

Periódico Técnico e Científico

Cidades Verdes

ISSN eletrônico 2317-8604, volume 9, número 22, 2021

Estudo sobre a infraestrutura verde e o desenvolvimento urbano sustentável

Érika Pena Bedin

Doutoranda, UFSCar Sorocaba, Brasil

erikabedin@ufscar.br

Luiz Carlos de Faria

Professor Doutor, UFSCar Sorocaba, Brasil

lcfaria@ufscar.br

RESUMO

Nos últimos anos, a rápida urbanização e a construção de alta densidade levaram a mudanças significativas na hidrologia e no ecossistema nas cidades. Como uma abordagem oposta, a infraestrutura verde foi sugerida como uma estratégia alternativa para mitigar os impactos de longo prazo da urbanização e das mudanças climáticas. Este estudo teve como objetivo explorar como o tema foi abordado na literatura científica ao longo dos anos. Para tanto, foi realizada a combinação da revisão sistemática de literatura e análise bibliométrica para levantamento dos artigos; e Análise de Cluster e Análise por Componentes Principais (ACP) para tratamento e validação dos resultados. Os resultados deste estudo indicam que o tema teve início em 2006 com sua primeira publicação e se encontra em um período emergente desde o ano 2014. Foram identificados 174 artigos que representam 15 anos de pesquisa. As conclusões indicam que apesar de estudos sobre o tema ter aumentado significativamente, a pesquisa evidenciou a ausência de artigos de referência envolvendo ações que integrem os temas de forma prática e generalizáveis. Ainda assim, esta pesquisa apresenta uma leitura ampla da literatura e encontra tendências consistentemente relatadas por métodos estatísticos.

PALAVRAS-CHAVE: Infraestrutura Verde; Sustentabilidade Urbana; Planejamento urbano; Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

ABSTRACT

In recent years, rapid urbanization and high-density construction have led to significant changes in hydrology and ecosystems in cities. As an opposite approach, green infrastructure has been suggested as an alternative strategy to mitigate the long-term impacts of urbanization and climate change. This study aimed to explore how the topic has been addressed in the scientific literature over the years. For that, a combination of systematic literature review and bibliometric analysis was performed to survey the articles; and Cluster Analysis and Principal Component Analysis (ACP) for treatment and validation of results. The results of this study indicate that the theme started in 2006 with its first publication and is in an emerging period since the year 2014 and 174 articles were identified representing 15 years of research. The conclusions indicate that although studies on the topic have increased significantly, the research showed the absence of reference articles involving actions that integrate the themes in a practical and generalizable way. Still, this research presents a broad reading of the literature and finds trends consistently reported by statistical methods.

KEYWORDS: Green Infrastructure; Urban Sustainability; Urban Planning; Sustainable Development Goals (SDG).

RESUMEN

En los últimos años, la rápida urbanización y la construcción de alta densidad han provocado cambios significativos en la hidrología y los ecosistemas de las ciudades. Como enfoque opuesto, se ha sugerido la infraestructura verde como una estrategia alternativa para mitigar los impactos a largo plazo de la urbanización y el cambio climático. Este estudio tuvo como objetivo explorar cómo se ha abordado el tema en la literatura científica a lo largo de los años. Para ello, se realizó una combinación de revisión bibliográfica sistemática y análisis bibliométrico para relevar los artículos; y Análisis de Cluster y Análisis de Componentes Principales (ACP) para el tratamiento y validación de resultados. Los resultados de este estudio indican que el tema se inició en 2006 con su primera publicación y se encuentra en un período emergente desde el año 2014 y se identificaron 174 artículos que representan 15 años de investigación. Las conclusiones indican que si bien los estudios sobre el tema se han incrementado significativamente, la investigación mostró la ausencia de artículos de referencia que involucren acciones que integren los temas de manera práctica y generalizable. Aún así, esta investigación presenta una lectura amplia de la literatura y encuentra tendencias reportadas consistentemente por métodos estadísticos.

PALABRAS CLAVE: Infraestructura Verde; Sostenibilidad Urbana; Planificación Urbana; Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a rápida urbanização e a construção de alta densidade causaram expansão de áreas impermeáveis, levando a mudanças significativas na hidrologia e no ecossistema nas cidades (FLETCHER et al., 2015; HAALAND et al., 2015). Essas mudanças incluem a redução da infiltração de águas pluviais, geração de grandes volumes de águas pluviais, diminuição da recarga de águas subterrâneas e agravamento contínuo de fonte difusa de poluição, todos levando a grandes desafios na gestão urbana (LI et al., 2017; GARCIA-CUERVA et al., 2018; KAYKHOSRAVI et al., 2018; LA ROSA e PAPPALARDO, 2020). Dado estes desafios, as soluções tradicionais de engenharia são cada vez mais reconhecidas como inadequadas porque não são ambientalmente sustentáveis.

