

**A RELAÇÃO ENTRE SOLUÇÕES BASEADAS NA  
NATUREZA E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS: UMA  
ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA**

**THE RELATIONSHIP BETWEEN NATURE-BASED  
SOLUTIONS AND ECOSYSTEM SERVICES: A  
BIBLIOMETRIC ANALYSIS**

**LA RELACIÓN ENTRE LAS SOLUCIONES BASADAS EN  
LA NATURALEZA Y LOS SERVICIOS DEL ECOSISTEMA:  
UN ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO**

*DOI 10.33360/RGN.2318-2695.2020.i2.p.172-191*

**Kelli Cristina Dacol**

Mestre e Doutoranda no Programa de Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental – PPGPLAN - Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC  
E-mail: [kellidacol@gmail.com](mailto:kellidacol@gmail.com).  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3369-1672>

**Wellington Tischer**

Mestre e Doutorando no Programa de Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental - PPGPLAN - Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC  
E-mail: [wellington.tischer@outlook.com](mailto:wellington.tischer@outlook.com)  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3952-5010>

**RESUMO**

O artigo tem como objetivo identificar a relação entre os conceitos de Soluções Baseadas na Natureza (SbN) e Serviços Ecossistêmicos. A pesquisa é explicativa e básica com abordagem quantitativa utilizando técnicas bibliométricas a partir de levantamento realizado na base de dados Scopus como fonte de artigos publicados de 2015 a 2019 que corresponde à totalidade da produção científica correlacionando os dois termos de busca. Os indicadores de resultados científicos são apontados referentes à posição geográfica, aos campos da ciência em que ocorrem, aos pesquisadores mais citados, aos institutos de pesquisa, órgãos de fomento e à frequência dos conceitos utilizados. Como resultados, apontam-se lacunas de pesquisas que sirvam para trabalhos futuros, como a necessidade de definição de SbN, suas tipologias, e mais estudos sobre sua aplicação em subcategorias de mudanças climáticas. Algumas dessas subcategorias estão afetando a resiliência das cidades e o bem-estar humano como ilhas de calor, efeitos hidrológicos extremos, áreas de risco, escoamento de águas pluviais urbanas e, em particular, o potencial de pesquisa que associa SbN com Segurança Hídrica.

**Palavras-chave:** Soluções Baseadas na Natureza. Serviços Ecossistêmicos. Análise Bibliométrica. Segurança Hídrica.

**ABSTRACT**

The paper aims to identify the relationship between the concepts of Nature-Based Solutions (NbS) and Ecosystem Services. The method is explanatory and basic research with a quantitative approach using bibliometric techniques based on a survey conducted in Scopus database as a source for articles published from 2015 to 2019 that corresponds to the totality of scientific production correlating the two search terms. Scientific outcome indicators are pointed referring to the geographical position, the fields of science in which they occur, the most cited researchers, the research institutes, sponsors, and the frequency of concepts. As results, research gaps that serve to future work are indicated, such as the need for NbS' definition, its typologies, and further study on its application in subcategories of climate change. Some of those subcategories are affecting the resilience of cities and human well-being like heat islands, extreme hydrological effects, risk areas, runoff from urban rainwater, and the research potential that associates NbS with Water Security.

**Keywords:** Nature-based Solutions. Ecosystem Services. Bibliometric Analysis. Water Security.



## RESUMEN

El artículo tiene como objetivo identificar la relación entre los conceptos de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) y Servicios del Ecosistema. El método es una investigación explicativa y básica con enfoque cuantitativo utilizando técnicas bibliométricas a partir de una encuesta realizada en la base de datos Scopus como fuente de artículos publicados de 2015 a 2019 que corresponde a la totalidad de la producción científica correlacionando los dos términos de búsqueda. Los indicadores de resultados científicos se señalan en referencia a la posición geográfica, los campos de la ciencia en los que ocurren, los investigadores más citados, los institutos de investigación, los patrocinadores y la frecuencia de conceptos. Como resultados se señalan las lagunas de investigación que sirven para el trabajo futuro, como la necesidad de la definición de SbN, sus tipologías y profundizar en su aplicación en subcategorías de cambio climático. Algunas de esas subcategorías están afectando la resiliencia de las ciudades y el bienestar humano, como las islas de calor, los efectos hidrológicos extremos, las áreas de riesgo, la escorrentía del agua de lluvia urbana y el potencial de investigación que asocia SbN con la seguridad hídrica.

**Palabras clave:** Soluciones Basadas en la Naturaleza. Servicios del Ecosistema. Análisis Bibliométrico. Seguridad Hídrica.

## 1. INTRODUÇÃO

A preocupação com questões de ordem ambiental tem tomado mais espaço na agenda pública mundial e no campo da pesquisa científica a partir de 1950, sobretudo a partir do acirramento da industrialização e urbanização. Desde os primeiros movimentos ecológicos dos anos 1960 até as últimas manifestações ambientais, percebe-se que a produção científica mundial tem buscado a quebra de paradigmas e a emergência de novos, para melhor responder aos desafios das populações. Os novos paradigmas ambientais têm como desafio responder questões que possibilitem a conservação e regeneração dos ecossistemas compreendendo cidades mais resilientes e que correspondam às demandas da sociedade a fim de garantia do bem-estar da humanidade e a manutenção de vida no planeta.

Tendo como premissa esses desafios, selecionou-se dois conceitos promissores no campo científico relacionadas à área de planejamento urbano e ambiental, que são, respectivamente, os Serviços Ecossistêmicos e as Soluções Baseadas na Natureza (SbN). O objetivo é identificar a relação entre os conceitos traduzidos para a língua inglesa, *Nature-based Solution* ou *NbS* e *Ecosystem Service* a partir de uma análise bibliométrica, utilizando a base de dados *Scopus* para levantamento de artigos publicados de 2015 a 2019 a fim de compreender a consolidação e o rumo das publicações da comunidade científica e apontar lacunas para trabalhos futuros.

Tendo em vista a rápida disseminação do conceito de SbN e sua relação com Serviços Ecossistêmicos, acredita-se que o levantamento de indicadores e métricas de sua produção científica se torna relevante para esclarecer o nascedouro das pesquisas que cunham estes termos, de modo que se tenha clareza e precisão de como as orientações intelectuais têm contribuído para a determinação destes conceitos e suas relações.



Diante dessas premissas, pretende-se responder as seguintes questões: em quais áreas da ciência emergem estes termos? Quais países concentram maior parte das publicações? Quem são os pesquisadores destes conceitos e o que desejam alcançar com estas pesquisas? Quais as lacunas de pesquisas acerca do tema? Infraestrutura verde, infraestrutura azul são outras categorias que surgiram para tratar dos problemas ambientais, assim como os conceitos de serviços ecossistêmicos e SbN. Portanto, quais projetos abarcam estas pesquisas? Quem é a comunidade intelectual por trás destas acepções? O que se espera dessas soluções? Estas são algumas questões que guiam o presente estudo.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Os conceitos de SbN e Serviços Ecossistêmicos vêm norteando as discussões entre as nações através de fóruns mundiais, órgãos como a Comissão Europeia, a Organização das Nações Unidas – ONU. Essas discussões, em nível internacional, se refletem, muitas vezes, em políticas públicas empreendidas na área de planejamento urbano e ambiental em diversos países, regiões e cidades no Brasil. Justifica-se, desta forma, o mérito da investigação acerca dos indicadores de produção científica para melhor compreender como vindo sendo encarados os conceitos e suas aplicações.

