidas a maiores investimentos urbanos frequentemente concentram intervenções verdes mais qualificadas, enquanto bairros periféricos ou socialmente vulneráveis podem apresentar menor acesso às melhorias ambientais associadas à infraestrutura verde.

Ali et al. (2020), ao investigarem processos de regeneração verde em Leipzig, na Alemanha, também identificaram relações entre implantação de áreas verdes e processos de valorização imobiliária. O estudo mostra que intervenções ambientais urbanas podem contribuir simultaneamente para melhorias ambientais e transformações socioespaciais, especialmente em bairros submetidos a processos recentes de requalificação urbana, ampliando debates relacionados à gentrificação verde e à permanência das

Além da participação comunitária, muitas das pesquisas analisadas também buscaram compreender como os usuários percebem e utilizam essas soluções no cotidiano após sua implantação. Para isso, os estudos analisados utilizaram diferentes métodos de avaliação da satisfação e percepção ambiental.

A Figura 3, Diagrama 2, apresenta as métricas utilizadas para avaliação da satisfação em estudos relacionados à infraestrutura verde urbana. Entre os trabalhos analisados, 35% utilizaram escalas do tipo Likert para avaliar aspectos associados à qualidade ambiental, acessibilidade e

percepção de bem-estar nos espaços verdes (Arnberger et al., 2024; Rostami et al., 2015; Semeraro et al., 2024).

Arnberger et al. (2024), por exemplo, aplicaram questionários estruturados com escalas voltadas à análise dos benefícios psicológicos percebidos em diferentes tipos de áreas verdes urbanas por adolescentes, universitários e adultos. Entre os aspectos avaliados estavam sensação de relaxamento, redução do estresse, sociabilidade, percepção de segurança e contato com a natureza. Os resultados demonstram que as escalas de percepção têm sido amplamente utilizadas para compreender a relação entre os usuários e os espaços verdes urbanos, permitindo identificar diferentes dimensões da experiência ambiental e do bem-estar associado a essas áreas.

Perguntas diretas sobre satisfação apareceram em 25% das pesquisas, geralmente relacionadas à manutenção, conforto e valor recreativo das intervenções (Monteiro et al., 2020; Schneider et al., 2024). Schneider et al. (2024), por exemplo, investigaram a disposição da população em contribuir para programas de arborização urbana, identificando relações entre satisfação ambiental, percepção estética e apoio público às intervenções verdes. Outros estudos utilizaram respostas abertas e feedback qualitativo para compreender experiências associadas ao uso cotidiano dos espaços verdes (Dawson et al., 2024; Megyesi et al., 2024). Dawson et al. (2024), ao investigarem preferências de imigrantes em áreas verdes urbanas na Suécia, identificaram que fatores como sensação de segurança, possibilidades de interação social e familiaridade cultural influenciavam diretamente a apropriação desses espaços.

Embora muitas pesquisas estejam voltadas à temperatura, drenagem urbana ou biodiversidade, o uso contínuo e a permanência dessas infraestruturas também dependem da forma como os espaços são percebidos e apropriados pela população (Collier et al., 2023; Frantzeskaki et al., 2019; Mahmoud et al., 2024). Collier et al. (2023), por exemplo, destacam que processos de planejamento, gestão e manutenção compartilhada influenciam diretamente a continuidade do uso das infraestruturas verdes em contextos urbanos.

Os estudos revisados também identificaram impactos econômicos associados à implantação das infraestruturas verdes em áreas urbanas. Ali et al. (2020), ao investigarem processos de regeneração verde em Leipzig, Alemanha, identificaram relações entre implantação de áreas verdes urbanas e valorização imobiliária em bairros submetidos a requalificação urbana. Da mesma forma, Lampinen et al. (2023) apontam que políticas relacionadas à infraestrutura verde frequentemente estão associadas à valorização ambiental e econômica de determinadas áreas urbanas, embora os benefícios observados variem conforme o contexto socioespacial e o tipo de intervenção implementada.

