

REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA SOBRE SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA NO CONTEXTO DAS CIDADES

MARQUES DA SILVA, Amanda Martins¹(amanda.marques@fau.ufrj.br)

¹Programa de pós-graduação em Urbanismo / Faculdade de Arquitetura e Urbanismo / Universidade Federal do Rio de Janeiro (PROURB / FAU / UFRJ), Brasil

Palavras-chave: Soluções baseadas na natureza, Infraestrutura verde, Planejamento urbano, Desenvolvimento urbano, Área urbana.

Resumo

Atualmente as cidades se utilizam de operações urbanas para revitalização de espaços ociosos e degradados em sua malha. No entanto o planejamento urbano ainda é insuficiente nos quesitos relacionados à sustentabilidade e a vitalidade urbana. Nesse sentido, diversos estudos relacionados ao planejamento urbano têm demonstrado que a adoção de soluções baseadas na natureza pode trazer benefícios a saúde dos usuários e melhorar a resiliência das cidades frente aos impactos decorrentes das mudanças climáticas. Assim, o objetivo principal do estudo foi realizar uma revisão sistemática de literatura a partir da análise das bases de acervo da Scopus e Web of Science a fim de investigar o estado da arte das pesquisas relacionadas aos termos Soluções baseadas na natureza (SBN) e Infraestrutura verde (IV) aplicados ao planejamento urbano nas cidades. Os dados indicaram que a discussão sobre o tema ainda é muito recente e necessita que a pesquisa seja ampliada. Esses resultados dão suporte a visão de que há um campo enorme a ser explorado na busca pela sustentabilidade nas cidades e na resiliência urbana alinhada ao planejamento das cidades.

1 INTRODUÇÃO

A ineficiência do planejamento urbano tem sido uma preocupação crescente em muitas cidades ao redor do mundo. Essa falta de planejamento adequado tem acarretado uma série de impactos ambientais negativos, afetando diretamente a qualidade de vida dos habitantes e a saúde dos ecossistemas urbanos.(Liu; Jay; Chen, 2021)

Um dos principais problemas decorrentes dessa ineficiência é o uso inadequado do solo. O crescimento desordenado das cidades resulta em uma ocupação descontrolada e sem planejamento, levando a uma utilização ineficiente dos espaços disponíveis. Isso resulta em uma baixa densidade ocupacional em algumas áreas, enquanto outras ficam superlotadas. Essa falta de equilíbrio compromete a qualidade de vida e contribui para a degradação ambiental.

Os riscos climáticos são amplificados nesse contexto. Com a urbanização desenfreada, as áreas verdes e os espaços permeáveis são substituídos por concreto e asfalto. Isso causa uma redução na capacidade de absorção de água do solo, aumentando o escoamento superficial e a probabilidade de ocorrência de enchentes e alagamentos durante períodos de chuvas intensas. Esses eventos climáticos extremos têm se tornado mais frequentes e intensos devido às mudanças climáticas, agravando ainda mais a situação.

Para mitigar os impactos climáticos, é fundamental adotar soluções baseadas na natureza. Essas soluções são fundamentadas no uso de infraestrutura verde e azul, aproveitando os benefícios dos

ecossistemas naturais para melhorar a resiliência urbana e reduzir os riscos ambientais.(Mell, 2023)

A infraestrutura verde é considerada como uma das possíveis estratégias a serem aplicadas no âmbito das Soluções Baseadas na Natureza, e engloba uma série de elementos, como hortas urbanas, paredes verdes, biovaletas, jardins de retenção e telhados verdes. Esses elementos promovem a permeabilidade do solo, a infiltração da água, o aumento da cobertura vegetal e a criação de corredores verdes nas cidades. Além disso, eles contribuem para a redução do efeito de ilha de calor, melhoram a qualidade do ar, fornecem habitat para a fauna e promovem a conexão com a natureza.(Santa Clara Valley Urban Runoff Pollution Prevention Program, 2019);(Chartered Institute of Ecology and Environmental Management, 2019)

Essas soluções baseadas na natureza podem ser implementadas nos centros urbanos, onde os desafios ambientais são mais prementes. A adoção de telhados verdes em edifícios comerciais e residenciais, por exemplo, ajuda a reduzir a sobrecarga no sistema de drenagem pluvial, diminui a temperatura interna dos edifícios e cria áreas verdes adicionais em espaços limitados.

As hortas urbanas e os jardins de retenção também desempenham um papel importante na mitigação dos efeitos climáticos. Além de fornecerem alimentos frescos e promoverem a segurança alimentar, essas áreas verdes ajudam a reduzir o escoamento superficial, controlar a erosão do solo e melhorar a qualidade da água.