Em que pese a dificuldade de andar *pari passu* com os avanços científicos das ciências naturais, os paradigmas ambientais e o reconhecimento do valor das funções ecossistêmicas sofreram diversas modificações conforme circunstâncias econômicas, sociais, legislações e conceitos institucionalmente disseminados ao longo do tempo por organismos internacionais e governos nacionais. Esta é mais uma das razões que justificam a análise das pesquisas acerca do conceito emergente do SbN e Serviços Ecossistêmicos.

Um exemplo disso é a economia ecológica mediada pela inter-relação das ciências econômicas com as ciências ambientais. Segundo Leff (2001; 2006), esta vertente da economia baseada na racionalidade ambiental veio representar uma alternativa à preservação e conservação ambiental em oposição ao modelo de sistema capitalista incentivado pela economia neoclássica. A economia ecológica, defendida pelo autor, visa imprimir um novo modelo de pensar a responsabilidade da sociedade com o meio ambiente, considerando o potencial da natureza e não o seu custo, baseando-se na capacidade de cargas dos ecossistemas com clara limitação do crescimento econômico.

Outro exemplo dessas mudanças de paradigma é a substituição do termo ecodesenvolvimento por desenvolvimento sustentável, constituído por aquele “que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às



suas necessidades” (CMMAD, 1988, p. 46). Ambos tratam de proteção ambiental, porém originado em contextos e ideias relativamente diferentes.

Neste sentido, além do levantamento bibliométrico, a pesquisa selecionou algumas concepções relevantes conferidas aos termos pelos pesquisadores, de modo a apresentar suas abrangências, limitações, lacunas e suas relações com outros termos e temas já consolidados na literatura, como por exemplo mudanças climáticas, sustentabilidade, infraestrutura verde e urbanização, entre outros.

## 2.1 SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

O primeiro termo, serviços ecossistêmicos, foi, tem sido e mostra potencial para ser tema de inúmeras pesquisas, especialmente no que concerne à perspectiva econômica de sua valoração. O conceito de Serviços Ecossistêmicos já tem definição relativamente consolidada na literatura e por isso, procurou-se mais correlacioná-lo ao conceito de Sbn ainda incipiente e que, na prática, procura se espelhar nas funções ecológicas a partir da referência da noção de um “serviço”, isto é, de algo útil que pode incorporar noções sistêmicas com relação às preocupações ecológicas e ambientais.

Os serviços ecossistêmicos podem ser compreendidos como processos e condições originadas dos ecossistemas naturais e das espécies que sustentam a vida na Terra, também conhecidos como produtos de funções ecológicas que geram benefícios para comunidades e economias (DAYLI, 1997).

A classificação dos serviços ecossistêmicos foi realizada a partir da Avaliação Ecossistêmica do Milênio (AEM, 2005) em quatro categorias: provisão, regulação, culturais e de suporte (apoio ou habitat). Entre algumas das grandezas de tipos, estão os serviços hidrológicos que são gerados, por exemplo, a partir de florestas conservadas e ações de proteção contra a erosão do solo, que por sua vez evitam o carregamento de sedimentos devido ao rápido escoamento das chuvas para o rio (MMA, 2011).

Os processos naturais que resultam da complexa interação entre os componentes bióticos e abióticos através de matéria e energia, garantem a sobrevivência das espécies e geram funções ecossistêmicas que podem ser consideradas bens e serviços para satisfação das necessidades humanas (DE GROOT; WILSON; BOUMANS, 2002). Os serviços ecossistêmicos são benefícios que derivam, direta ou indiretamente, das funções dos ecossistemas para populações humanas. Os serviços constituem capitais naturais que são fundamentais para a vida na Terra e por isso representam boa parte do valor econômico total do planeta (COSTANZA *et al.*, 1997).



## 2.2 SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA

O termo “Soluções Baseadas na Natureza” (SbN) passou a ser utilizado e disseminado recentemente por pesquisadores e organizações internacionais como meio de proteção e recuperação dos ecossistemas em resposta aos problemas decorrentes da urbanização e das mudanças climáticas. As SbN se constituem de medidas que imitam os processos dos ecossistemas naturais que contribuem para melhor enfrentamento dos problemas decorrentes da rápida urbanização e dos desafios climáticos, tais como os efeitos de calor, as secas, as inundações, entre outros problemas que afetam a saúde e o bem-estar humano, objetivando aumentar a resiliência climática e regeneração urbana nas cidades (LAFORTEZZA; SANESI, 2019).

Apesar de ter originado a partir dos debates em torno das mudanças climáticas, a abrangência que as SbN estão tomando são amplas, servindo como uma espécie de guarda-chuva (ALBERT *et al.*, 2019). Alguns autores direcionam as pesquisas em favor das mudanças climáticas, outros voltados mais à mitigação de efeitos adversos da urbanização, assim como há caminhos que indicam sua proeminência voltada às áreas úmidas, aos riscos de desastres, incluindo pesquisas voltadas à importância da governança para sua aplicabilidade.

A União Internacional de Conservação da Natureza (IUCN, na sigla em inglês), no ano de 2009, passou a difundir o conceito de Soluções Baseadas na Natureza (SbN) e, em 2012, adotou-o para representar uma das suas três principais áreas de atuação, com vistas a estimular a capacidade de resiliência dos ecossistemas para mitigação dos impactos e adaptação da sociedade aos efeitos das mudanças climáticas. Para a *IUCN*, SbN são ações de proteção, gerenciamento sustentável e restauração de ecossistemas naturais ou modificados, que abordam os desafios da sociedade de forma adaptativa e eficaz, fornecendo bem-estar com benefícios à biodiversidade (COHEN-SCHACHAM; WALTERS; JANZEN & MAGINNIS, 2016).

As mudanças climáticas são os grandes desafios globais a serem enfrentados, mas especialmente no âmbito local as cidades têm se deparado com os efeitos dessas mudanças que geram inundações, enchentes, escassez hídrica entre outros desastres, afetando diretamente a vida das pessoas. Neste sentido, as SbN contribuem como forma de proteção dos recursos naturais, mitigação de impactos e preparação para emergências visando melhor adaptação aos efeitos dessas mudanças (DUDLEY *et al.* 2010).

A Europa, nos últimos anos, apoiou diversas políticas e pesquisas com foco na conexão entre ecologia, bem-estar humano, economia e benefícios que as pessoas recebem dos ecossistemas, por meio da Comissão Europeia, e também passou a utilizar o conceito de SbN, com o objetivo de



estimular soluções naturais de conservação em prol de benefícios econômicos, sociais e ambientais (MAES; JACOBS, 2015).