A Figura 3, Diagrama 3, apresenta os principais impactos econômicos associados à infraestrutura verde nos estudos analisados. Parte das pesquisas relaciona a presença dessas intervenções à valorização imobiliária, à redução de custos energéticos e à dinamização econômica de

determinadas áreas urbanas (Buijs et al., 2024; Peroni & Pappalardo, 2024; Lampinen et al., 2023; Moffat et al., 2024).

Além disso, alguns estudos apontam que elementos como telhados verdes, áreas vegetadas e sistemas urbanos de drenagem sustentável podem contribuir para a redução da demanda energética destinada à refrigeração das edificações, bem como diminuir custos associados ao manejo das águas pluviais (C. Wang et al., 2016; Tedesco et al., 2019). Dessa forma, os resultados indicam que a infraestrutura verde pode produzir efeitos econômicos tanto diretos quanto indiretos, relacionados não apenas à valorização do espaço urbano, mas também à redução de gastos operacionais e à melhoria das condições ambientais das cidades.

Entretanto, as tendências econômicas observadas variam conforme o tipo de intervenção e o contexto urbano analisado. Embora parte das pesquisas associe as SBN à valorização ambiental das cidades, alguns estudos indicam que os efeitos podem ocorrer de forma desigual, especialmente em áreas submetidas a processos de valorização imobiliária acelerada (Frantzeskaki et al., 2019; Ring et al., 2021).

As avaliações pós-ocupação também aparecem de forma recorrente nos estudos revisados, principalmente para compreender como as intervenções verdes se comportam após sua implantação em condições reais de uso. Conforme apresentado na Figura 3, Diagrama 4, as análises econômicas foram as abordagens mais frequentes entre os estudos revisados, correspondendo a 64% das metodologias identificadas. O monitoramento por sensores esteve presente em 50% das pesquisas analisadas, sendo utilizado principalmente para avaliação de temperatura, qualidade do ar, eficiência energética e biodiversidade urbana (Dreyer et al., 2018; Mahmoud et al., 2024; Natanian et al., 2024; Widera, 2021).

Além disso, pesquisas de percepção e grupos focais também apareceram entre os métodos empregados para compreender a satisfação dos usuários e a percepção ambiental relacionada aos espaços verdes urbanos (Ali et al., 2020; Anderson & Gough, 2020). Os resultados demonstram que os estudos de avaliação pós-ocupação em infraestrutura verde combinam abordagens quantitativas e qualitativas, buscando analisar tanto o desempenho ambiental das intervenções quanto a experiência e percepção dos usuários em relação aos espaços implantados.

Os estudos que abordam as avaliações pós-ocupação mostram diferenças importantes entre intervenções verdes tradicionais e soluções mais recentes. Parques urbanos e ruas arborizadas tendem a apresentar uso comunitário mais consistentes ao longo do tempo, principalmente devido à acessibilidade e às menores demandas de manutenção (Dreyer et al., 2018; Natanian et al., 2024; Rostami et al., 2015; Santamouris & Osmond, 2020). Por outro lado, telhados verdes e jardins verticais apresentam resultados mais variáveis, especialmente em contextos em que há limitações relacionadas

à manutenção contínua, custos operacionais e acessibilidade dos sistemas (Ghazalli et al., 2019; Liu et al., 2024; Wilby, 2007; Zhong et al., 2024).

4 DISCUSSÕES

Em síntese, os estudos analisados indicam um crescimento progressivo das pesquisas sobre SBN no contexto urbano, passando de abordagens mais conceituais para aplicações práticas, análises de desempenho e avaliações pós-ocupação. Ainda assim, temas relacionados à percepção dos usuários, participação comunitária e experiências cotidianas associadas aos espaços verdes tendem a receber menor aprofundamento quando comparados às análises ambientais e técnicas (Collier et al., 2023; Fonteyn et al., 2024; Mahmoud et al., 2024).