A implementação de medidas de infraestrutura verde nos centros urbanos exige um planejamento urbano integrado, que envolva a participação dos moradores, das autoridades locais e de especialistas em meio ambiente. É necessário considerar as características específicas de cada cidade e buscar soluções adaptadas ao contexto local.(Mell, 2023)

Em resumo, a ineficiência do planejamento urbano tem causado impactos ambientais significativos, para mitigar esses efeitos, as soluções baseadas na natureza, por meio do uso de infraestrutura verde e azul, aparentam oferecer uma abordagem sustentável e eficaz. Sendo assim o objetivo desta pesquisa é realizar uma revisão sistemática de literatura a partir da análise das bases de acervo da Scopus e Web of Science a fim de obter uma visão geral do tema e identificar o estado da arte das pesquisas relacionadas aos termos “nature-based solution” (NBS) e “Green infrastructure” (GI) aplicados ao planejamento urbano das cidades.

2 METODOLOGIA

Com o intuito de identificar a forma como conceitos relacionados às “Soluções baseadas na natureza” são tratados em trabalhos científicos, foram selecionados artigos científicos a partir de buscas em duas das principais plataformas de pesquisa de trabalhos científicos, a questão a ser entendida é: como utilizar os instrumentos das soluções baseadas na natureza (NBS) e da infraestrutura verde no planejamento urbano das cidades? A pergunta secundária seria: Como a infraestrutura verde, azul ou híbrida pode auxiliar neste processo e quais seriam as intervenções a serem realizadas no meio urbano, principalmente a nível de zoneamento urbano e no uso do solo?

A partir do questionamento inicial foram identificadas as seguintes palavras-chave que foram a base para a busca: “planejamento urbano” (“urban planning”); “áreas urbanas” (“urban área”); “soluções baseadas na natureza” (“nature-based” – optou-se por usar apenas parte da expressão no string de busca a fim de ampliar os resultados da pesquisa); “infraestrutura verde” (“green infrastructure”); “desenvolvimento urbano” (“urban development”).

A partir da intranet da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), foi acessado o link da Comunidade Acadêmica Federada (CAFe), e através dele o portal de periódico da CAPES. Na aba acervo foi escolhida a opção de procura em lista de bases e coleções, onde foram acessadas as bases da "SCOPUS (Elsevier)" e "Web of Science – Coleção Principal (Clarivate Analytics)". Inicialmente, os critérios de busca foram realizados conforme descrito na Figura 1, para ambas as plataformas.

	All fields / Todos os campos	"urban planning"
AND	All fields / Todos os campos	"urban area"
AND	All fields / Todos os campos	"nature-based"
AND	All fields / Todos os campos	"green infrastructure"
AND	All fields / Todos os campos	"urban development"
Intervalo de datas das publicações: Sem intervalo		
Data de acesso às plataformas e realização da pesquisa: 05/06/2023		

Figura 1: *Strings* de busca (elaboração própria).

A plataforma Scopus retornou um total de 13 documentos, enquanto a plataforma Web of Science (WoS) retornou apenas 2 documentos.

Os *strings* de busca foram aplicados nas plataformas no dia 05 de junho de 2023. Os resultados foram exportados em formato BibTeX como registro completo e referências citadas, incluindo todas as informações possíveis de serem exportadas em ambas as plataformas.

Para melhor visualização e entendimento dos dados, os registros resultantes foram analisados individualmente no Bibliometrix (comando biblioshiny), acessados a partir de comandos operacionalizados no software livre R Studio, com o objetivo de obter gráficos referentes aos documentos com dados sobre autores, afiliações, referências citadas, periódicos mais utilizados, entre outros dados estatísticos possíveis de serem analisados através desta ferramenta.

Após análise dos documentos no Bibliometrix separados por plataforma de busca, os mesmos foram compilados também através do software livre R Studio, excluídos os registros duplicados e agrupados em editor de planilhas da ferramenta Microsoft Excel.

Para a seleção dos documentos foram realizadas as leituras dos títulos, palavras-chave e resumos, como análise preliminar para excluir documentos que não se enquadrassem nos objetivos da pesquisa. O segundo critério de análise foi a classificação dos documentos quanto aos índices Qualis/CAPES e o Ordinatio modificado, que mescla os indicadores Journal Citation Reports (JCR) da base Web of Science e o Cite Score da base Scopus, que foram as duas bases utilizadas nesta pesquisa. Outro critério de exclusão, foi o acesso aos documentos. Foram selecionados apenas documentos com acesso aberto disponível. Os documentos que não possuíam acesso aberto, ou que não continham nenhuma das palavras-chave norteadoras da pesquisa foram excluídos. A Figura 2 demonstra o fluxo de trabalho utilizado na pesquisa.