Atualmente, o conceito de SbN também está sendo utilizado e disseminado pela Organização das Nações Unidas - ONU. Conforme edição 2018 do *Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos* apresentado durante o Oitavo Fórum Mundial da Água, as SbN podem desempenhar um papel importante nos serviços ecossistêmicos, especialmente no que se refere à melhoria do abastecimento e qualidade da água (ONU, 2018)<sup>1</sup>.

As SbN emergiram para funcionar, no âmbito das políticas e práticas de ordenamento do território, como Serviços Ecossistêmicos, visando integrar a dimensão ecológica às preocupações tradicionais de planejamento urbano e regional. A abordagem propõe além de proteger e preservar, uma visão holística que inclui proteção, melhoria, restauração e criação de novas redes ecológicas multifuncionais e conectadas entre si, relacionando a evolução da relação entre a natureza e a cidade. Inspiradas e apoiadas na natureza, alia as infraestruturas verdes, azul e a biomimética<sup>2</sup> com ferramentas de planejamento urbano para alcançar o desenvolvimento ecologicamente sensível em prol de processos de “renaturização” da cidade, incluindo retenção de água por biovaletas, jardins de chuvas, áreas de controle de inundação; parques multiusos, paredes e telhados verdes, entre outros (SCOTT *et al.*, 2016).

Para Scott *et al.* (2016, p. 268, tradução nossa), quatro objetivos sustentam as SbN:

1) melhoria da urbanização sustentável através da garantia das funções ecossistêmicas essenciais protegidas a partir da promoção de regeneração urbana através de abordagens baseadas na natureza; 2) restauração da funcionalidade dos ecossistemas degradados e seus serviços; 3) o desenvolvimento de adaptação e mitigação às alterações climáticas, incluindo reformular a infraestrutura definida pela intervenção humana a partir de ecossistemas naturais ou desenvolver “tecnologias frugal” baseadas na natureza para reduzir o consumo de energia através da integração de cinza com infraestruturas verde e azul; 4) melhorar a gestão de risco e a resiliência através da utilização de desenho baseado na natureza, que combina várias funções e vantagens, tais como a redução da poluição, o armazenamento de carbono, a conservação da biodiversidade, reduzindo as ondas de calor, e melhorando a retenção de água (SCOTT *et al.*, 2016).

Os desafios da engenharia e da administração para tornar as SbN em larga escala incorporam a solução para áreas úmidas. As SbN são fundamentais para limitar a continuidade de degradação

<sup>1</sup> Fonte: ONU (2019). Disponível em: <https://nacoesunidas.org/unesco-lanca-relatorio-mundial-sobre-desenvolvimento-dos-recursos-hidricos/>. Acesso em: 30, mar. 2019.

<sup>2</sup> Biomimética é uma ciência interdisciplinar que reúne dois mundos muitas vezes desconectados: natureza & tecnologia, biologia & inovação, vida & design. A prática de biomimetismo busca trazer a sabedoria da natureza, já testada e selecionada por 3,8 bilhões de anos de evolução da vida na Terra, para a prática, gerando soluções disruptivas, mais eficientes e mais sustentáveis. No seu sentido mais prático, a biomimética é uma maneira de buscar soluções sustentáveis tomando emprestado da natureza seus modelos, receitas e estratégias. A biomimética busca conectar, adequar, alinhar e integrar as ações humanas aos processos naturais da Terra. Disponível em: <http://www.biomimetica.com.br/biomimeacutetica.html>. Acesso em: 02 de jan. 2019.





desses ecossistemas e podem gerar benefícios econômicos sustentáveis. A sua aplicação em larga escala depende de pesquisas acerca de projetos locais e dos esforços da engenharia, da gestão e da política (THORSLUND *et al.*, 2019)

Para Albert *et al.* (2019), as SbN dependem de modelos de governanças viáveis e constituem-se de estruturas predominantemente naturais, mas que podem ser associadas a componentes técnicos, como por exemplo bombas e válvulas para o gerenciamento de nível de água, que utilizam os ecossistemas e as infraestruturas verde e azul, a fim de garantir o fornecimento de serviços ecossistêmicos e a solução para determinados desafios da sociedade, tais como saúde humana, bem-estar, gestão de risco de desastres e conservação da biodiversidade.

Para melhor especificar um dos elementos que compõe os conceitos de SbN trazidos por Albert *et al.* (2019) e Scott *et al.* (2016), há que se identificar o significado de infraestrutura verde apresentado pelas Organizações das Nações Unidas (ONU, 2018): “a chamada infraestrutura “verde”, em oposição à tradicional infraestrutura “cinza”, concentra-se em preservar as funções dos ecossistemas, tanto naturais quanto artificiais, e na engenharia ambiental, ao invés da engenharia civil, para melhorar a gestão dos recursos hídricos.”<sup>3</sup> (ONU, 2018).

Para Echavarria *et al.* (2015, p. iii), infraestrutura verde “inclui um conjunto de medidas que têm como objetivo melhorar a capacidade da natureza de gerar bens e serviços ecossistêmicos, tais como o fluxo de água, sua regulação e qualidade”. Com investimento em infraestruturas verdes pode ocorrer a redução dos custos de operação e manutenção, assim como prevenção de interrupções nos sistemas hídricos em função da geração do retorno econômico e ambiental. Isso pode postergar a demanda por investimentos de capitais nesses sistemas, sendo, ainda, que os investimentos em infraestrutura verde são complementares à proteção dos investimentos em infraestrutura física ou cinza.

Lafortezza e Sanesi (2019), defendem que as SbN se constituem de medidas que imitam os processos dos ecossistemas naturais, servindo de apoio às políticas e aos tomadores de decisão, especialmente no âmbito local e regional das cidades, para enfrentamento às ondas de calor, riscos de inundação, eventos extremos como secas, aumento da criminalidade e desigualdade social, pobreza e ambientes urbanos degradados, entre outros problemas, com vistas a aumentar a resiliência climática e regeneração urbana nas cidades.

Com base em normas da Comunidade Europeia, Lafortezza e Sanesi (2019) sistematizaram a partir do modelo *DPRIS - Driving force-Pressure-State-Impact-Response* (força motriz; pressão, estado; impacto e resposta) uma estrutura para aplicação de SbN relacionadas à urbanização. O que

---

<sup>3</sup> Fonte: ONU (2018): <<https://nacoesunidas.org/unesco-lanca-relatorio-mundial-sobre-desenvolvimento-dos-recursos-hidricos/>>



permitiu separar os fatores e mecanismos complexos subjacentes ao processo de urbanização sustentável e consolidar a relação causa-efeito entre ecossistemas e SbN, evidenciando alguns exemplos dos efeitos de um processo de rápida urbanização e os benefícios econômicos, ambientais e sociais mediante a aplicação dessas soluções. Um dos elementos-chave do modelo são os serviços ecossistêmicos, uma vez que ao serem potencializados por SbN possibilitam um caminho para a urbanização sustentável. Com aplicação de SbN pode-se melhorar as tomadas de decisão, a condição de regular os processos de urbanização, o desenvolvimento das infraestruturas, o aumento do uso de carros, o aumento da densidade populacional e a intensa impermeabilização do solo, regenerar os ecossistemas e reduzir os impactos que afetam o bem-estar e a saúde humana.