Ao longo das pesquisas revisadas, observou-se a ampliação do interesse pelas SBN nas discussões sobre planejamento urbano, especialmente diante do agravamento das mudanças climáticas, da impermeabilização das cidades e da redução das áreas vegetadas. Entretanto, os resultados encontrados sugerem que os efeitos dessas intervenções variam conforme o contexto em que são implantadas e não devem ser compreendidos como respostas universais para os problemas urbanos contemporâneos. A literatura revisada aponta que estratégias interconectadas podem ampliar benefícios relacionados ao manejo das águas pluviais, conectividade ecológica e suporte à biodiversidade urbana. Apesar disso, os resultados tendem a depender das condições locais, das escolhas projetuais, da escala de implantação e da continuidade da manutenção ao longo do tempo (Adegun et al., 2022; Tedesco et al., 2019; Schneider et al., 2024).

Os trabalhos analisados também sugerem que os benefícios ambientais costumam apresentar maior estabilidade quando associados a intervenções já incorporadas ao cotidiano urbano, como parques, arborização viária e áreas verdes públicas. Essas estratégias frequentemente aparecem relacionadas à melhoria do conforto térmico, ampliação da permanência nos espaços públicos e aumento das possibilidades de convivência urbana. Ainda assim, a distribuição dessas infraestruturas ocorre de maneira desigual entre diferentes cidades e regiões. Em muitos países em desenvolvimento, incluindo o Brasil, ainda existem limitações relacionadas à disponibilidade de áreas verdes públicas, planejamento urbano e recursos destinados à implantação e manutenção dessas estratégias.

Além disso, parte das pesquisas indica que a aceitação dessas intervenções pode estar mais ligada à acessibilidade, facilidade de uso e integração à rotina urbana do que ao reconhecimento técnico do conceito de SBN. Em muitos casos, a população usufrui dos benefícios associados às áreas vegetadas sem necessariamente associá-los às SBN. Em contextos marcados pelo acesso reduzido a parques, praças e infraestrutura verde qualificada, as próprias avaliações pós-ocupação podem apresentar limitações, já que parte da população possui contato restrito com esses espaços.

Por outro lado, soluções mais recentes, como telhados verdes e sistemas verticais vegetados, tendem a apresentar comportamentos mais variáveis. Embora frequentemente associadas à inovação ambiental e adaptação climática, essas intervenções podem demandar manutenção contínua, irrigação, suporte técnico especializado e recursos financeiros prolongados. Ghazalli et al. (2019) destacam que o desempenho desses sistemas pode depender diretamente da manutenção, da escolha adequada das espécies vegetais e da compatibilidade climática. No contexto brasileiro, essas soluções ainda aparecem de forma relativamente pontual, muitas vezes vinculadas a iniciativas isoladas, edifícios institucionais ou empreendimentos de maior padrão econômico, em parte devido aos custos envolvidos e à baixa inserção dessas estratégias nas políticas urbanas locais. Mesmo assim, em áreas densamente urbanizadas, esses sistemas podem ampliar as possibilidades de inserção da vegetação em locais com pouca disponibilidade de solo livre.

Outro aspecto recorrente refere-se à diferença entre os benefícios previstos durante o planejamento e os efeitos observados após a implantação das infraestruturas verdes. Parte dos estudos sugere que expectativas relacionadas à melhoria microclimática, qualidade ambiental e uso social dos espaços podem ser mais amplas nas fases iniciais dos projetos do que aquelas verificadas posteriormente em situações reais de uso. Essa diferença tende a tornar-se mais evidente em sistemas vegetados tecnicamente mais complexos, nos quais manutenção, substituição da vegetação, irrigação e custos operacionais passam a influenciar diretamente o funcionamento das intervenções ao longo do tempo.

As pesquisas analisadas também mostram que os efeitos das SBN podem estar associados não apenas ao desempenho ambiental das intervenções, mas também a fatores sociais, institucionais e econômicos. Questões relacionadas à participação comunitária, gestão pública, capacidade institucional e contexto socioeconômico tendem a influenciar diretamente a permanência e o uso dessas estruturas urbanas. Em diferentes estudos, projetos desenvolvidos com maior participação local apresentaram maior adequação às necessidades dos moradores e menor resistência durante a implementação. Ainda assim, os processos participativos nem sempre ocorreram de maneira contínua ou representativa, principalmente em contextos marcados por desigualdades sociais e acesso limitado aos mecanismos de participação pública.

