

Uma abordagem transdisciplinar do papel da água como pilar da natureza, da saúde e do bem-estar

A transdisciplinary approach to the role of water as a pillar of nature and of health and well-being

Ana Estela Barbosa^{1*} , Margarida Rebelo² 

RESUMO

Mais de 50% da população vive em cidades e enfrenta fatores de estresse que afetam a saúde, tais como elevados níveis de poluição e ruído, tendo como consequências comuns problemas cardiovasculares e circulatórios, obesidade, estresse, entre outros. O acesso a zonas verdes e azuis – zonas com a presença de vegetação e água –, onde são oferecidos valores naturais, como a biodiversidade e a presença de água, tem merecido atenção e estudo. A investigação tem permitido validar a relação entre as características naturais e a melhoria da saúde e o bem-estar da população, comprovando-se, por exemplo, que a presença de corpos de água tem benefícios para a saúde mental. Este trabalho baseou-se em informações recolhidas em *stakeholders* e na pesquisa na plataforma Cordis, que congrega resultados de projetos europeus financiados. Fez-se ainda uma revisão da literatura publicada entre 2019 e 2022, usando os termos “*nature based solutions*” e “*guidelines*”, tendo-se analisado 20 artigos representativos. Os resultados validam que as soluções de base natural (SBN) são do maior interesse para a sustentabilidade ambiental e social das cidades e comunidades, para a resiliência às alterações climáticas, para a melhoria da saúde e do bem-estar e, ainda, para promover serviços de ecossistemas. É ainda relevante que a investigação sobre as SBN se desenvolva no seio da sociedade e num processo colaborativo de cocriação transdisciplinar, pelo envolvimento ativo da população e de *stakeholders* relevantes, e que cada contexto urbano se inspire no conhecimento científico internacional para trabalhar em soluções customizadas à sua realidade.

Palavras-chave: cidades sustentáveis; população; saúde e bem-estar; soluções de base natural; soluções integradas.

ABSTRACT

More than 50% of the population lives in cities and faces stress factors that affect health, such as high levels of pollution and noise, which have as common consequences health issues such as cardiovascular and circulatory problems, obesity and stress, among others. The access to green and blue areas – zones with the presence of vegetation and water –, where specific natural values are offered, including biodiversity and the presence of water, has been the focus of many studies. Research has allowed the validation of the relationship between natural characteristics and the improvement of health and well-being of people, demonstrating, for example, that the presence of bodies of water has benefits for mental health. This work is based on data collected through meetings with stakeholders and results from searches on the Cordis platform which congregates outcomes from European funded projects. Moreover, a search in the scientific literature published between 2019 and 2022, using the keywords “*nature-based solutions*” and “*guidelines*” provided 20 representative articles that were analyzed. The results validate that the nature-based solutions (NBS) are of greatest interest to the environmental and social sustainability of cities and communities, resilience to climate change and improved health and well-being, as well as the promotion of city ecosystem services. It is also relevant that research on NBS takes place within society and in a collaborative process of transdisciplinary co-creation, through the active involvement of the population and relevant stakeholders, and that each urban context is inspired by international scientific knowledge, and work on solutions customized to their reality.

Keywords: Sustainable cities; population; health and well-being; nature-based solutions; integrated solutions.

¹Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Departamento de Hidráulica e Ambiente - Lisboa, Portugal.

²Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Departamento de Edifícios - Lisboa, Portugal.

*Endereço para correspondência: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Departamento de Hidráulica e Ambiente. Avenida do Brasil, 101, 1700-066 - Lisboa, Portugal. E-mail: aestela@lnec.pt

INTRODUÇÃO

Quer seja no contexto de zonas intrinsecamente naturais e sem intervenção antropogênica — como uma floresta ou um ecossistema costeiro —, quer no contexto de zonas urbanas, as soluções de base natural (SBN) também devem incorporar o pressuposto de que ecossistemas saudáveis e em equilíbrio fornecem múltiplos benefícios e serviços ao ser humano. Essa é, aliás, a posição da IUCN (2020), que diz: “Soluções baseadas na natureza são ações para proteger, gerir e restaurar ecossistemas naturais e modificados que atendem desafios de forma eficaz e adaptativa, proporcionando simultaneamente benefícios de bem-estar e biodiversidade”.

Dessa maneira, de acordo com a dimensão abordada no contexto das SBN, geram-se pressupostos e focos distintos, incluindo os atores e decisores envolvidos na dimensão em causa.

Atualmente, mais de 50% da população vive em cidades, e espera-se que até 2050 dois terços da humanidade — 6,5 bilhões de pessoas — sejam urbanos (EC, 2018). As cidades estão progressivamente a aumentar as suas áreas azuis e verdes, focadas na mitigação e adaptação às alterações climáticas e nas soluções baseadas na natureza para, por exemplo, melhorar a gestão de águas pluviais. As comunidades que vivem em áreas urbanas são propensas a estresse no trabalho, têm estilos de vida agitados, mas sedentários. As populações urbanas também enfrentam fatores de estresse que afetam a saúde, como elevados níveis de poluição atmosférica e ruído e alta estimulação do sistema neurocognitivo, percepção de insegurança e elevadas taxas de criminalidade. Os impactos social, econômico e humano de doenças, como problemas cardiovasculares e circulatórios, obesidade, estresse, depressão e outros distúrbios no contexto da saúde mental, são elevados.