No Brasil, existem experiências que podem ser classificadas como aproximações ao conceito de SbN como as realizadas pela Fundação Grupo Boticário quem em 2017, realizou um chamamento para selecionar casos brasileiros de SbN. Dos 91 cadastros realizados, 40 propostas foram preenchidas na totalidade, sendo 15 selecionadas<sup>4</sup>. Três destas experiências estão relacionadas ao setor do saneamento: duas de tratamento de efluentes – jardins filtrantes e zona de raízes – e um caso de adoção de ações de infraestrutura verde com aumento de florestas em áreas prioritárias em complementação às ações convencionais de infraestrutura cinza.

### 3. METODOLOGIA

A pesquisa bibliométrica é uma forma de contribuir para análise do funcionamento da ciência através de métodos estatísticos. Pode dar indícios da origem de determinados conceitos, apresentar tendências de pesquisa, áreas de concentração de determinados temas, bem como identificar lacunas acerca de determinados temas que merecem investigação. Para Wormell (1998), a bibliometria pode combinar indicadores de produção científica para avaliar o panorama da ciência e das atividades científicas como as tomadas de decisão e os rumos das pesquisas. Através de leis bibliométricas, pode-se identificar fenômenos relevantes ou regularidades na comunicação científica, gerando mais informações e clareza.

A pesquisa pode ser classificada como exploratória, básica e de abordagem quantitativa. Exploratória, pois seu objetivo principal visa o aprimoramento de ideias, proporcionar maior familiaridade com o problema e torná-lo mais explícito do que assumir pesquisas bibliográficas e estudos de caso (GIL, 2002). Por sua natureza, a pesquisa é básica, pois objetiva gerar

---

<sup>4</sup> As experiências de SbN selecionadas pela Fundação Grupo Boticário estão disponíveis em: [http://www.p22on.com.br/wp-content/uploads/2017/12/P22ON\\_DEZEMBRO-2017-FINAL.pdf](http://www.p22on.com.br/wp-content/uploads/2017/12/P22ON_DEZEMBRO-2017-FINAL.pdf). Acesso em: 20 nov. 2019.





conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista (DA SILVA; MENEZES, 2005).

A abordagem é quantitativa porque busca indicadores e tendências atuais observáveis com técnicas e recursos estatísticos como média, moda, percentagem etc. (FREGONEZE *et al.*, 2014). Estes recursos foram fornecidos pela própria base de dados escolhida para a pesquisa para delinear o objeto através do reconhecimento dos conceitos de Soluções Baseadas na Natureza e sua atual inter-relação com Serviços Ecosistêmicos.

As técnicas de pesquisa em bibliométrica devem basicamente investigar as distribuições de frequência quer seja de autoria, número de publicações, vocabulários, instituições, temas de determinada área, dinâmica de grupos, número de citações e co-citações, trocas científicas e influência de networks (SPLITTER; ROSA; BORBA, 2012).

As fontes de dados utilizadas na bibliometria foram as publicações periódicas em jornais e revistas científicas presentes na base *Scopus* que tem a cobertura do acervo altamente recomendada para sustentar a legitimidade da pesquisa, escolhida pela familiaridade com os pesquisadores além de ser uma das bases mais prestigiadas com 1,4 bilhão de referências a partir de 1970, aproximadamente 16 milhões de autores e 70.000 perfis institucionais de mais de 5.000 bases indexadas como jornais e revistas (SCOPUS, 2019)<sup>5</sup>. Trata-se aqui de uma das limitações da pesquisa que utilizou unicamente uma única base de dados disponível.

Os critérios de busca estão definidos na expressão booleana conforme figura 1.

**Figura 1:** Expressão booleana

```
“Ecosystem service” AND (LIMIT-TO (PUBSTAGE,“final”)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE,“ar”)) AND (EXCLUDE (PUBYEAR, 2020))

“Nature-based solution” AND (LIMIT-TO (PUBSTAGE,“final”)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE,“ar”)) AND (EXCLUDE (PUBYEAR, 2020))

TITLE-ABS-KEY (“Nature-based solution” AND “Ecosystem service”) AND (LIMIT-TO (PUBSTAGE, “final”)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE,“ar”)) AND (EXCLUDE (PUBYEAR, 2020))
```

Fonte: elaborada pelos autores adaptada de Scopus, 2019.

A busca deu-se em títulos, resumo e palavras-chave na modalidade artigos sendo excluídos livros, capítulos e editoriais, estes publicados com artigos aceitos para publicação no ano de 2020. A pesquisa foi realizada em dezembro de 2019 e foram utilizados os termos “*Nature-based solution*” (Soluções Baseadas na Natureza) e “*Ecosystem service*” (Serviços Ecosistêmicos).

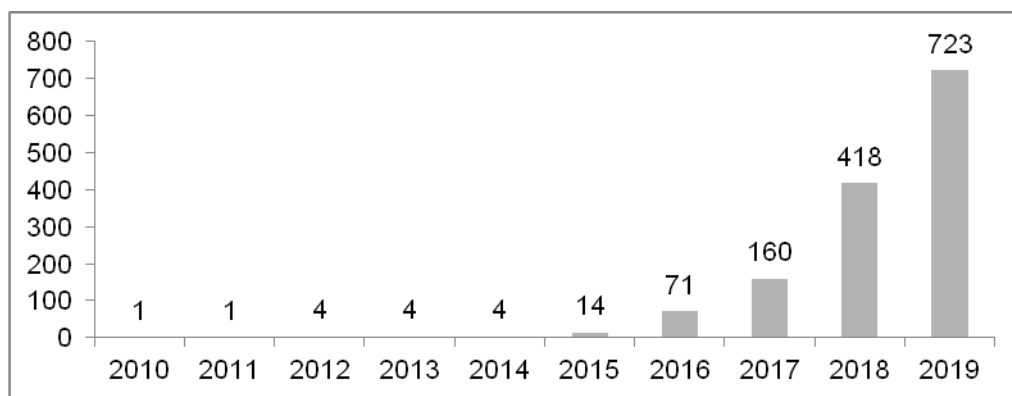
<sup>5</sup> Disponível em: <https://www.scopus.com/home.uri>. Acesso em: 02 jan. 2019.



#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na base Scopus, ao se utilizar o mecanismo de busca unicamente com o termo “*Nature-based solution*” temos uma frequência de artigos conforme figura 2. Frequência absoluta (n) da evolução da produção científica internacional sobre Soluções Baseadas na Natureza de 2010 a 2019.