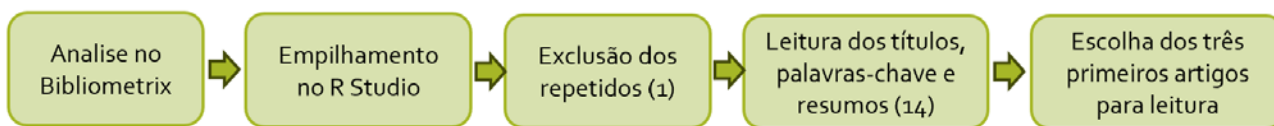


Figura 2: Fluxo de trabalho (elaboração própria).

3 RESULTADOS

Nesta revisão sistemática, foram realizadas buscas de documentos científicos que estivessem alinhados à pergunta de pesquisa e ajudassem a demonstrar o estado da arte das pesquisas relacionadas às Soluções Baseadas na Natureza, no Brasil e no Mundo.

Foram encontrados poucos documentos que se enquadrassem nos parâmetros pesquisados. Ao todo, as buscas retornaram 13 documentos na base da plataforma Scopus e apenas 2 documentos na base da plataforma Web of Science. Primeiramente, serão analisadas as estatísticas de cada plataforma separadamente, através da ferramenta Bibliometrix. A Figura 3 apresenta o quadro geral dos documentos selecionados através da plataforma Scopus.



Figura 3: Quadro geral dos documentos da plataforma Scopus (Bibliometrix)

É possível observar que foram encontrados 13 documentos na plataforma Scopus, e que os mesmos foram publicados entre os anos de 2016 e 2023. Enquanto a plataforma Web of Science resultou apenas em 2 documentos com as strings de busca semelhantes, sendo que ambos foram publicados no ano de 2022, conforme apresentado na Figura 4.



Figura 4: Quadro geral dos documentos da plataforma Web of Science (Bibliometrix)

Na Figura 5, elaborada a partir dos dados encontrados no Bibliometrix, é apresentada a quantidade de documentos encontrados em cada plataforma, seu ano de publicação e o tipo de publicação encontrada. É possível observar que o interesse pelo assunto vem crescendo lentamente ao longo dos anos. Apesar dos termos "urban planning", "urban area" e "urban development" serem largamente utilizados, os termos "green infrastructure" e principalmente o termo "nature-based solution ou solutions" são termos mais recentes.

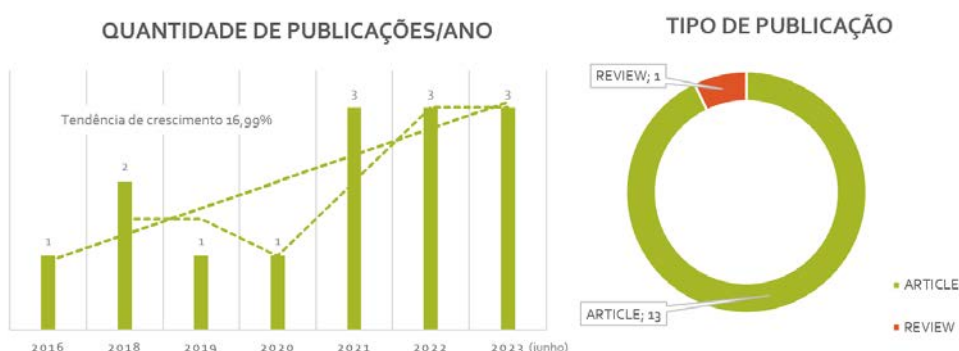


Figura 5: Análise das publicações (elaboração própria)

De acordo com Marques et al. (2021) o conceito de soluções baseadas na natureza é recente, tendo surgido no início do século 21 e vem ganhando destaque. Foi utilizado pela primeira vez em 2008 em uma publicação do Banco Mundial intitulada "Biodiversidade, Mudança Climática e Adaptação: Soluções Baseadas na Natureza", mas sua definição formal foi descrita apenas em 2016, pela União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), através da Resolução 69, lançada no World Conservation Congress. Para este trabalho usaremos a definição dada pela Comissão Europeia (CE), uma vez que os conceitos abordados pela CE têm uma variação de escalas de atuação maior, entre o urbano e o territorial, do que aqueles usados pela UICN, os quais são mais focados em escalas amplas do território ou em paisagens naturais, com menor ênfase em cidades.

As soluções baseadas na natureza visam ajudar as sociedades a enfrentar uma variedade de desafios ambientais, sociais e econômicos de maneira sustentável. São **ações inspiradas, apoiadas ou copiadas da natureza**; usando e aprimorando soluções existentes para desafios, bem como explorando soluções mais inovadoras. [...]