A recente pandemia levou a uma nova consciência e valorização dos espaços verdes, com inúmeros relatos de pessoas que em zonas urbanas encontraram conforto e equilíbrio na natureza durante o confinamento. A sociedade encontra-se, portanto, num contexto favorável à revalorização das zonas naturais — incluindo zonas verdes e corpos de água —, particularmente as integradas em zonas urbanas ou na sua periferia.

Este trabalho pretende promover uma abordagem transdisciplinar das SBN, com dimensões inovadoras e dando um novo protagonismo ao papel da água para a saúde e o bem-estar, tanto no *nexus* direto (água-saúde) como no *nexus* que tem a biodiversidade como intermediário (água-biodiversidade-saúde). Esse tema associa-se aos serviços de ecossistemas, os quais se beneficiariam de uma revisão conceitual, de modo a integrar a dimensão da saúde e do bem-estar e, por sua vez, da ligação desta e da biodiversidade à presença de água. Já em 2012, um artigo de revisão de Cook e Spray identificava como uma das lacunas mais importantes da gestão da água no século XX “a falha em entender a conexão entre a água e a saúde ecológica, e as ligações entre a saúde dos ecossistemas naturais e o bem-estar humano” (COOK; SPRAY, 2012, p. 96).

As SBN apoiam a biodiversidade e a prestação de serviços de ecossistemas, nomeadamente os culturais, em que a promoção do bem-estar e da saúde se incluem (IUCN, 2020). Apesar do reconhecido valor das SBN, estas ainda não estão a ser desenvolvidas para atingir o seu potencial máximo, apoiando globalmente a resiliência a desafios como as alterações climáticas, a saúde, a segurança alimentar e hídrica, as catástrofes naturais e a perda de biodiversidade.

Kumar *et al.* (2020) referem que projetar e implementar SBN socioculturalmente sustentáveis exigem abordagens inter e transdisciplinares que podem ser alcançadas por meio de processos de cocriação, engajando os diversos setores e partes interessadas e inspirando a utilização de recursos e conhecimentos de forma mais eficaz e em equilíbrio com os objetivos de adaptação climática.

Evidências científicas comprovam que as características dos ambientes naturais são relevantes para a saúde e o bem-estar das pessoas. A harmonia, a simetria e a ordem, bem como a presença de elementos de água, relacionam-se com sentimentos de tranquilidade que precisam ser mais explorados e mais bem avaliados (VÖLKER; KISTEMANN, 2011; ZHANG *et al.*, 2021). Sabe-se também que a biodiversidade, que, por sua vez, depende da presença de água — como referido por Cook e Spray (2012) —, se relaciona positivamente com a saúde e o bem-estar e que a estimulação sensorial provocada pelo contato com a natureza (*e.g.*,

o canto das aves) está associada a um aumento da resposta parassimpática (VAN PRAAG *et al.*, 2017).

Há décadas que se investigam e se promovem as SBN, o tratamento e a reutilização de águas pluviais, apoiando a sustentabilidade ambiental e novas soluções para o ciclo urbano da água. Mais recentemente, começou a ser introduzida a dimensão de resiliência às alterações climáticas das cidades que as SBN também apoiam, por mitigarem as ondas de calor e amortizarem os picos dos eventos extremos de precipitação, como as cheias. Por outro lado, os novos conhecimentos científicos sobre a importância da natureza para o bem-estar e a saúde, a par com a experiência da pandemia, em que muitas pessoas em todo o mundo procuraram as, por vezes escassas, zonas verdes urbanas para momentos de lazer, desporto e reequilíbrio físico, psíquico e emocional, trazem uma oportunidade de integrar a transdisciplinaridade nos objetivos, na concepção e na manutenção das SBS, de modo a potenciar os seus múltiplos benefícios econômicos, sociais e ambientais.

O objetivo deste trabalho foi apresentar, de forma sintética e com exemplos práticos, os resultados de uma pesquisa de mais de um ano, de modo a inspirar e apoiar engenheiros ambientais e sanitaristas, decisores políticos e outros atores, na criação e/ou na reabilitação de espaços urbanos e de SBN, potenciando os seus benefícios e incluindo nestes o bem-estar e a saúde das comunidades.

METODOLOGIA

Escolha dos métodos

Pretendeu-se angariar uma base de conhecimento que pudesse fundamentar e inspirar a prática de uma investigação aplicada que fosse além do estado da arte, de modo a apoiar decisores políticos, municípios, organizações e *stakeholders* que lidam com o planeamento e a gestão de SBN e também com a saúde e o bem-estar das comunidades. Para tal, foram usadas duas metodologias complementares, descritas em seguida.