**Figura 2:** Frequência absoluta (n) da evolução da produção científica internacional sobre Soluções Baseadas na Natureza de 2010 a 2019



Fonte: Scopus (2019).

Obteve-se desta busca 1.015 artigos publicados em dez anos de produção científica com crescimento a partir do ano de 2015, quando em 2019, Soluções Baseadas na Natureza crescem 51,64% em cinco anos. Sendo os maiores patrocinadores a *National Natural Science Foundation of China* e a *National Basic Research Program, of China*, com 9,46% se somadas, muito embora a pesquisa esteja concentrada tanto com relação aos pesquisadores quanto às Instituições de Ensino Superior (IES) no continente europeu e, também, nos EUA e Austrália.

A pesquisa identificou que ambos os termos correlacionados na expressão booleana, “*Nature-based solution*” e “*Ecosystem service*” têm crescido exponencialmente nos últimos cinco anos, tanto na produção científica quanto no campo institucional. Isoladamente, o conceito de “*Ecosystem service*” apresenta os primeiros registros na produção científica a partir da década de 1990, porém com produção expressiva somente partir do ano de 2005, tendo crescimento exponencial de 2015 a 2019. Escassas publicações de pesquisas sobre *Nature-based solution* aparecem a partir do ano de 2010, porém o termo torna-se mais frequente e substancial na produção científica a partir do ano de 2015. Destaca-se que o uso de ambos os termos na produção científica teve mais frequência a partir do ano de 2015, mesmo ano em que a *IUNC* e a Comissão Europeia passaram a disseminar o conceito de SbN.

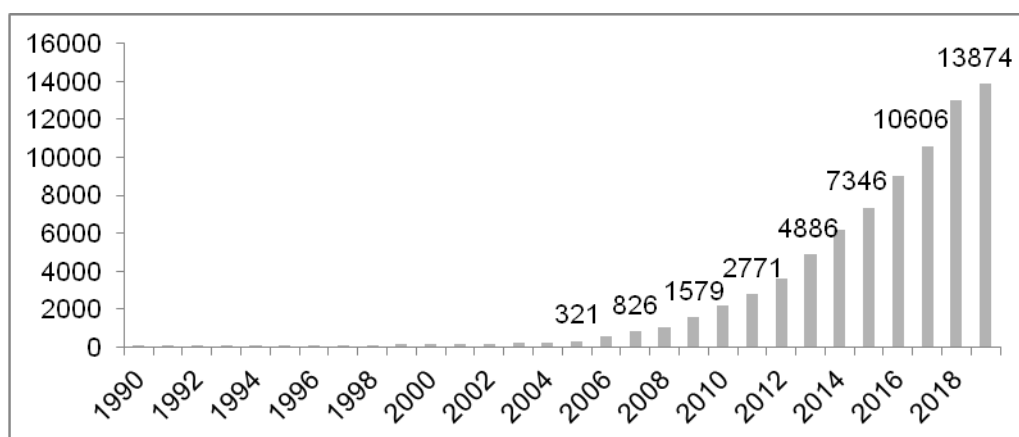


Excluindo-se da busca o termo “Soluções Baseadas na Natureza”, a localização geográfica e o termo “artigo”, as cinco palavras-chave relativamente mais utilizadas foram: mudança climática (15,47%), espaços verdes (14,98%), área urbana (14,68%), serviços ecossistêmicos (13,99%) e desenvolvimento sustentável (13,00%). De certa forma, “Serviços Ecossistêmicos” figuram como um dos maiores interesses de pesquisadores de “Soluções Baseadas na Natureza”, enquanto o contrário não acontece: o interesse de pesquisadores de Serviços Ecossistêmicos é secundário na utilização do conceito de SbN.

Destacam-se os estudos mais citados de Meerow e Newell (2015) sobre o “Planejamento Espacial para Infraestrutura Verde Multifuncional: uma resiliência crescente em Detroit” com 114 citações, Jacobs *et al.* (2016) sobre “A Nova Escola de Avaliação: integrando diversos valores da natureza em recursos e decisões de uso do solo” com 108 citações. Também, “Soluções Baseadas na Natureza para Mitigação da Mudança Climática e Adaptação de Áreas Urbanas: perspectivas de indicadores, lacunas do conhecimento, barreiras e oportunidades de ação” de Kabisch *et al.* (2016), com 107 citações.

Já a busca por Serviços Ecossistêmicos tem uma maior frequência com 79.047 artigos e é maior ao longo dos anos com a primeira publicação em 1976 e significativo crescimento a partir do ano de publicação da Avaliação Ecossistêmica do Milênio (AEM) de 2005. De 2005 a 2019, o interesse cresceu 4.322% semelhante à busca de Soluções baseadas na Natureza, conforme figura 3.

**Figura 3:** Frequência absoluta (n) da evolução da produção científica internacional sobre Serviços Ecossistêmicos de 1990 a 2019



Fonte: Adaptado de Scopus (2019).

Excluindo-se o termo da busca Serviços Ecossistêmicos, localização geográfica e o termo “artigo”, as cinco palavras-chave relativamente mais utilizadas foram biodiversidade (14,74%),



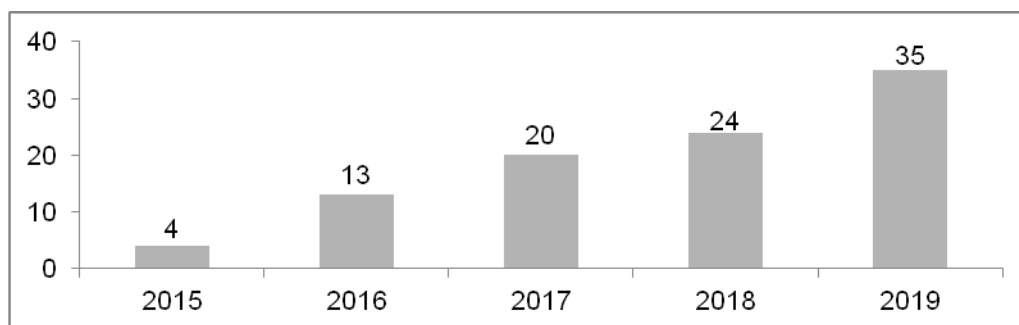
mudança climática (10,13%), uso do solo (7,48%), silvicultura (6,80%), proteção ambiental (6,69%) e animais (6,50%).

Destaca-se o artigo de Costanza *et al.* (1997) sobre o valor do ecossistema global e o capital natural com 9.718 citações em bases indexadas, seguido dos “Efeitos da Biodiversidade no Funcionamento do Ecossistema: um consenso do conhecimento atual” de Hooper *et al.* (2005) com 4.052 citações e Mack *et al.* (2000) sobre “Invasões Bióticas: causas, epidemiologia, consequências globais e controle”, com 3.855 citações.