O conceito de "solução baseada na natureza" **se baseia e apoia outros conceitos intimamente relacionados**, como a **abordagem ecossistêmica, serviços ecossistêmicos, adaptação/mitigação baseada em ecossistemas e infraestrutura verde e azul**. Todos eles reconhecem a importância da natureza e exigem uma **abordagem sistêmica** da mudança ambiental com base na compreensão da estrutura e funcionamento dos ecossistemas, incluindo as ações humanas e suas consequências. [...] São respostas positivas aos desafios da sociedade e

podem ter o potencial de atender simultaneamente aos **objetivos ambientais, sociais e econômicos**. [...] (European Commission. Directorate General for Research and Innovation, 2015, grifo do autor) ¹

A partir do software livre R Studio, é possível empilhar os dados dos resultados das buscas das duas plataformas utilizadas, e solicitar que o software retorne um compilado de informações, que apresenta uma série de outras análises estatísticas a respeito das publicações selecionadas, tais como: Informação sobre os documentos, sobre os autores e produção dos documentos, sobre a produtividade dos autores, principais documentos citados, países correspondentes aos autores dos documentos e total de citações por país, fontes mais relevantes e principais palavras-chave, dentre outras. Estes dados estatísticos podem ser visualizados na plataforma R Studio a partir dos seguintes códigos de linguagem de programação:

```
setwd("C:/_bibliometria/nbs")
DB_WOS <- convert2df("C:/_bibliometria/nbs/WoS.bib", dbsource = "isi", format = "bibtex")
DB_SCP <- convert2df("C:/_bibliometria/nbs/scopus.bib", dbsource = "scopus", format = "bibtex")
TotalBib <- mergeDbSources(DB_WOS, DB_SCP, remove.duplicated = TRUE)
Var_selec <- TotalBib %>% select("AU","TI","SO","AB","DE","DI","TC","PY","ID","LA","DT")
write.table(Var_selec, "C:/_bibliometria/nbs/DadosTratados.csv", sep=";", row.names=FALSE)
resultados <- biblioAnalysis(TotalBib)
Resumo <- summary(object = resultados, k = 15)
```

Este código, além de remover os dados duplicados das plataformas de pesquisa e retornar o resumo citado, ele solicita que o R Studio gere um arquivo no formato .csv empilhando os dados obtidos nas duas plataformas de busca utilizadas. A partir deste arquivo, transportamos os dados para uma planilha de Excel onde foi realizada última etapa da exclusão dos artigos.

Nesta etapa foram avaliadas as pontuações dos periódicos onde os documentos foram publicados e sua relevância para o campo de pesquisa. Foram selecionados para leitura e análise, os documentos que melhor atenderam os objetivos da pesquisa, aproximando-se do questionamento inicial e com as melhores pontuações nos periódicos de forma a obter os documentos mais relevantes para a pesquisa dentre todos os selecionados inicialmente. A Figura 6 exemplifica a planilha onde os documentos são filtrados e selecionados para leitura.

¹ Anexo 1: definition of nature-based solutions (2015, p.24)