Enquadramento histórico internacional e na Europa

Por cerca de ano e meio, levaram-se a cabo contatos e reuniões com investigadores internacionais e *stakeholders*, e efetuaram-se pesquisas de projetos com financiamento da

União Europeia (UE) e outros, de modo a angariar um conhecimento global e histórico de como a natureza e as SBN são percebidas e utilizadas, de forma intencional, como promotoras de saúde e bem-estar (terapias de base natural). A pesquisa de projetos europeus financiados foi feita por meio da plataforma Cordis (cordis.europa.eu/projects/en), que desde 1990 compila os resultados de projetos com financiamento da UE.

Essa abordagem pretendeu obter resultados qualitativos e históricos, de modo a permitir o desenho de um contexto internacional enquadrador dessa temática.

Revisão da literatura científica publicada entre 2019 e 2022

A pesquisa na base de dados de publicações científicas envolveu os seguintes critérios:

- termos da pesquisa: “*nature based solutions*” e “*guidelines*”;
- publicações em revistas acadêmicas com arbitragem científica entre 2019 e 2022 e com textos integrais disponíveis em acesso livre;
- ordenadas pelo motor de busca por “ordem de relevância”.

Estabeleceu-se como meta a angariação de 15 a 20 artigos que espelhassem a diversidade de contextos internacionais, incluindo casos de estudo e trabalhos de revisão, e cobrissem diferentes dimensões relativas às SBN. A análise e seleção das publicações seguiram a ordenação do motor de busca. Quando uma publicação repetia temas já representados por outra(s) — por exemplo, SBN e resiliência às alterações climáticas —, seguia-se para a análise da próxima publicação. Foram avaliadas mais de 30 publicações, e selecionaram-se 20 para serem estudadas no âmbito deste artigo.

RESULTADOS

Contexto histórico e projetos recentes

Em termos históricos, registraram-se movimentos distintos no Oriente e no mundo ocidental. Nos anos 1980, a prática do *shinrin-yoku*, também conhecido como *forest bathing*, surgiu no Japão como parte fundamental dos cuidados preventivos de saúde e da cura na medicina japonesa (HANSEN; JONES; TOCCHINI, 2017). Na Europa e nos

países ocidentais, a consideração de terapias baseadas na natureza para promoção da saúde e do bem-estar não é uma prática estabelecida, embora o *green deal*, os serviços de ecossistemas e a biodiversidade sejam prioridades na agenda da UE. Uma reflexão recente, o *The solution is in nature* (SCIENCE FOR ENVIRONMENT POLICY, 2021), aponta que as soluções naturais apoiam as cidades na mitigação, adaptação e resiliência às alterações climáticas e, ainda, promovem a saúde e o bem-estar, pelo que a sua proteção tem benefícios econômicos, sociais e ambientais, no entanto o potencial das áreas naturais para promover a saúde e o bem-estar não é ainda levado em consideração de forma sistemática por arquitetos paisagistas, urbanistas ou decisores políticos municipais quando projetam ou reabilitam infraestruturas verdes.

Entre as referências selecionadas, Kumar *et al.* (2020) apresentam uma lista de 12 projetos com financiamento europeu, na área das SBN, implementados entre 2007 e 2022. Morita e Matsumoto (2021) reconhecem que a maior parte da literatura e estudos se debruça sobre a implementação de SBN em contexto europeu, havendo menos trabalhos noutras regiões do mundo, como por exemplo na Ásia.

Descrevem-se em seguida, a título ilustrativo, exemplos da abordagem de três projetos com financiamento da UE. O primeiro deles já foi finalizado, e os outros dois estão em curso.

O projeto PHENOTYPE (FP7, 2012-2016) investigou a relação entre a exposição a ambientes naturais exteriores (espaços verdes urbanos, infraestrutura verde — florestas, reservas/parques naturais, montanhas, terras agrícolas —, espaços “azuis” — água como canais, lagoas, riachos, rios, praias) e as melhorias na saúde e no bem-estar. Avaliou os efeitos das várias características do ambiente natural, em diferentes grupos populacionais, e, com os resultados obtidos, retirou conclusões relativas ao ordenamento do território e à gestão das infraestruturas verdes em cidades de quatro países europeus: Lituânia, Holanda, Espanha e Reino Unido. A investigação permitiu desenvolver uma classificação hierarquizada de indicadores, desde os mais simples e de fácil obtenção (*e.g.*, Atlas Urbano e imagens de satélite LandSat) aos mais detalhados, especialmente criados para avaliar mecanismos específicos, como a redução do estresse, a atividade física e a interação social. Os indicadores selecionados como relevantes são apresentados no Quadro 1,

Quadro 1 – Tipologias e subtipologias do ambiente natural.