As discussões sobre impactos econômicos também revelam situações contraditórias. Embora parte da literatura associe as infraestruturas verdes à valorização imobiliária, melhoria da qualidade ambiental urbana e redução de custos energéticos, os efeitos observados variam conforme o tipo de intervenção e o contexto analisado. Ali et al. (2020), ao investigarem processos de regeneração verde em Leipzig, Alemanha, identificaram relações entre implantação de áreas verdes e valorização imobiliária em bairros submetidos à requalificação urbana. Nesses casos, a valorização ambiental pode

ocorrer simultaneamente ao aumento do custo de permanência das populações locais, ampliando discussões relacionadas à gentrificação verde e à distribuição desigual dos benefícios ambientais.

A revisão também aponta um desequilíbrio recorrente nas pesquisas sobre SBN. Grande parte dos estudos concentra-se em indicadores técnicos e ambientais, como temperatura, drenagem urbana, biodiversidade e eficiência energética, enquanto aspectos relacionados à experiência cotidiana dos usuários, apropriação dos espaços e impactos sociais de longo prazo permanecem menos explorados. Isso sugere que parte das avaliações sobre infraestrutura verde ainda considera o desempenho ambiental de forma relativamente isolada, sem incorporar plenamente as relações sociais e urbanas que influenciam sua permanência e uso ao longo do tempo.

De modo geral, os estudos revisados indicam que os efeitos das SBN podem ultrapassar questões estritamente ambientais. A continuidade dessas estratégias tende a depender das condições sociais, econômicas e institucionais presentes em cada contexto urbano. Dessa forma, as avaliações pós-ocupação tornam-se relevantes por evidenciarem diferenças entre os benefícios esperados durante o planejamento e aquilo que efetivamente ocorre após a implantação. Nesse sentido, a combinação entre métodos quantitativos e qualitativos pode contribuir para análises mais amplas, incorporando não apenas indicadores ambientais, mas também questões relacionadas ao uso cotidiano, manutenção e percepção dos usuários.

5 CONCLUSÕES

A revisão realizada indica que as SBN vêm assumindo papel cada vez mais presente nas discussões sobre planejamento urbano, mudanças climáticas e qualificação ambiental das cidades. Entretanto, os estudos analisados também mostram que os efeitos dessas estratégias tendem a variar conforme o contexto social, econômico, climático e institucional em que são implantadas. Em países como o Brasil, essa discussão ainda pode ser considerada controversa, principalmente devido às desigualdades urbanas, limitações de infraestrutura, dificuldades de manutenção e baixa continuidade de políticas públicas relacionadas às áreas verdes urbanas.

Embora já existam exemplos relevantes de implantação de parques urbanos, arborização viária, telhados verdes e sistemas vegetados em diferentes cidades brasileiras, parte dessas iniciativas ainda ocorre de forma pontual e desigual. Em muitos casos, as dificuldades relacionadas ao financiamento, manutenção contínua e integração dessas estratégias ao planejamento urbano podem limitar a permanência e o desempenho dessas intervenções ao longo do tempo. Nesse sentido, a revisão sugere que o avanço das SBN no contexto urbano pode depender não apenas da ampliação das pesquisas técnicas e ambientais, mas também do fortalecimento de mecanismos mais efetivos de implementação, gestão e acompanhamento pós-ocupação.

Os estudos revisados também indicam que aspectos relacionados à participação comunitária, percepção pública e uso cotidiano das infraestruturas verdes ainda aparecem de forma menos aprofundada na literatura quando comparados aos indicadores ambientais e técnicos. Além disso, em contextos marcados por desigualdades socioespaciais, parte da população pode possuir acesso limitado às próprias áreas verdes urbanas, dificultando processos de participação, apropriação e avaliação dessas intervenções.

Dessa forma, a revisão aponta a necessidade de diagnósticos urbanos mais complexos e integrados, capazes de considerar simultaneamente fatores ambientais, sociais, econômicos e institucionais associados às SBN. Também se observa a importância de ampliar estudos voltados às avaliações pós-ocupação, percepção dos usuários, continuidade da manutenção e efeitos dessas estratégias ao longo do tempo em diferentes realidades urbanas. Nesse sentido, pesquisas futuras podem contribuir para compreender de forma mais aprofundada as limitações, potencialidades e contradições associadas à implementação das SBN em cidades marcadas por contextos urbanos distintos e desigualdades socioambientais.