Dados obtidos das bases via Bibliometrix		Índices					Filtro leitura			oad d		
TI	PR	FL_ICR	Cite_Score_Scopus	Google H Index	Ordinatio	or	Ordinatio modificado (com ICR e CiteScore)	Qualis	Título ok?	Resumo ok?	Texto ok?	Balabado?
ECOSYSTEM SERVICES ANALYSIS AND DESIGN THROUGH NATUREBASED SOLUTIONS IN URBAN PLANNING AT A NEIGHBOURHOOD SCALE	2022	-	-	-	14,00	7	14,00	B3	Sim	Sim		sim
ASSESSMENT OF THE FLOOD MITIGATION ECOSYSTEM SERVICE IN A COASTAL WETLAND AND POTENTIAL IMPACT OF FUTURE URBAN DEVELOPMENT IN CHILE	2022	4,310	9,7	52	28,31	1	31,01	A1	Sim	Não		não
CONSERVATION AND ENHANCEMENT OF THE GREEN INFRASTRUCTURE AS A NATUREBASED SOLUTION FOR ROMES SUSTAINABLE DEVELOPMENT	2019	2,547	5,1	-	30,55	2	31,82	A2	Sim	Sim		sim
UNDERSTANDING THE IMPACT OF THE COVID19 PANDEMIC ON THE PERCEPTION AND USE OF URBAN GREEN SPACES IN KOREA	2023	5,698	4,5	912	18,70	2	18,10	A2	Não			sim
VIEWS OF GOVERNMENT AND NONGOVERNMENT ACTORS ON URBAN FOREST MANAGEMENT AND GOVERNANCE IN TEN LATINAMERICAN CAPITAL CITIES	2023	3,682	9,9	86	16,68	1	19,79	A1	Sim	Não		não
GREEN AND COMPACT A SPATIAL PLANNING MODEL FOR KNOWLEDGEBASED URBAN DEVELOPMENT IN PERIURBAN AREAS	2021	-	-	-	13,00	-	13,00	-	Sim	Sim		sim
EVALUATING URBAN GREEN PUBLIC SPACES THE CASE STUDY OF KRASNODAR REGION CITIES RUSSIA	2021	-	-	-	14,00	-	14,00	-	Sim	Sim		sim
RESILIENT LANDSCAPE PATTERN FOR REDUCING COASTAL FLOOD SUSCEPTIBILITY	2023	6,531	14,1	450	20,55	1	24,33	A1	Sim	Não		não
INTEGRATING THE ECOSYSTEMBASED APPROACH INTO MUNICIPAL CLIMATE ADAPTATION STRATEGIES THE CASE OF GERMANY	2018	7,246	15,8	633	48,25	1	52,52	A1	Sim	Sim		sim
FROM INTENTION TO IMPLEMENTATION OF VERTICAL GREEN THE CASE OF LJUBLJANA	2022	-	-	-	17,00	-	17,00	-	Não			sim
OPERATIONALIZING ECOSYSTEMBASED ADAPTATION HARNESSING ECOSYSTEM SERVICES TO BUFFER COMMUNITIES AGAINST CLIMATE CHANGE	2016	7,780	8,0	244	70,78	-	70,89	-	Sim	Sim		sim
CONNECTING PEOPLE TO BIODIVERSITY IN CITIES OF TOMORROW IS URBAN FORAGING A POWERFUL TOOL	2020	4,229	8,4	188	40,23	1	42,31	A1	Sim	Não		sim
MULTIFUNCTIONALITY OF NATUREBASED AND OTHER URBAN SUSTAINABILITY SOLUTIONS NEW YORK CITY STUDY	2018	-	8,2	-	33,00	-	37,10	-	Sim	Sim		sim
BUILDING BIODIVERSITY INTO THE URBAN FABRIC A CASE STUDY IN APPLYING BIODIVERSITY SENSITIVE URBAN DESIGN BSUD	2021	-	7,7	-	23,00	-	26,85	-	Sim	Sim		sim

Figura 6: Visão geral da planilha onde os documentos são filtrados (Elaboração própria. Adaptada da Planilha de Science Mapping desenvolvida por Roquemar de Lima Baldam, Prof. Dr. - Cope-PPGGP-Ufes).

A partir das palavras-chaves destacadas nos documentos foi possível elaborar um quadro de palavras para uma rápida análise estatística das palavras-chave mais citadas. Neste quadro pode-se perceber que três das palavras-chave mais citadas, são também stings utilizados na busca dos documentos, conforme Figura 7.



Figura 7: Palavras-chave mais citadas (elaboração própria).

Portanto, após leitura dos títulos, resumos e palavras-chave e análise dos fatores de impacto, foram selecionados, inicialmente, três artigos para leitura que correspondem aos objetivos desta pesquisa.

4 SÍNTESE DOS ARTIGOS EM ESTUDO

Os dois primeiros artigos referem-se a estudos de caso com análise da aplicação de soluções baseadas na natureza e infraestrutura verde, o terceiro artigo apresenta uma metodologia para planejamento urbano a partir da escala da quadra, aliando densidade a áreas verdes. Os artigos foram lidos e analisados em ordem crescente em relação ao ano de publicação, de forma a compreender o avanço dos estudos na área. E embora o nome dos autores não tenha tido relevância na escolha dos artigos, o nome de Christine Wamsler se sobressai por ter colaborado na elaboração dos dois primeiros estudos analisados aqui.

O primeiro artigo escolhido para leitura foi Operationalizing ecosystem-based adaptation: harnessing ecosystem services to buffer communities against climate change, redigido por um grupo de pesquisadores de diversas universidades e centros de pesquisa, Christine Wamsler, Lisa Niven, Thomas H. Beery, Torleif Bramryd, Nils Ekelund, K. Ingemar Jönsson, Adelina Osmani, Thomas Palo e Sanna Stålhammar, publicado em 2016, no periódico Ecology and Society.

O texto de Wamsler et al. (2016) aborda a importância das autoridades locais no avanço da adaptação às mudanças climáticas e destaca a abordagem baseada em ecossistemas como uma estratégia eficaz para promover o desenvolvimento urbano sustentável. A pesquisa foi realizada em quatro municípios costeiros na Suécia, com o objetivo de identificar as características das medidas de adaptação baseadas em ecossistemas implementadas e planejadas nessas áreas.