Ambiente natural	Tipologia	Subtipologia
Espaços verdes	Parques	Parques urbanos
	Espaços seminaturais/naturais	Áreas de biodiversidade, áreas de conservação, reservas naturais, áreas protegidas, áreas de interesse patrimonial
	Espaços de recreação formal	Parques infantis e campos desportivos (não inseridos em parques)
	Espaços cívicos	Praças, jardins
	Espaços funcionais/amenidades	Parques de estacionamento, cemitérios, espaços de recreio, espaços institucionais (<i>e.g.</i> , escolas, hospitais etc.)
	Corredores naturais/verdes	Sem trânsito/naturais: vias pedonais de passagem, trilhos e ciclovias
	Espaços devolutos/abandonados	
	Jardins residenciais	Jardins privados
	Outros espaços naturais	Espaços verdes de rua
	Florestas	
	Terrenos rurais e agrícolas	
Espaços azuis	Parques rurais	
	Águas interiores	Lagos/albufeira/charcas (massas de água paradas) Rios, riachos, canais (sistemas lineares de água)
	Marinas e espaços costeiros	Incluindo vários tipos de linhas costeiras

Fonte: Smith *et al.* (2017).

incluindo os espaços azuis — massas de água interiores e costeiras — e distintos espaços verdes.

O projeto H2020 URBiNAT (2018-2023) propõe a criação de corredores saudáveis como facilitadores da cocriação de SBN sociais e ambientais para promover o bem-estar físico, mental e social de comunidades desfavorecidas (e.g., bairros de habitação social) que vão utilizar as SBN, de modo a conceber um espaço público inovador, coeso e democrático. O projeto envolve áreas de expansão urbana em sete cidades europeias: Porto, Nantes, Sofia, Siena, Nova Gorica, Bruxelas e Høje-Taastrup. Um dos casos de regeneração urbana teve lugar numa área da cidade de Nova Gorica (Eslovênia), em que a revitalização de um bairro social se traduziu na valorização ambiental do leito da ribeira de Koren, que atravessava o bairro e era um ponto de descarga de esgotos. Essa intervenção funcionou como uma alavanca para a promoção do bem-estar dos residentes e o restabelecimento da ligação entre história e valores culturais que são importantes catalisadores sociais. Nunes, Björner e Hilding-Hamann (2021) sintetizam as diretrizes do projeto URBiNAT para promover o envolvimento dos cidadãos no processo de cocriação das SBN.

O H2020 Go Green Routes (2020-2024) visa à cocriação de “laboratórios de bem-estar urbano” em seis “cidades cultivadoras” (Burgas, na Bulgária; Lahti, na Finlândia; Limerick, na Irlanda; Tallinn, na Estônia; Umeå, na Suécia; e Versailles, na França) orientados para a implementação de SBN (e.g., corredores verdes, parques e “jardins de bolso”) promotoras de melhoria nas saúdes física e mental dos residentes. Um dos resultados do projeto é a produção de indicadores de qualidade ambiental que serão implementados nas “cidades sementes” (por exemplo, Munique, na Alemanha; Região de Murcia, na Espanha; e Gzira, em Malta) e nas cidades que integram as “redes de polinização cruzada” (e.g., Cidade do México, México; Pequim, China; e Tbilisi, Geórgia). Esses indicadores vão fundamentar o projeto e a implementação de SBN inovadoras e a melhoria na concepção das soluções existentes. Nessa fase, o projeto encontra-se a discutir, a planejar e a preparar colaborativamente as intervenções nas cidades cultivadoras, em conjunto com os *stakeholders* locais e os parceiros do projeto.

É também interessante mencionar o caso do Jardim Terapêutico da Universidade de Copenhague, Nacadia®, construído em 2011. Com uma área de 1,4 ha, localiza-se a cerca de 30 km a norte de Copenhague e foi projetado com base num processo colaborativo multidisciplinar baseado em evidências da arquitetura paisagística e envolvendo especialistas em jardins terapêuticos e em terapia baseada na natureza. Tendo sido concebido para pessoas com doenças relacionadas com estresse, o jardim inclui diferentes zonas, vários tipos de vegetação e três tipos de massas de água: um lago, uma linha de água e uma charca. A melhoria da saúde dos participantes que usufruíram esse local, por meio de protocolos de contato com a natureza, foi medida e demonstrada com sucesso numa tese de doutoramento e em várias publicações (SIDENIUS *et al.*, 2017).

Revisão da literatura científica publicada entre 2019 e 2022

Considera-se que os 20 artigos selecionados para análise proporcionam um quadro representativo de como as SBN são abordadas a nível internacional. Essas referências compreendem trabalhos com enfoque nacional, em diferentes continentes, por exemplo, Brasil (ALVES; DJORDJEVIĆ; JAVADI, 2022), China (KUMAR *et al.*, 2020), Costa Rica (NEUMANN; HACK, 2020), Estados Unidos da América (OAKES; CROSS; ZAVALTA, 2021), França (DUFFAUT; FRASCARIA-LACOSTE; VERSINI, 2022), entre outros. Também abordam contextos globais a nível da Europa (NUNES; BJÖRNER; HILDING-HAMANN, 2021) ou da Ásia (MORITA; MATSUMOTO, 2021) e incluem extensos trabalhos de revisão da literatura. Por exemplo, Orta-Ortiz e Geneletti (2022) analisaram mais de 100 artigos publicado entre 2009 e 2021.