REFERÊNCIAS

Adegun, O. B., Olusoga, O. O., & Mbuya, E. C. (2022). Prospects and problems of vertical greening within low-income urban settings in sub-Sahara Africa. *Journal of Urban Ecology*, *8*(1). Scopus. https://doi.org/10.1093/jue/juac016

Ahn, Y.-J., & Juraev, Z. (2023). Green spaces in Uzbekistan: Historical heritage and challenges for urban environment. *Nature-Based Solutions*, *4*, 100077. https://doi.org/10.1016/j.nbsj.2023.100077

Ali, L., Haase, A., & Heiland, S. (2020). Gentrification through Green Regeneration? Analyzing the Interaction between Inner-City Green Space Development and Neighborhood Change in the Context of Regrowth: The Case of Lene-Voigt-Park in Leipzig, Eastern Germany. *Land*, *9*(1), Artigo 1. https://doi.org/10.3390/land9010024

Anderson, V., & Gough, W. A. (2020). Evaluating the potential of nature-based solutions to reduce ozone, nitrogen dioxide, and carbon dioxide through a multi-type green infrastructure study in Ontario, Canada. *City and Environment Interactions*, *6*, 100043. https://doi.org/10.1016/j.cacint.2020.100043

Arnberger, A., Eder, R., Allex, B., Wallner, P., Weitensfelder, L., & Hutter, H.-P. (2024). Urban green space preferences for various health-related psychological benefits of adolescent pupils, university students and adults. *Urban Forestry & Urban Greening*, *98*, 128396. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2024.128396

Balzan, M. V., Geneletti, D., Grace, M., Santis, L. D., Tomaskinova, J., Reddington, H., Sapundzhieva, A., Dicks, L. V., & Collier, M. (2022). Assessing nature-based solutions uptake in a Mediterranean climate: Insights from the case-study of Malta. *Nature-Based Solutions*, *2*, 100029. https://doi.org/10.1016/j.nbsj.2022.100029

Barron, S., & Rugel, E. J. (2023). Tolerant greenspaces: Designing urban nature-based solutions that foster social ties and support mental health among young adults. *Environmental Science & Policy*, *139*, 1–10. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2022.10.005

Berg, P. G., Eriksson, F., Eriksson, T., Granvik, M., & Hedfors, P. (2024). Values of urban greening – Voices of residents on highly intensive densification (HID) in a Swedish case study. *Urban Forestry & Urban Greening*, *99*, 128422. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2024.128422

Buijs, A. E., Gulsrud, N. M., Rodela, R., Diduck, A. P., van der Jagt, A. P. N., & Raymond, C. M. (2024). Advancing environmental justice in cities through the Mosaic Governance of nature-based solutions. *Cities*, *147*, 104799. https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.104799

Coleman, A. F., Eisenman, T. S., Locke, D. H., & Harper, R. W. (2023). Exploring links between resident satisfaction and participation in an urban tree planting initiative. *Cities*, *134*, 104195. https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104195

Collier, M. J., Frantzeskaki, N., Connop, S., Dick, G., Dumitru, A., Dziubała, A., Fletcher, I., Georgiou, P., Hölscher, K., Kooijman, E., Lodder, M., Madajczyk, N., McQuaid, S., Nash, C., Osipiuk, A., Quartier, M., Reil, A., Rhodes, M.-L., Rizzi, D., … Xidous, D. (2023). An integrated process for planning, delivery, and stewardship of urban nature-based solutions: The Connecting Nature Framework. *Nature-Based Solutions*, *3*, 100060. https://doi.org/10.1016/j.nbsj.2023.100060

Dawson, L., Elbakidze, M., Yamelynets, T., Kraft van Ermel, L. E., Johansson, K.-E., & Schaffer, C. (2024). Urban greenspace for social integration: Which types of greenspace do new-Swedes prefer

and why? *Urban Forestry & Urban Greening*, *95*, 128310. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2024.128310