Foram utilizadas várias fontes de dados, incluindo revisão bibliográfica, entrevistas presenciais e uma pesquisa com funcionários municipais. A análise dos dados revelou que as medidas implementadas tinham como objetivo principal o aumento ou preservação da biodiversidade, seguido da melhoria da gestão de águas pluviais, recreação e aumento ou preservação de áreas verdes. (Wamsler et al., 2016)

Em resumo, o estudo destaca a importância das medidas de adaptação baseadas em ecossistemas no contexto urbano para enfrentar os desafios das mudanças climáticas, ressaltando a necessidade de maior implementação e revisão abrangente dessas medidas. Também destaca a importância de considerar os serviços ecossistêmicos no planejamento local como parte integrante das estratégias de adaptação.

O segundo artigo estudado é intitulado Integrating the ecosystem-based approach into municipal climate adaptation strategies: The case of Germany, publicado em 2017, pelo Journal of Cleaner Production, sob autoria de Teresa Zolch, Christine Wamsler e Stephan Pauleit.

O artigo de Zolch et al. (2018) descreve a metodologia de um estudo que utiliza uma análise quantitativa e qualitativa de conteúdo para examinar a integração de medidas baseadas em ecossistemas (EbA) para a adaptação às mudanças climáticas em estratégias municipais na Alemanha. A amostra incluiu 34 documentos de cidades alemãs com mais de 100.000 habitantes, cujas estratégias de adaptação estavam disponíveis publicamente em janeiro de 2015. A análise se concentrou em palavras-chave relacionadas à adaptação baseada em ecossistemas, como "ecossistema", "serviço ecossistêmico", "biodiversidade", "infraestrutura verde", entre outras. O estudo identificou e analisou medidas específicas de adaptação que se enquadram nos critérios de

adaptação baseada em ecossistemas, considerando a presença de infraestrutura verde e azul em ecossistemas urbanos e os benefícios de adaptação associados a essas medidas.

Ainda de acordo com o artigo os resultados mostram que o conceito e terminologia de EbA ainda não foram amplamente disseminados nos níveis de políticas locais. No entanto, as estratégias analisadas incluíram referências indiretas aos princípios subjacentes da EbA (serviços ecossistêmicos, biodiversidade e infraestrutura verde), indicando um entendimento geral do conceito. Porém, há uma falta de atenção dada ao conceito subjacente de serviços ecossistêmicos, em parte devido a ser um desenvolvimento recente e também devido a conceitos mais antigos, como "infraestrutura verde" e "funções ecológicas". (Zölch; Wamsler; Pauleit, 2018)

As Figuras 8 e 9, demonstram os serviços sistêmicos mais citados nos documentos analisados pelos dois artigos.

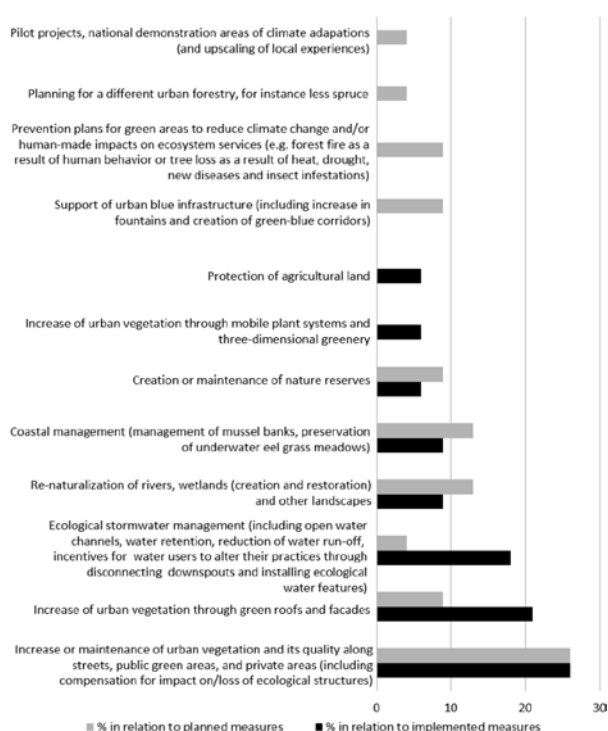


Figura 8: Tipos de medidas de adaptação baseadas em ecossistemas identificadas (Wamsler et al.)