A análise dessas 20 publicações caracterizou os seguintes aspectos: o foco do trabalho; e se as dimensões de população/comunidades e saúde/bem-estar eram endereçadas e, em caso afirmativo, a abordagem feita e as conclusões tiradas. O Quadro 2 apresenta uma síntese dos resultados. Entre os 20 trabalhos, 11 deles (55%) não se referem de todo às dimensões de comunidade/populações nem de saúde/bem-estar. Três artigos mencionam de forma breve

Quadro 2 – Avaliação da inclusão das dimensões de população/comunidades e saúde/bem-estar na abordagem de SBN: resultados da revisão da literatura.

Autor(es)	Dimensão geográfica e objetivo do trabalho	Inclusão das dimensões: população/comunidades/saúde/bem-estar
Neumann e Hack (2020)	Costa Rica. Políticas e legislação no contexto do planejamento urbano	Sim, de forma breve. Os municípios devem considerar outros benefícios das SBN, como a saúde pública e o lazer
Kumar <i>et al.</i> (2020)	Contexto europeu. Artigo de revisão. Medidas adaptativas para resiliência a riscos hidrometeorológicos	Sim, de forma breve. Refere-se à necessidade de abordagens holísticas na implementação de SBN
Jin, Yi e Xu (2020)	China. Importância das florestas para o sequestro de carbono	Não
Nunes, Björner e Hilding-Hamann (2021)	Contexto europeu. Diretrizes para o engajamento dos cidadãos na cocriação de SBN	Sim, na dimensão sociedade. Participação dos cidadãos na criação de SBN. SBN promotoras de lazer e saúde
Qiu, Schertzer e Tchiguirinskaia (2021)	França. Utilização de SBN na gestão de escorrências pluviais	Não
Sowińska-Świerkosz e García (2021)	Artigo de revisão. Apresenta uma estrutura inovadora para avaliar projetos de SBN	Sim. Importância de integrar a dimensão ambiental das SBN, incluindo a saúde e o bem-estar
Morita e Matsumoto (2021)	Leste, sudoeste e sul da Ásia. Desafios de governança na implementação de SBN	Não
Gijsman <i>et al.</i> (2021)	Cheias costeiras e processos hidrodinâmicos, morfológicos e ecológicos dos mangais	Não
Oakes, Cross e Zavaleta (2021)	Estados Unidos da América. Foco nas questões climáticas	Não
Wang <i>et al.</i> (2021)	China (Rio Jialing). Necessidade de a China regular a utilização de SBN	Sim. Considera cinco paradigmas sobre as SBN; dois deles conectados com esses temas (Paradigma Verde e Paradigma Cultural)
Orta-Ortiz e Geneletti (2022)	Artigo de revisão. Projeto de SBN e serviços de ecossistemas	Não
Kõiv-Vainik <i>et al.</i> (2022)	Artigo de revisão. SBN para gestão de águas pluviais	Não
Biswal <i>et al.</i> (2022)	Artigo de revisão. SBN para gestão de água pluviais e qualidade do ar	Sim, de forma breve. Aborda o papel do arvoredo na melhoria da saúde respiratória
Bridges <i>et al.</i> (2022)	Artigo de revisão. Uso de SBN vs. risco de inundações costeiras e ribeirinhas	Sim, de forma breve. Refere-se e não desenvolve
Alves, Djordjević e Javadi (2022)	Brasil. SBN para redução do risco de inundação	Não
Duffaut, Frascaria-Lacoste e Versini (2022)	França. Barreiras e alavancas para a implementação de SBN sustentáveis em cidades	Não
Di Pirro <i>et al.</i> (2022)	Itália e Portugal. Inclusão de SBN nos Planos de Recuperação de Resiliência	Não
Mahmoud <i>et al.</i> (2022)	Artigo de revisão. Papel das SBN nas cidades	Sim, de forma breve
Matos e Roebeling (2022)	Artigo de revisão. Modelação de processos da água em SBN	Não
Nasrabadi (2022)	Artigo de revisão. A urbanização fragmenta a paisagem e degrada a biodiversidade	Sim. Indica que as SBN contribuem para a sustentabilidade da paisagem urbana

SBN: soluções de base natural.

o tema ou uma das dimensões. Nota-se que a simples inclusão da definição de SBN da International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2020), integradora dessas dimensões, não afetou a classificação dada. Por outro lado, encontram-se referências breves e/ou parciais a alguma das dimensões em estudo em três artigos (KUMAR *et al.*, 2020; NEUMANN; HACK, 2020; NUNES; BJÖRNER;

HILDING-HAMANN, 2021). Apenas os trabalhos de Sowińska-Świerkosz e García (2021), Wang *et al.* (2021) e Nasrabadi (2022) — a sombreado no Quadro 2 —, representando 15% da amostra, trazem uma abordagem direta e integrada dessas dimensões.

Sowińska-Świerkosz e García (2021) citam a importância de agregar a dimensão ambiental, incluindo a saúde

e o bem-estar humano, nas SBN. Indicam ainda que se devem considerar os valores, as expectativas e as necessidades dos cidadãos, como grupo interessado, e estimar os benefícios econômicos indiretos trazidos pelas SBN, como a redução de custos em cuidados de saúde. Os autores sugerem o uso de indicadores qualitativos para avaliar o impacto das SBN na população, tais como níveis de satisfação, sentimento de pertença, justiça social, coesão social e efeitos a longo prazo na saúde.