Neste tópico, as publicações têm uma convergência maior no *millieu* chinês com grande participação relativa em termos de afiliação com a Academia Chinesa de Ciências com participação relativa de 5,15% dos artigos produzidos, em termos de patrocínio, com 6,25% das pesquisas pela Fundação Nacional de Ciências Naturais da China, em termos de localização, sendo o segundo território/países com maior número de autores depois dos EUA com 15,46% e também do uso da língua chinesa com 3,23% dos artigos.

Já para a busca que correlaciona os dois termos, Soluções Baseadas na Natureza e Serviços Ecossistêmicos, foram analisados 96 artigos publicados entre os anos de 2015 a 2019 que corresponde ao lapso temporal da busca. Praticamente a totalidade dos artigos está na língua inglesa sendo um artigo em chinês que foi excluído da amostra. Na figura 4, é possível perceber que há um aumento significativo de produção acadêmica correlacionando as SbN e Serviços de Ecossistemas para o ano de 2019 alcançando o patamar de mais de 35 artigos no ano.

**Figura 4:** Frequência absoluta (n) da evolução da produção científica internacional sobre Soluções Baseadas na Natureza e Serviços de Ecossistemas de 2015 a 2019

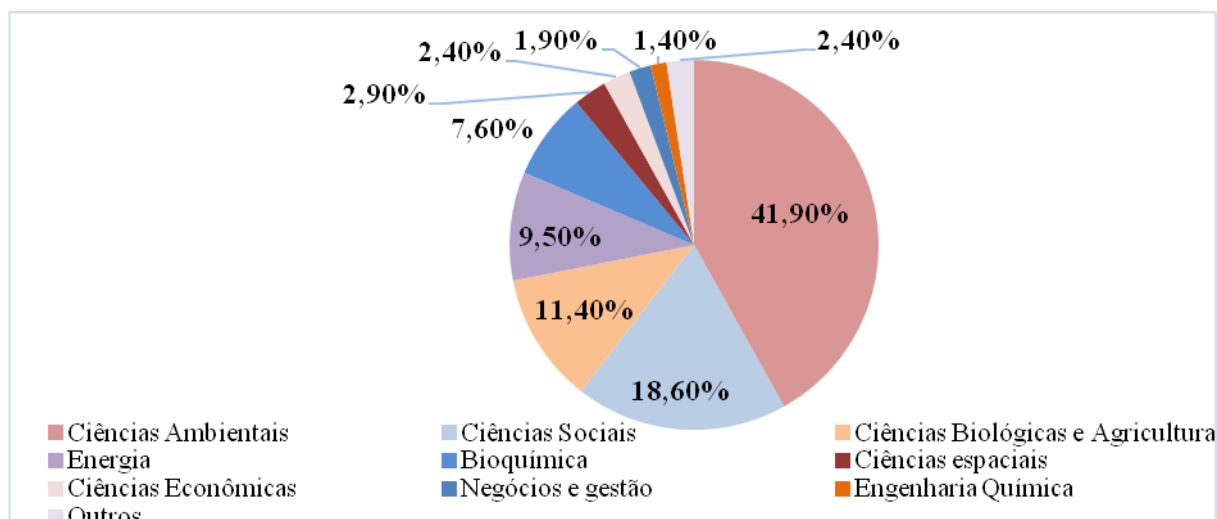


Fonte: Adaptado de Scopus (2019).

Na figura 5, destaca-se a concentração das publicações em torno da área do conhecimento das Ciências Ambientais (41,9%), seguido de Ciências Sociais (18,6%), Ciências Biológicas e Agricultura (11,4%), Energia (9,5%) e Bioquímica, Genética e Biologia Molecular (7,6%), etc.



**Figura 5:** Evolução dos artigos publicados na base Scopus



Fonte: Adaptado de Scopus, 2019.

A maior parte da produção científica de artigos está localizada geograficamente na Europa, conforme Tabela 1, e a Itália (21 artigos), seguido de Alemanha e Reino Unido (19). Estados Unidos (17 artigos), Canadá (8), China (6), Austrália (4) e Brasil (4) são os países fora da Europa com produção representativa sobre o tema de Serviços Baseados na Natureza e Serviços Ecosistêmicos. Destaca-se também a escassez de artigos abordando os continentes latino-americano, africano e asiático o que os coloca em uma condição periférica.

**Tabela 1:** Frequência do número de coautorias da produção científica internacional sobre Soluções baseadas na natureza e Serviços Ecosistêmicos por país de origem do coautor no período de 2015 a 2019

Países	Autorias de Artigos	% do total de Artigos
Itália	21	21,88%
Alemanha	19	19,79%
Reino Unido	19	19,79%
Suécia	17	17,71%
EUA	17	17,71%
Espanha	11	11,46%
Holanda	10	10,42%
França	9	9,38%
Canadá	8	8,33%
Bélgica	7	7,29%
China	6	6,25%
Portugal	5	5,21%
Romênia	5	5,21%
Austrália	4	4,17%
Brasil	4	4,17%

Fonte: Adaptado de Scopus (2019).



Os artigos seguem distribuição de publicações segundo a Lei de Lotka que é a lei do quadrado inverso, isto é, 1/4 dos autores publicam até dois artigos, 1/9 publicam três artigos, 1/16 publicam quatro artigos e 1/25 publicam cinco artigos. São 96 artigos e 160 autores conforme a tabela 2. Infere-se, portanto, que haverá um aumento de produção científica, nos próximos anos, para os autores do topo e aumento do número de autores na base com menos publicações à medida que o campo científico se consolida.

**Tabela 2:** Frequência do número de publicações por autor em produção científica internacional sobre Soluções baseadas na natureza e Serviços de Ecossistemas

Autor	(n) de publicações	% do total	Lei de Lotka
Laforteza, R	5	5,21%	1/25
Branquinho, C	4	16,67%	1/16
Gómez-Baggethun, E.	4		
Haase, D.	4		
Langemeyer, J.	4		
Destouni, G.	3	15,63%	1/9
Kabisch, N.	3		
Pauleit, S.	3		
Pinho, P.	3		
Wamsler, C.	3	37,50%	1/4
Demais autores	2		

Fonte: Adaptado Scopus (2019).

Ainda sobre os autores, a maior parte dos artigos foi escrito por cinco ou mais autores e que há uma baixa quantidade de artigos desenvolvidos por um único autor e a média é de 5,80 autores/artigo. Pode-se inferir também que o aumento de publicações com mais de cinco autores proporcionou crescimento da produção de artigos conforme tabela 3.

**Tabela 3:** Evolução do número de artigos por quantidade de autores.

Número de autores	2015	2016	2017	2018	2019	Total	%
Um autor	1	0	0	1	1	3	3,13%
Dois autores	0	2	4	2	5	13	13,54%
Três autores	1	2	3	5	9	20	20,83%
Quatro autores	0	1	5	4	4	14	14,58%
Cinco ou mais autores	2	8	8	12	16	46	47,92%
Total de artigos	4	13	20	24	35	96	-
Total de autores	15	90	120	154	178	557	-
Autores/artigos	3,75	6,92	6,00	6,42	5,09	5,80	-

Fonte: Adaptado de Scopus (2019).