Derickson, K., Walker, R., Hamann, M., Anderson, P., Adegun, O. B., Castillo-Castillo, A., Guerry, A., Keeler, B., Llewellyn, L., Matheney, A., Mogosetsi-Gabriel, N., Mundoli, S., Gajjar, S. P., Sitas, N., & Xie, L. (2024). The intersection of justice and urban greening: Future directions and opportunities for research and practice. *Urban Forestry & Urban Greening*, *95*, 128279. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2024.128279

Doll, C., Rollins, C., Burton, M., Pannell, D., Rehdanz, K., & Meyerhoff, J. (2023). Encouraging ecological landscape designs on underutilized urban lands: Homeowner preferences for verge conversion programs. *Urban Forestry & Urban Greening*, *87*, 128049. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.128049

Dreyer, B. C., Coulombe, S., Whitney, S., Riemer, M., & Labbé, D. (2018). Beyond Exposure to Outdoor Nature: Exploration of the Benefits of a Green Building's Indoor Environment on Wellbeing. *Frontiers in Psychology*, *9*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01583

du Toit, M. J., Cilliers, S. S., Dallimer, M., Goddard, M., Guenat, S., & Cornelius, S. F. (2018). Urban green infrastructure and ecosystem services in sub-Saharan Africa. *Landscape and Urban Planning*, *180*, 249–261. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.06.001

Ferreira, V., Barreira, A. P., Loures, L., Antunes, D., & Panagopoulos, T. (2020). Stakeholders' Engagement on Nature-Based Solutions: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, *12*(2), Artigo 2. https://doi.org/10.3390/su12020640

Fonteyn, P., Daniels, S., Malina, R., & Lizin, S. (2024). In plain sight: Green views from the residence and urbanites' neighborhood satisfaction. *Landscape and Urban Planning*, *245*, 105021. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2024.105021

Fouad, S. S., Heggy, E., & Weilacher, U. (2023). Waterways transformation in the vulnerable port city of Alexandria. *Cities*, *141*, 104426. https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104426

Fox-Kämper, R., Kirby, C. K., Specht, K., Cohen, N., Ilieva, R., Caputo, S., Schoen, V., Hawes, J. K., Ponizy, L., & Béchet, B. (2023). The role of urban agriculture in food-energy-water nexus policies: Insights from Europe and the U.S. *Landscape and Urban Planning*, *239*, 104848. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104848

Frantzeskaki, N., McPhearson, T., Collier, M. J., Kendal, D., Bulkeley, H., Dumitru, A., Walsh, C., Noble, K., van Wyk, E., Ordóñez, C., Oke, C., & Pintér, L. (2019). Nature-Based Solutions for Urban Climate Change Adaptation: Linking Science, Policy, and Practice Communities for Evidence-Based Decision-Making. *BioScience*, *69*(6), 455–466. https://doi.org/10.1093/biosci/biz042

Ghazalli, A. J., Brack, C., Bai, X., & Said, I. (2018). Alterations in use of space, air quality, temperature and humidity by the presence of vertical greenery system in a building corridor. *Urban Forestry & Urban Greening*, *32*, 177–184. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.04.015

Ghazalli, A. J., Brack, C., Bai, X., & Said, I. (2019). Physical and Non-Physical Benefits of Vertical Greenery Systems: A Review. *Journal of Urban Technology*, *26*(4), 53–78. https://doi.org/10.1080/10630732.2019.1637694

Grobman, Y. J., Weisser, W., Shwartz, A., Ludwig, F., Kozlovsky, R., Ferdman, A., Perini, K., Hauck, T. E., Selvan, S. U., Saroglou, S. (Tanya), Barath, S., Schloter, M., & Windorfer, L. (2023).