Focando-se no contexto da China e no caso do Rio Jialing, Wang *et al.* (2021) demonstram que as SBN podem ser usadas como novas dimensões no planejamento ribeirão convencional. Os autores usaram uma abordagem holística e cinco paradigmas para apoiar a comunicação durante o estudo, ajudando os representantes do governo local e os *stakeholders* a perceberem a natureza e a sua contribuição para as populações. Dois dos paradigmas são muito relevantes para a abordagem transdisciplinar das SBN, nomeadamente o Paradigma Verde (GreenP): A paisagem bem cuidada apoia o bem-estar humano enquanto mitiga impactos ambientais; e o Paradigma Cultural (CulturalP): Locais para cultivar interação entre seres humanos e natureza

O trabalho de Nasrabadi (2022) posiciona-se de forma distinta, baseando-se no pressuposto de que a urbanização fragmenta a paisagem e degrada a biodiversidade. Esse trabalho indica que as SBN contribuem para a sustentabilidade da paisagem urbana, com valor acrescentado em diversas vertentes, nomeadamente: saúde mental e física; segurança, especialmente ante desastres naturais; educação ambiental; sentimento de pertença; valor estético do lugar; e promoção da interação social.

DISCUSSÃO

A definição de SBN da IUCN (2020) é citada em vários dos artigos científicos selecionados (BISWAL *et al.*, 2022; DUFFAUT; FRASCARIA-LACOSTE; VERSINI, 2022; MATOS; ROEBELING, 2022), mas ainda não está efetivamente incorporada na abordagem nem na *praxis*. Estando-se a dar passos interessantes, os resultados apresentados no Quadro 2 validam que ainda se está no caminho para uma visão transdisciplinar e multissetorial do

potencial das SBN, nomeadamente no que respeita à saúde e ao bem-estar das populações.

A maioria (70%) dos 20 artigos selecionados não tratou essas dimensões de forma objetiva nem direcionada, debruçando-se sobre outros temas, como a mitigação e adaptação às alterações climáticas ou a gestão de cheias e de águas pluviais urbanas.

Países como a China (WANG *et al.*, 2021) ou o Brasil (ALVES; DJORDJEVIĆ; JAVADI, 2022), que ainda estão a trabalhar no enquadramento legal e administrativo, além de diretrizes técnicas para o projeto, a implementação e a gestão de SBN, têm agora a grande oportunidade de abraçarem soluções integradoras, maximizando os benefícios das SBN. Países europeus poderão manter-se numa dinâmica de utilização unilateral de SBN (por exemplo, DUFFAUT; FRASCARIA-LACOSTE; VERSINI, 2022), embora diversos projetos com financiamento da EU estejam a promover a abordagem transdisciplinar aqui defendida e o avanço da ciência nessa direção.

Vários municípios na Dinamarca, após o sucesso do Jardim Nacadia[®], passaram à ação, criando jardins terapêuticos (SIDENIUS *et al.*, 2017). A motivação dos municípios é crucial, mas não se pode esquecer que, como indicado por Sowińska-Świerkosz e García (2021), as SBN são um complexo sistema socioecológico. Esses autores defendem a participação, na concepção de SBN, de atores de *micro-nível* (cidadãos), cujas opiniões são cruciais para criar indicadores de aceitação social das NBS, agentes de *nível meso* (funcionários de departamentos municipais etc.), que contribuem para a formulação e análise das condições locais, e atores de *nível macro* (autoridades nacionais e regionais), cujo conhecimento é necessário para avaliar a capacidade de execução e gestão.

CONCLUSÕES

Diversa literatura mais recente sugere como objetivos para o desenvolvimento de SBN — *nature-based solutions*, na literatura anglo-saxônica — os seguintes: mitigação e adaptação às mudanças climáticas; gestão de água; resiliência costeira; gestão de espaços verdes; qualidade do ar; regeneração e gestão da água urbana; planeamento e governança participativos; justiça social e coesão social; saúde pública e

bem-estar; e oportunidades econômicas e empregos verdes (BISWAL *et al.*, 2022; KÖIV-VAINIK *et al.*, 2022).

Os resultados da investigação aqui apresentada validam que as SBN são do maior interesse para a sustentabilidade ambiental e social das cidades e comunidades. O Quadro 2 realça, a sombreado, três artigos que poderão contribuir para abrir o prisma sobre as possibilidades integradoras e inovadoras das SBN. Considera-se que o papel transversal da água, nesses contextos, merece destaque e investigação específica

nos *nexus* “água-saúde” e “água-biodiversidade-saúde”. É relevante que a investigação se desenvolva no seio da sociedade e num processo colaborativo de cocriação transdisciplinar, por meio do envolvimento ativo da população e dos *stakeholders* pertinentes. Cada país tem um contexto histórico de utilização de SBN, um quadro legal e de governança, além de características culturais e climáticas distintas, devendo, pois, embeber-se do conhecimento científico internacional e trabalhar em soluções customizadas à sua realidade.