Como uma abordagem oposta, a infraestrutura verde baseada na gestão sustentável de águas pluviais foi sugerida como uma estratégia alternativa para mitigar os impactos de longo prazo da urbanização e das mudanças climáticas como ocorrências mais frequentes de condições extremas de inundações, secas, ondas de calor e outras ameaças ao homem e à natureza (LI et al., 2017; LI et al., 2018; DOUGLAS, 2018; THORNE et al., 2018).

Nos países desenvolvidos, vários conceitos surgiram nas últimas décadas, incluindo sistemas sustentáveis de drenagem urbana, melhores práticas de gestão de águas pluviais, infraestrutura verde, sustentabilidade urbana, planejamento urbano e inclusive incluídos nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) (ARTMANN et al., 2019a; ARTMANN et al., 2019b; CETTNER et al., 2014).

Artigos de revisão abordaram a classificação de uma ampla gama de ferramentas de auxílio à decisão existentes, bem como suas principais focos e barreiras (HAALAND, et al., 2015; LARONDELLE e LAUF, 2016; MGUNI et al., 2016; O'DONNELL et al., 2017; SOHN et al., 2019; WANG et al., 2019). Portanto, uma visão holística e integrada sobre o tema se faz necessária.

2. OBJETIVOS

Este estudo teve como objetivo explorar como o tema foi abordado na literatura científica ao longo dos anos. Devido ao escopo estendido e diversificado de sua aplicação potencial, essa pesquisa visa analisar de maneira holística e integrada os artigos publicados, mapeando as principais características e relações entre eles.

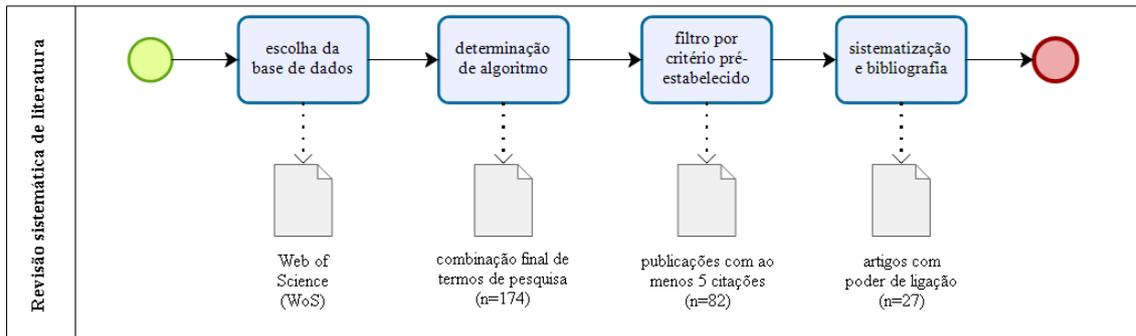
Para tanto, foi realizada a combinação da revisão sistemática de literatura e análise bibliométrica para levantamento dos artigos; e Análise de Cluster e Análise por Componentes Principais (ACP) para tratamento e validação dos resultados.

3. METODOLOGIA

A combinação da revisão sistemática de literatura e análise bibliométrica confere a este estudo características qualitativas e quantitativas, proporcionando a investigação de

diferenças e similaridades (FIGURA 1).

Figura 1 - Processo de execução da revisão sistemática de literatura



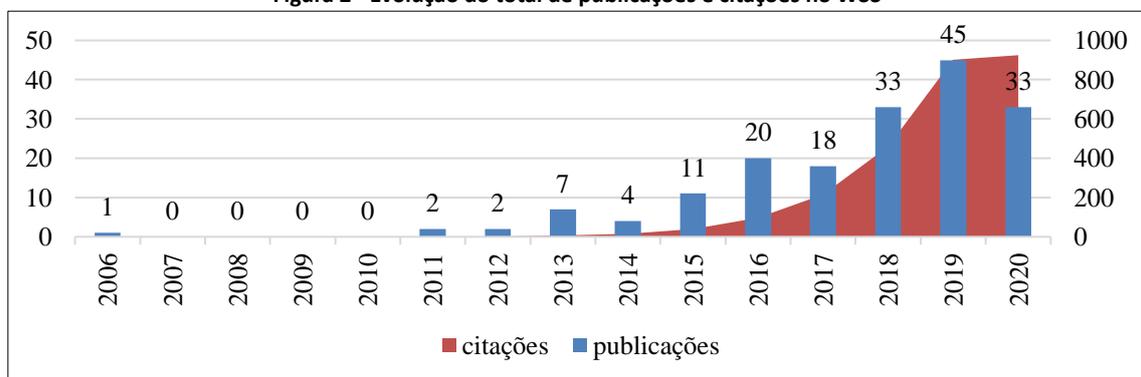
Fonte: AUTORES (2020)