Architectural Multispecies Building Design: Concepts, Challenges, and Design Process. *Sustainability*, *15*(21), Artigo 21. https://doi.org/10.3390/su152115480

HORIZON EUROPE. (2023). *The next generation of green, resilient and socially inclusive smart cities | ReGreeneration Project | Fact Sheet | HORIZON* [Institucional]. CORDIS | European Commission. : https://cordis.europa.eu/project/id/101139636

Kajosaari, A., Hasanzadeh, K., Fagerholm, N., Nummi, P., Kuusisto-Hjort, P., & Kyttä, M. (2024). Predicting context-sensitive urban green space quality to support urban green infrastructure planning. *Landscape and Urban Planning*, *242*, 104952. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104952

Kampelmann, S. (2021). Knock on wood: Business models for urban wood could overcome financing and governance challenges faced by nature-based solutions. *Urban Forestry & Urban Greening*, *62*, 127108. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127108

Lampinen, J., García-Antúnez, O., Lechner, A. M., Stahl Olafsson, A., Gulsrud, N. M., & Raymond, C. M. (2023). Mapping public support for urban green infrastructure policies across the biodiversity-climate-society -nexus. *Landscape and Urban Planning*, *239*, 104856. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104856

Lampinen, J., García-Antúnez, O., Olafsson, A. S., Kavanagh, K. C., Gulsrud, N. M., & Raymond, C. M. (2022). Envisioning carbon-smart and just urban green infrastructure. *Urban Forestry & Urban Greening*, *75*, 127682. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2022.127682

Liu, J., Guo, Y., Han, J., Yang, F., Shen, N., Sun, F., Wei, Y., Yuan, P., & Wang, J. (2024). Nature-Based Solutions for Landscape Performance Evaluation—Handan Garden Expo Park's "Clear as a Drain" Artificial Wetland as an Example. *Land*, *13*(7), Artigo 7. https://doi.org/10.3390/land13070973

Mahmoud, I., Morello, E., Bisello, A., & Kolokotsa, D. (2024). Embedding technologies for improving Nature-Based Solutions performance and fostering social inclusion in urban greening strategies: Augmented NBS for cities. *Urban Forestry & Urban Greening*, *93*, 128215. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2024.128215

Megyesi, B., Gholipour, A., Cuomo, F., Canga, E., Tsatsou, A., Zihlmann, V., Junge, R., Milosevic, D., & Pineda-Martos, R. (2024). Perceptions of stakeholders on nature-based solutions in urban planning: A thematic analysis in six European cities. *Urban Forestry & Urban Greening*, *96*, 128344. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2024.128344

Mens, J., Bueren, E. van, Vrijhoef, R., & Heurkens, E. (2021). A typology of social entrepreneurs in bottom-up urban development. *Cities*, *110*, 103066. https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.103066

Metwally, W., & Ibrahim, V. (2022). The Green Areas in the city and sustainable Approach: Analytical Study of Saudi Crown Prince Mohammed bin Salman's tree-planting Program. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *1026*(1), 012045. https://doi.org/10.1088/1755-1315/1026/1/012045

Moffat, A. J., Ambrose-Oji, B., Clarke, T.-K., O'Brien, L., & Doick, K. J. (2024). Public attitudes to urban trees in Great Britain in the early 2020s. *Urban Forestry & Urban Greening*, *91*, 128177. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.128177

Molari, M., Dominici, L., Manso, M., Silva, C. M., & Comino, E. (2024). A socio-ecological approach to investigate the perception of green walls in cities: A comparative analysis of case studies in Turin and Lisbon. *Nature-Based Solutions*, *6*, 100175. https://doi.org/10.1016/j.nbsj.2024.100175

Monteiro, R., Ferreira, J. C., & Antunes, P. (2020). Green Infrastructure Planning Principles: An Integrated Literature Review. *Land*, *9*(12), Artigo 12. https://doi.org/10.3390/land9120525

Morpurgo, J., Remme, R. P., & Van Bodegom, P. M. (2023). CUGIC: The Consolidated Urban Green Infrastructure Classification for assessing ecosystem services and biodiversity. *Landscape and Urban Planning*, *234*, 104726. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104726