REFERÊNCIAS

- ALVES, P.B.R.; DJORDJEVIĆ, S.; JAVADI, A.A. Understanding the NEEDS for ACTING: An integrated framework for applying nature-based solutions in Brazil. *Water Science and Technology*, v. 85, n. 4, p. 987-1010, 2022. <https://doi.org/10.2166/wst.2021.513>
- BISWAL, B.K.; BOLAN, N.; ZHU, Y.G.; BALASUBRAMANIAN, R. Nature-based Systems (NbS) for mitigation of stormwater and air pollution in urban areas: A review. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 186, 106578, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106578>
- BRIDGES, T.S.; SMITH, J.M.K.; KING, J.K.; SIMM, J.D.; DILLARD, M.; DEVRIES, J.; REED, D.; PIERCY, C.D.; VAN ZANTEN, B.; ARKEMA, K.; SWANNACK, T.; LOOFF, H.; LODDER, Q.; JEUKEN, C.; PONTE, N.; GAILANI, J.Z.; WHITFIELD, P.; MURPHY, E.; LOWE, R.J.; MCLEOD, E.; ALTMAN, S.; CAIRNS, C.; SUEDEL, B.C.; NAYLOR, L.A. Coastal natural and nature-based features: international guidelines for flood risk management. *Frontiers in Built Environment*, v. 8, 904483, 2022. <https://doi.org/10.3389/fbuil.2022.904483>
- COOK, B.R.; SPRAY, C.J. Ecosystem services and integrated water resource management: Different paths to the same end? *Journal of Environmental Management*, v. 109, p. 93-100, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.05.016>
- CORDIS. *Portal*. Disponível em: cordis.europa.eu/projects/en. Acesso em: set. 2021.
- DI PIRRO, E.; MENDES, R.; FIDÉLIS, T.; SALLUSTIO, L.; ROEBELING, P.; MARCHETTI, M.; LASSERRE, B. The embeddedness of nature-based solutions in the recovery and resilience plans as multifunctional approaches to foster the climate transition: the cases of Italy and Portugal. *Land*, v. 11, n. 8, p. 1254, 2022. <https://doi.org/10.3390/land11081254>
- DUFFAUT, C.; FRASCARIA-LACOSTE, N.; VERSINI, P.A. Barriers and levers for the implantation of sustainable nature-based solutions in cities: insights from France. *Sustainability*, v. 14, n. 16, p. 9975, 2022. <https://doi.org/10.3390/su14169975>
- EUROPEAN COMMISSION (EC). *Directorate-General for Research and Innovation Final Report of the High-Level Panel of the European Decarbonisation Pathways Initiative*. Publications Office, 2018.
- GIJSMAN, R.; HORSTMAN, E.M.; VAN DER WAL, D.; FRIESS, D.A.; SWALES, A.; WIJNBERG, K.M. Nature-based engineering: a review on reducing coastal flood risk with mangroves. *Frontiers in Marine Science*, v. 8, e702412, 2021. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.702412>
- GO GREEN ROUTES. *Go Green Routes: A natural way to foster urban health and well-being*. Disponível em: <https://gogreenroutes.eu/>. Acesso em: maio 2022.
- HANSEN, M.M.; JONES, R.; TOCCHINI, K. Shinrin-Yoku (forest bathing) and nature therapy: a state-of-the-art review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 14, n. 8, p. 851, 2017. <https://doi.org/10.3390/ijerph14080851>
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). *Ensuring effective nature-based solutions*. Issues Brief. IUCN, 2020.
- JIN, L.; YI, Y.; XU, J. Forest carbon sequestration and China's potential: the rise of a nature-based solution for climate change mitigation. *China Economic Journal*, v. 13, n. 2, p. 200-222, 2020. <https://doi.org/10.1080/17538963.2020.1754606>
- KÖIV-VAINIK, M.; KILL, K.; ESPENBERG, M.; UUEMAA, E.; TEEMUSK, A.; MADDISON, M.; PALTA, M.M.; TÖRÖK, L.; MANDER, Ü.; SCHOLZ, M.; KASAK, K. Urban stormwater retention capacity of nature-based solutions at different climatic conditions. *Nature-Based Solutions*, v. 2, 100038, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.nbsj.2022.100038>