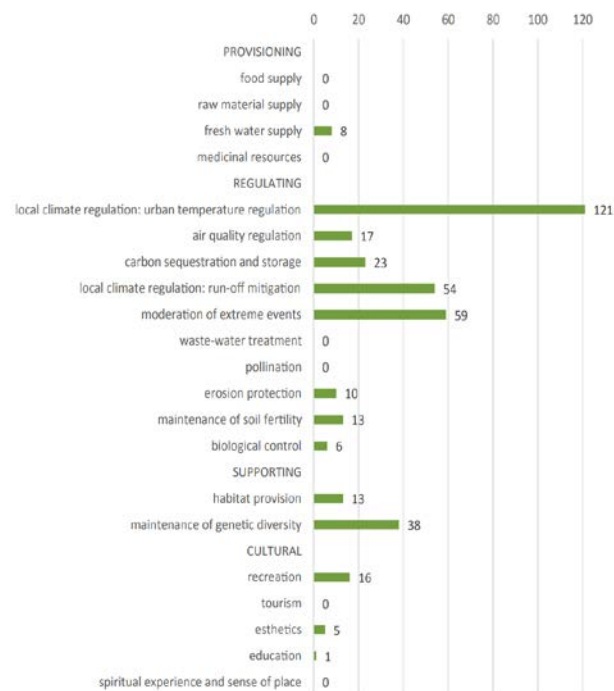


Figura 9: Tipos de medidas de adaptação baseadas em ecossistemas identificadas (Zölch et al.)

O terceiro artigo analisado foi Green and Compact: A Spatial Planning Model for Knowledge-Based Urban Development in PeriUrban Areas, de autoria de Patricia Sanches, Fabiano Lemes de Oliveira e Gabriela Celani, publicado em 2021, no periódico Sustainability. A escolha deste documento para estudo se deu em função de apresentar uma metodologia de parâmetros para ocupação a nível da quadra tendo sido aplicado na Companhia de Desenvolvimento do Polo de Alta Tecnologia de Campinas – CIATEC, o único case nacional encontrado dentre todos os artigos selecionados nas

bases Scopus e Web of Science.

De acordo com Sanches et al. (2021) a pesquisa tem por objetivo discutir a necessidade da criação de espaços urbanos compactos e multifuncionais com a finalidade de tornar as cidades habitáveis e sustentáveis. O texto descreve a metodologia utilizada, que se baseia na pesquisa de Design Science Research, que propõe um modelo de planejamento espacial, desenvolvido para conciliar a densidade urbana com a presença de áreas verdes e aborda escalas que vão desde o quarteirão urbano até a escala regional.

O documento apresenta as etapas de desenvolvimento do modelo, incluindo a definição de parâmetros para o quarteirão urbano ideal, a categorização de tipos de espaços verdes, a consideração de diferentes escalas e a articulação com áreas periurbanas. O modelo é dividido em camadas, que incluem corredores ecológicos, espaços verdes lineares, áreas verdes dentro dos quarteirões e ocupação do território de acordo com faixas de densidade.

Para validação da metodologia, foram realizados workshops em 2020, onde o modelo foi avaliado e ajustado por meio de sua aplicação a um caso específico no Hub Internacional para Desenvolvimento Sustentável (HIDS) da Universidade de Campinas. A Figura 10 mostra um exemplo de solução apresentada a nível de quadras.

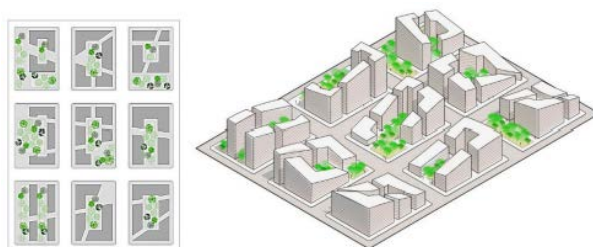


Figura 10: Proposta de desenho urbano desenvolvida durante o workshop internacional em julho de 2020. (Reproduzido de sanches; de Oliveira; Celani).

Em resumo, a pesquisa destaca a importância de integrar compacidade, densificação e espaços verdes no planejamento urbano. O modelo proposto permite a inclusão de soluções baseadas na natureza em diferentes escalas, melhorando o acesso a áreas verdes e minimizando conflitos. (Sanches; de Oliveira; Celani, 2021)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo foi possível descrever a metodologia para realização de uma revisão sistemática de literatura através do uso do Software livre R Studio e a análise a partir da ferramenta Bibliometrix, do próprio R Studio e de planilhas de apoio a tomada de decisão. Segundo Snyder (2019), as revisões sistemáticas possuem requisitos rígidos para estratégia de busca e seleção de artigos para inclusão na revisão, e são eficazes em sintetizar o que a coleção de estudos está mostrando em uma questão específica e podem fornecer evidências de efeito que podem informar políticas e práticas.

Mas, ainda de acordo com Snyder (2019), para uma boa avaliação do estado da arte de determinado assunto, pode ser necessário um rigoroso processo de revisão sistemática para coletar os documentos, seguido de uma abordagem qualitativa usada para avaliá-los.