Muñoz-Pizza, D. M., Villada-Canela, M., Rivera-Castañeda, P., Reyna-Carranza, M. A., Osornio-Vargas, A., & Martínez-Cruz, A. L. (2020). Stated benefits from air quality improvement through urban afforestation in an arid city – A contingent valuation in Mexicali, Baja California, Mexico. *Urban Forestry & Urban Greening*, *55*, 126854. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126854

Natanian, J., Guarino, F., Manapragada, N., Magyari, A., Naboni, E., De Luca, F., Cellura, S., Brunetti, A., & Reith, A. (2024). Ten questions on tools and methods for positive energy districts. *Building and Environment*, *255*, 111429. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2024.111429

Peroni, F., & Pappalardo, S. E. (2024). Climate justice in future cities: Geographical perspectives for inclusive urban resilience and adaptation. *Landscape and Urban Planning*, *244*, 104998. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104998

Pitman, S. D., Daniels, C. B., & Ely, M. E. (2015). Green infrastructure as life support: Urban nature and climate change. *Transactions of the Royal Society of South Australia*, *139*(1), 97–112. https://doi.org/10.1080/03721426.2015.1035219

Ring, Z., Damyanovic, D., & Reinwald, F. (2021). Green and open space factor Vienna: A steering and evaluation tool for urban green infrastructure. *Urban Forestry & Urban Greening*, *62*, 127131. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127131

Rostami, R., Lamit, H., Khoshnava, S. M., Rostami, R., & Rosley, M. S. F. (2015). Sustainable Cities and the Contribution of Historical Urban Green Spaces: A Case Study of Historical Persian Gardens. *Sustainability*, *7*(10), Artigo 10. https://doi.org/10.3390/su71013290

Santamouris, M., & Osmond, P. (2020). Increasing Green Infrastructure in Cities: Impact on Ambient Temperature, Air Quality and Heat-Related Mortality and Morbidity. *Buildings*, *10*(12), Artigo 12. https://doi.org/10.3390/buildings10120233

Schneider, A. E., Neuhuber, T., & Zawadzki, W. (2024). Understanding citizens' willingness to contribute to urban greening programs. *Urban Forestry & Urban Greening*, *95*, 128293. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2024.128293

Semeraro, A., Dupont, R., Stratigaki, V., Sterckx, T., & Van Hoey, G. (2024). DAPSI(W)R(M) put into practice for a nature-based solution: Framework applied to the coastbusters approach. *Nature-Based Solutions*, *6*, 100147. https://doi.org/10.1016/j.nbsj.2024.100147

Tedesco, S., Montacchini, E., Giordano, R., & Larcher, F. (2019). Green walls as nature-based solutions for urban and building resilience: A case study. *Sustainable Mediterranean Construction*, *2019*(N9), 132–136. Scopus.

Virtudes, A. (2016). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *44*(3), 032020. https://doi.org/10.1088/1755-1315/44/3/032020

Wang, C., Er, S.-S., & Abdul-Rahman, H. (2016). Indoor vertical greenery system in urban tropics. *Indoor and Built Environment*, *25*(2), 340–356. Scopus. https://doi.org/10.1177/1420326X14550508

Wang, J., Xue, F., Jing, R., Lu, Q., Huang, Y., Sun, X., & Zhu, W. (2021). Regenerating Sponge City to Sponge Watershed through an Innovative Framework for Urban Water Resilience. *Sustainability*, *13*(10), Artigo 10. https://doi.org/10.3390/su13105358

Widera, B. (2021, março). *Research model for bioclimatic small-scale urban settlement in mild and temperate climate*.

Wilby, R. L. (2007). A Review of Climate Change Impacts on the Built Environment. *Built Environment*, *33*(1), 31–45. https://doi.org/10.2148/benv.33.1.31

Zhao, H., Clarke, M., Campbell, C. G., Chang, N.-B., & Qiu, J. (2024). Public perceptions of multiple ecosystem services from urban agriculture. *Landscape and Urban Planning*, *251*, 105170. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2024.105170

Zhong, W., Schröder, T., & Bekkering, J. (2024). Implementing biophilic design in architecture through three-dimensional green spaces: Guidelines for building technologies, plant selection, and maintenance. *Journal of Building Engineering*, *92*, 109648. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2024.109648