- KUMAR, P.; DEBELE, S.E.; SAHANI, J.; ARAGÃO, L.; BARISANI, F.; BASU, B.; BUCCHIGNANI, E.; CHARIZOPOULOS, N.; DI SABATINO, S.; DOMENEGHETTI, A.; EDO, A.S.; FINÉR, L.; GALLOTTI, G.; JUCH, S.; LEO, L.S.; LOUPIS, M.; MICKOVSKI, S.B.; PANGA, D.; PAVLOVA, I.; PILLA, F.; PRATS, A.L.; RENAUD, F.G.; RUTZINGER, M.; BASU, A.S.; SHAH, A.R.; SOINI, K.; STEFANOPOULOU, M.; TOTTH, E.; UKONMAANAHO, L.; VRANIC, S.; ZIEHER, T. Towards an operationalization of nature-based solutions for natural hazards. *Science of the Total Environment*, v. 731, 138855, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138855>
- MAHMOUD, I.H.; MORELLO, E.; SALVIA, G.; PUERARI, E. Greening cities, shaping cities: pinpointing nature-based solutions in cities between shared governance and citizen participation. *Sustainability*, v. 14, n. 12, p. 7011, 2022. <https://doi.org/10.3390/su14127011>
- MATOS, F.A.; ROEBELING, P. Modelling impacts of nature-based solutions on surface water quality: a rapid review. *Sustainability*, v. 14, n. 12, p. 7381, 2022. <https://doi.org/10.3390/su14127381>
- MORITA, K.; MATSUMOTO, K. Governance challenges for implementing nature-based solutions in the Asian region. *Politics and Governance*, v. 9, n. 4, p. 102-113, 2021. <https://doi.org/10.17645/pag.v9i4.4420>
- NASRABADI, M.T. How do nature-based solutions contribute to urban landscape sustainability? *Environment, Development and Sustainability*, v. 24, p. 576-591, 2022. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01456-3>
- NEUMANN, V.A.; HACK, J. A methodology of policy assessment at the municipal level: Costa Rica's readiness for the implementation of nature-based-solutions for urban stormwater management. *Sustainability*, v. 12, n. 1, p. 230, 2020. <https://doi.org/10.3390/SU12010230>
- NUNES, N.; BJÖRNER, E.; HILDING-HAMANN, K.E. Guidelines for citizen engagement and the co-creation of nature-based solutions: Living knowledge in the URBINAT project. *Sustainability*, v. 13, n. 23, p. 13378, 2021. <https://doi.org/10.3390/su132313378>
- OAKES, L.E.; CROSS, M.S.; ZAVALITA, E.S. Rapid assessment to facilitate climate-informed conservation and nature-based solutions. *Conservation Science and Practice*, v. 3, n. 8, e472, 2021. <https://doi.org/10.1111/csp2.472>
- ORTA-ORTIZ, M.S.; GENELETTI, D. What variables matter when designing nature-based solutions for stormwater management? A review of impacts on ecosystem services. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 95, 106802, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2022.106802>
- PHENOTYPE. *Phenotype*: Health from outside in. Disponível em: <https://www.phenotype.eu/en/>. Acesso em: maio 2022.
- QIU, Y.; SCHERTZER, D.; TCHIGUIRINSKAIA, I. Assessing cost-effectiveness of nature-based solutions scenarios: Integrating hydrological impacts and life cycle costs. *Journal of Cleaner Production*, v. 329, 129740, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129740>
- SCIENCE FOR ENVIRONMENT POLICY. *The solution is in nature*. Future Brief 24. Brief produced for the European Commission DG Environment. Bristol: Science Communication Unit, UWE Bristol, 2021. <https://doi.org/10.2779/656087>
- SIDENIUS, U.; NYED, P.K.; LYGUM, V.L.; STIGSDOTTER, U.K. A diagnostic post-occupancy evaluation of the Nacadia® Therapy Garden. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 14, n. 8, p. 882, 2017. <https://doi.org/10.3390/ijerph14080882>
- SMITH, G.; CIRACH, M.; SWART, W.; DÉDELE, A.; GIDLOW, C.; VAN KEMPEN, E.; KRUIZE, H.; GRAŽULEVIČIENĖ, R.; NIEUWENHUIJSEN, M.J. Characterization of the natural environment: quantitative indicators across Europe. *International Journal of Health Geographics*, v. 16, p. 16, 2017. <https://doi.org/10.1186/s12942-017-0090-z>
- SOWIŃSKA-ŚWIĘRKOSZ, B.; GARCÍA, J. A new evaluation framework for nature-based solutions (NBS) projects based on the application of performance questions and indicators approach. *Science of the Total Environment*, v. 787, 147615, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147615>
- URBINAT. *URBiNAT*: Urban Innovative & Inclusive Nature. Disponível em < <https://urbinat.eu/>. Acesso em: maio 2022.
- VAN PRAAG, C.D.G.; GARFINKEL, S.N.; SPARASCI, O.; MEES, A.; PHILIPPIDES, A.O.; WARE, M.; OTTAVIANI, C.; CRITCHLEY, H.D. Mind-wandering and alterations to default mode network connectivity when listening to naturalistic versus artificial sounds. *Scientific Reports*, v. 7, 45273, 2017. <https://doi.org/10.1038/srep45273>
- VÖLKER, S.; KISTEMANN, T. The impact of blue space on human health and well-being - salutogenetic health effects of inland surface waters: a review. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, v. 214, n. 6, p. 449-460, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2011.05.001>
- WANG, Z.; HUANG, L.; XU, M.; WANG, S. Bridging the science-practice gaps in nature-based solutions: A riverfront planning in China. *Ambio*, v. 50, n. 8, p. 1532-1550, 2021. <https://doi.org/10.1007/s13280-020-01445-2>
- ZHANG, X.; ZHANG, Y.; ZHAI, J.; WU, Y.; MAO, A. Waterscapes for promoting mental health in the general population. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 18, n. 22, 11792, 2021. <https://doi.org/10.3390/ijerph182211792>