Ainda, excluindo-se os termos anteriores de busca e regiões geográficas, as palavras-chave com maior ocorrência são, respectivamente, “*climate change*” (mudança climática), “*greenspace*” (espaço verde), “*urban area*” (área urbana), “*urban planning*” (planejamento urbano), “*green infrastructure*” (infraestrutura verde), “*biodiversity*” (biodiversidade), “*sustainable development*” (desenvolvimento sustentável), “*cities*” (cidades), “*urban forestry*” (silvicultura urbana), “*decision making*” (tomada de decisão), e “*environmental protection*” (proteção ambiental).

Há uma concentração de estudos com relação à dimensão urbana das cidades para o provimento de infraestrutura, florestas e tecnologia para promoção de espaços verdes. O enfoque é dado para racionalidade da planificação, planejamento e gestão das cidades para dirimir os problemas ambientais consequentes de mudanças climáticas e riscos ambientais. Como lacunas aponta-se a necessidade de maiores estudos sobre a água, o ar e no ambiente rural, análises de custos, compressão de desastres ambientais e monitoramento de riscos e impactos como segurança hídrica, enchentes, poluição do ar e águas, ilhas de calor, chuvas de tempestade, deslizamentos de terra entre outros.

Os documentos encontrados têm afiliação em Institutos de Pesquisa e Universidades do continente europeu com grande destaque à Europa continental, Escandinávia e Península Itálica como a *Humbolt-Universität zu Berlin* e *Helmholtz Zentrum für Umweltforschung* na Alemanha, *Stockholms Universitet*, *Sveriges Landbrukuniversitet* e *Lunds Universitet* na Suécia, *Università degli Studi di Bari* e *Università degli Studi di Roma La Sapienza* na Itália e *Universitat Autònoma de Barcelona* na Espanha. Muitos destes estudos vêm sendo comissionados pelo *European Commission Joint Research Centre* da Comissão Europeia e por programas nacionais de pesquisa nos contextos acima citados conforme apontado pela *Scopus*.

Esses indicadores de produção científica levam a crer que a maior parte das pesquisas têm nascido a partir da provocação de organizações internacionais, sejam aquelas que direcionam e harmonizam as políticas entre as nações, sejam instituições de pesquisas e que tratam de temáticas específicas, como IUCN na área da conservação da natureza entre outras identificadas nas publicações e afiliações dos pesquisadores. Por sua vez, essas organizações são, tanto quanto as pesquisas científicas, fomentadoras das tomadas de decisão no âmbito das políticas públicas. O que demonstra a relação entre os campos científicos, as tomadas de decisão no campo da gestão e as causas defendidas por essas instituições.



## 4.1 A PRODUÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA

No Brasil, os estudos são escassos e incipientes, e foram identificados apenas dois estudos envolvendo os dois temas, sendo que, especificamente quanto às SbN, também há pouco aprofundamento na produção científica brasileira. O presente estudo identificou que há mais experiências no campo institucional brasileiro sendo desenvolvidas do que pesquisas científicas.

Os dois estudos publicados no Brasil envolvendo os temas foram financiados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP. Em Metzger *et al.* (2019), delinea-se a importância das Reservas Legais brasileiras como componentes-chave para efetividade econômica destas SbN em contraste às propostas para sua extinção e substituição por taxas. Os autores aludem aos benefícios para saúde e economia e sua função primária de manutenção de biodiversidade em paisagens agrícolas. Importante ressaltar que o estudo de Metzger *et al.* (2019) foi assinado por 407 cientistas de 79 Instituições de pesquisa brasileiras, o que demonstra uma mobilização política de enfrentamento dos problemas ambientais e a capacidade dos artigos em se tornarem ferramentas de convencimento em outro âmbito que não o científico.

O outro estudo brasileiro, de Young *et al.* (2019), trata de resultados a partir de workshops e como os sistemas urbanos podem ser melhorados ao evitar a degradação ambiental. As discussões recaem sobre a relação de Serviços Baseados na Natureza, Adaptação baseada em Ecossistemas (EbA) e Redução de Risco de Desastres (DRR). Young *et al.* (2019) concluem que as medidas existentes estão limitadas em *focus* ecológico da Redução de Riscos de Desastres (DRR) e seus benefícios apontam estudos para uma abordagem mais compreensiva de SbN.

O Oitavo Fórum Mundial da Água (2018) trouxe para a agenda pública brasileira o debate sobre a importância das SbN para a segurança hídrica. Isto indica que além do viés focado nas mudanças climáticas e na sustentabilidade urbana, muito presentes nas publicações analisadas, há uma tendência de o conceito SbN vir a ser associado ao setor de saneamento e gestão das águas. Afinal, para se alcançar segurança hídrica, deve-se ter água em quantidade e qualidade para atender às demandas populacionais, industriais e da agricultura, também melhor controle sobre enchentes e inundações e gerenciamento dos riscos e desastres provenientes dos eventos hidrológicos extremos, entre outros. No entanto, os estudos com utilização deste conceito são incipientes.

Tendo em vista que o nascimento das SbN se deve, na maior parte, à emergência da temática de mudanças climáticas, e considerando as dificuldades de se estabelecer acordos internacionais globais ou de atingir as metas fixadas, por exemplo, no Acordo de Paris e Protocolo de Kioto, há que se ponderar a importância de pesquisar as SbN associadas diretamente a outros temas ou



subcategorias das mudanças climáticas. Estudar por exemplo, a poluição do ar, as ilhas de calor nas áreas urbanas ou gestão dos efeitos críticos hidrológicos, proporcionaria resultados menos genéricos e mais específicos para contribuir com desenvolvimento social, econômico, ambiental nas cidades e regiões brasileiras.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa bibliométrica trouxe informações relevantes das pesquisas existentes sobre os temas, demonstrando, em parte, através dos indicadores de produção acadêmica, os seus limites, proeminências e lacunas. Este método facilitou a identificação de necessidade de mais investigação científica no cenário brasileiro, bem como de se obter consenso acerca das delimitações e tipologias de SbN e sua importância para os Serviços Ecossistêmicos.

Também apresentou indicadores que permitiram mapear a concentração geográfica da produção científica, evidenciando, ainda, os pesquisadores mais citados, os institutos de pesquisa e a frequência de palavras mais usuais associadas aos termos SbN e serviços ecossistêmicos. O conceito de serviços ecossistêmicos já é consolidado na literatura internacional enquanto o conceito de SbN pode ainda ser mais explorado. Destaca-se a significância quantitativa e qualitativa das pesquisas concentradas, em maior parte, no continente europeu e o avanço do interesse chinês através de suas agências de fomento.