Apenas observando as análises estatísticas, é possível perceber que são necessários maiores incentivos às pesquisas destes temas, uma vez que o conceito é recente e vem tomando uma proporção cada vez maior no planejamento urbano das cidades, por exemplo, no site oficial da Comissão Europeia há uma página dedicada ao tema com uma série de projetos, pesquisas e informações que visam posicionar a EU como líder na inovação com a natureza para alcançar sociedades mais sustentáveis e resilientes. (Nature-Based Solutions, 2023)

Em relação aos textos estudados é possível perceber que os três textos abordam a importância da adaptação às mudanças climáticas no contexto urbano e destacam a relevância das medidas baseadas em ecossistemas. Os dois primeiros textos focam em estudos empíricos realizados na Suécia e na Alemanha, respectivamente, que analisam medidas implementadas nessas áreas. Ambos os estudos identificam benefícios e desafios na aplicação dessas medidas, bem como a falta de ampla disseminação dos conceitos e terminologias relacionados à adaptação baseada em ecossistemas.

Já o terceiro texto analisado propõe um modelo de planejamento espacial que visa conciliar densidade urbana com áreas verdes, abordando diferentes escalas e enfatizando a importância das áreas periurbanas e na adoção de soluções baseadas na natureza permitindo a criação de ambientes mais sustentáveis, habitáveis e resilientes.

Em resumo, os textos compartilham o foco na adaptação às mudanças climáticas em contextos urbanos, enfatizando a abordagem baseada em ecossistemas. Cada texto apresenta resultados específicos de suas respectivas pesquisas e oferece uma visão geral sobre medidas de adaptação, desafios e oportunidades em cada contexto. Juntos, eles fornecem uma visão abrangente sobre a importância de considerar os serviços ecossistêmicos e a integração de espaços verdes no planejamento urbano sustentável.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chartered Institute of Ecology and Environmental Management (Org.). In practice - Blue & green infrastructure. n. 105, 2019.

European Commission. Directorate General for Research and innovation. Towards an EU research and innovation policy agenda for nature-based solutions & re-naturing cities: final report of the Horizon 2020 expert group on “Nature based solutions and re naturing cities”. LU: Publications Office, 2015.

Liu, H.-Y.; Jay, M.; Chen, X. The Role of Nature-Based Solutions for Improving Environmental Quality, Health and Well-Being. Sustainability, v. 13, n. 19, p. 10950, 1 out. 2021. DOI 10.3390/su131910950.

Marques, T. H. N.; Rizzi, D.; Ferraz, V.; Herzog, C. P. Soluções baseadas na natureza: conceituação, aplicabilidade e complexidade no contexto latino-americano, casos do Brasil e Peru. Revista LABVERDE, v. 11, n. 1, p. 12–49, 14 dez. 2021. DOI 10.11606/issn.2179-2275.labverde.2021.189419.

Mell, I. After All, What Is GI? *In*: Gomes Sant’anna, C.; Mell, I.; Schenk, L. B. M. (orgs.). Planning with Landscape: Green Infrastructure to Build Climate-Adapted Cities. Landscape Series. Cham: Springer International Publishing, 2023. v. 35, p. 1–14. DOI 10.1007/978-3-031-18332-4_1.

Nature-Based Solutions. 27 jan. 2023. Disponível em: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/nature-based-solutions_en.

Sanches, P.; de Oliveira, F. L.; Celani, G. Green and compact: A spatial planning model for knowledge-based urban development in peri-urban areas. *Sustainability (Switzerland)*, v. 13, n. 23, 2021. DOI 10.3390/su132313365.

Santa Clara Valley Urban Runoff Pollution Prevention Program (Org.). *Green Stormwater Infrastructure Handbook*. [S. l.: s. n.], 2019.

Snyder, H. Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, v. 104, p. 333–339, nov. 2019. DOI 10.1016/j.jbusres.2019.07.039.

Wamsler, C.; Niven, L.; Beery, T. H.; Bramryd, T.; Ekelund, N.; Jönsson, K. I.; Osmani, A.; Palo, T.; Stålhammar, S. Operationalizing ecosystem-based adaptation: Harnessing ecosystem services to buffer communities against climate change. *Ecology and Society*, v. 21, n. 1, 2016. DOI 10.5751/ES-08266-210131.

Zölch, T.; Wamsler, C.; Pauleit, S. Integrating the ecosystem-based approach into municipal climate adaptation strategies: The case of Germany. *Journal of Cleaner Production*, v. 170, p. 966–977, 2018. DOI 10.1016/j.jclepro.2017.09.146.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.