As principais lacunas identificadas remetem à necessidade de maior aprofundamento das pesquisas científicas quanto à definição consensual de um conceito guarda-chuva que agregue as diferentes tipologias de Soluções Baseadas na Natureza. Essas tipologias também parecem vagas pois, dependendo do conceito conferido, incluem ou não “infraestrutura verde”, “infraestrutura azul”, biomimética, governança, entre outros. Ou seja, há uma profusão de categorias, subcategorias e perspectivas para sua definição que merecem maior investigação.

Vislumbra-se como potencial para novas pesquisas a consideração do viés político e gerencial que envolve o fortalecimento da governança, visto que as tomadas de decisão por parte dos órgãos públicos são fundamentais para a inclusão das SbN no planejamento urbano e aparecem com frequência nos conceitos apresentados. Com contribuições de pesquisas acerca dessas lacunas, pode-se encontrar amparo científico capaz de nortear as determinações no campo legal-burocrático para a institucionalização das SbN em maior escala no que se refere ao planejamento urbano e regional.

As pesquisas científicas voltadas à área ambiental foram ocupando espaços nas diversas áreas do conhecimento, com teorias, metodologias, abordagens e propósitos diversos. Isto



demonstra um consenso no que tange ao caminho da multidisciplinaridade nas pesquisas acerca dos conceitos de SbN e serviços ecossistêmicos. Há economistas estudando sobre recursos naturais, também biólogos pesquisando sobre valoração da natureza, urbanistas pensando em soluções para melhor resiliência urbana, visando adaptação das cidades à alta densidade populacional e aos efeitos climáticos, bem como outras áreas e temas transversais às ciências naturais que pouco se apresentam de forma dicotômica.

Por fim, mas não menos importante, há proeminência da segurança hídrica no campo das SbN, visto que a segurança hídrica é um desafio mundial que implica, inclusive, na manutenção da economia global. O custo da implementação de SbN com foco na segurança hídrica é uma das sugestões para pesquisas futuras. Além disto, pode ser uma importante estratégia para garantir a aplicabilidade das SbN, visto que a adoção ou o seu financiamento poderão ocorrer mediante engajamento das grandes indústrias e outros usuários de água que precisam manter as condições de disponibilidade hídrica.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao prof. Jorge Luiz Rodrigues Filho pela atenção, parceria e orientação no trabalho apresentado em evento. Agradecemos também à Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) por oportunizar o afastamento integral através do Programa PLEDUCA e, em especial, ao Laboratório GEOLAB pelo apoio, espaço e tempo disponibilizado.

## REFERÊNCIAS

ALBERT, Christian *et al.* Addressing societal challenges through nature-based solutions: how can landscape planning and governance research contribute? In: **Landscape and Urban Planning**, v. 182, p. 12-21, feb., 2019.

COHEN-SHACHAM, E.; WALTERS, G.; JANZEN, C. & MAGINNIS, S. **Nature-based Solutions to address global societal challenges**. Gland, Switzerland: IUCN, 2016, p. xiii-97.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

COSTANZA, Robert *et al.* **An introduction to Ecological Economics**. Boca Raton: St. Lucie Press, 1997.

DAILY, Gretchen C. **Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems**. Washington, DC: Island Press, 1997. 392p.



DA SILVA, Edna Lúcia; MENEZES, Estera Muszkat M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de dissertação**. 4ª ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2005. 139p.

DE GROOT, Rudolf S.; WILSON, Matthew A.; BOUMANS, Roelof M. J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods, and services. In: **Ecological Economics**, v. 41, n. 3, p. 393-408, 2002.

DUDLEY, Nigel *et al.* **Natural Solutions: Protected areas helping people cope with climate change**. IUCN/WWF, TNC, UNDP, WCS, The World Bank and WWF, Gland, Switzerland, Washington DC and New York, 2010. Disponível em: [https://www.iucn.org/downloads/natural\\_solutions.pdf](https://www.iucn.org/downloads/natural_solutions.pdf). Acesso em: 15 de dez. 2019.

ECHAVARRIA, Marta *et al.* **Infraestrutura Verde no Setor de Água Potável na América Latina e Caribe: Tendências, Desafios e Oportunidades**. ADERASA – Associação de Entes Reguladores de Água e Saneamento das Américas: 2015. 40p.

FREGONEZE, Gisleine Bartolomei *et al.* **Metodologia científica**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional, 2014. 184p.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HOOPER, David U. *et al.* Effects of biodiversity on ecosystem functioning: a consensus of current knowledge. In: **Ecological monographs**, v. 75, n. 1, p. 3-35, feb. 2005.

JACOBS, Sander *et al.* A new valuation school: integrating diverse values of nature in resource and land use decisions. In: **Ecosystem Services**, v. 22, p. 213-220, dec. 2016.

KABISCH, Nadja *et al.* Nature-based solutions to climate change mitigation and adaption in urban áreas: perspectives on indicators, knowledge gaps, barriers, and opportunities for action. In: **Ecology and Society**, v. 21, n. 2, jun. 2016.

LAFORTEZZA, Raffaele; SANESI, Giovanni. Nature-based solutions: settling the issue of sustainable urbanization. In: **Environmental Research**, v. 172, p. 394-398, may, 2019.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis: Vozes, 2001.

\_\_\_\_\_. **Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

MACK, Richard N. *et al.* Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. In: **Ecological Applications**, v. 10, n. 3, p. 689-710, jun. 2000.

MAES, Joachim; JACOBS, Sander. Nature-Based Solution for Europe's Sustainable Development. In: **Conservation Letters**, v. 10, n. 1, p. 121-124. jan./fev. 2017.

MEEROW, Sara; NEWELL, Joshua P. Spatial planning for multifunctional green infrastructure: growing resilience in Detroit. In: **Landscape and Urban Planning**, v. 159, n. 1, p. 62-75, may 2017

METZGER, Jean Paul *et al.* Why Brazil needs its Legal Reserves. In: **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 17, n. 3, p. 91-103, ago. 2019.



MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. **Pagamento por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios** / Fatima Becker Guedes e Susan Edna Seehusen; Organizadoras. – Brasília: MMA, 2011.

SCOTT, Mark *et al.* Nature-based Solutions for the contemporary city. In: **Planning Theory & Practice**, v. 17, n. 2, p. 267-300. 2016.

SPLITTER, Karla; ROSA, Carolina A. da; BORBA, José Alonso. Uma análise das características dos trabalhos “ditos” bibliométricos publicados no Enanpad entre 2000 e 2011. In: **Anais. XXVI Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração**. Rio de Janeiro: Anpad, 2012.

THORSLUND, Josefin *et al.* Wetlands as large-scale nature-based solutions: Status and challenges for research, engineering and management. In: **Ecological Engineering**, v. 108, p 489-497, nov. 2017.

YOUNG, Andrea Ferraz *et al.* The role of nature-based solutions in disaster risk reduction: The decision maker’s perspectives on urban resilience in São Paulo State. In: **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v. 39, p. 1-10, out. 2019.

WORMELL, Irene. Informetria: explorando bases de dados como instrumentos de análise. **Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 210-216, 1998.