Os documentos foram identificados a partir da base de dados *Web of Science* (WoS). Tal base de dados oferece uma ampla cobertura de disciplinas consideradas relevantes, bem como acesso a dados bibliográficos para posterior elaboração de tabelas e gráficos.

Os termos de pesquisa foram identificados e refinou-se ainda mais os critérios de seleção revisando uma amostra aleatória de publicações dos resultados da pesquisa. Uma pesquisa abrangente foi concluída em novembro de 2020 usando a combinação final de termos de pesquisa, “*green infrastructure*” AND “*sustain* urban*” OR “*sustain* cities*” AND “*urban planning*” AND “*sustainable development goals*”.

A Figura 2 ilustra a distribuição das publicações (coluna) e das citações (área empilhada) a cada ano. Observa-se o crescimento do número de publicações e de citações recebidas. Salienta-se que o número de citações corresponde às menções recebidas no âmbito da Principal Coleção do WoS.

Figura 2 - Evolução do total de publicações e citações no WoS



Fonte: AUTORES (2020)

Em relação ao período temporal, optou-se pela não restrição a fim de garantir uma maior amplitude da análise bibliométrica. Com isso, o levantamento foi realizado entre 1945 e 2020. Porém, após o mapeamento da amostra inicial (n=174), foi analisado que os artigos mais citados foram publicados a partir de 2014. Além disso, detectou-se que o tema se encontra em um período emergente.

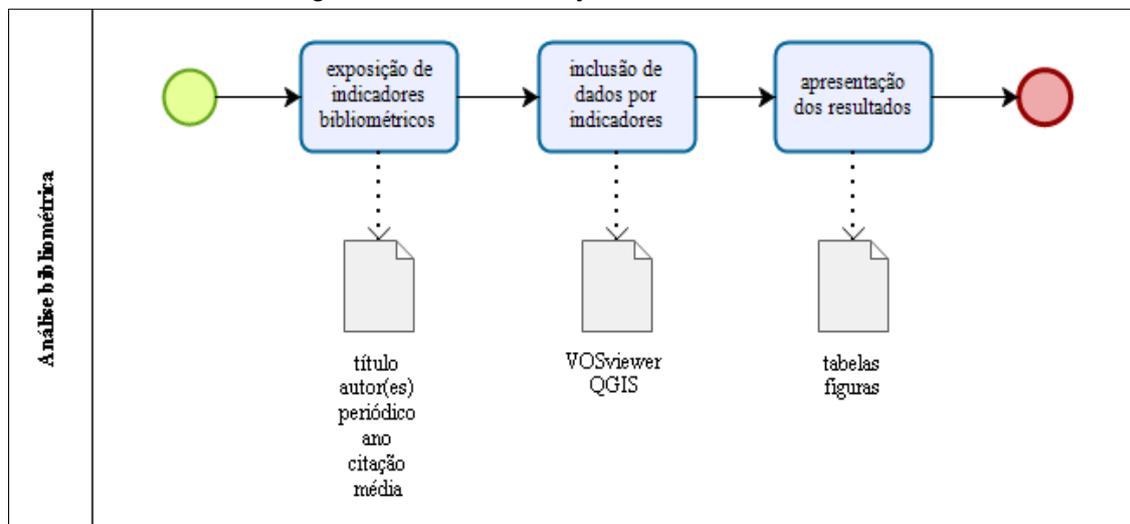
A primeira publicação sobre o tema foi em 2006, e após um período de quatro anos sem publicação, em 2011 o tema voltou a ser publicado. O número de publicações mais significativo foi em 2019, representando 25,57% do total das publicações; enquanto o número de citações mais significativo foi em 2020, representando 34,67% do total de citações.

Quanto à disseminação das publicações, a proporção entre a média das citações e a média de publicações é de 15,16, revelando o incremento da disseminação, no âmbito do WoS, das publicações analisadas e, conseqüentemente, a expansão da temática na área.

O critério adotado na escolha das publicações para a análise bibliométrica baseou-se no número de citações, sendo selecionadas da amostra de 174 artigos, os que receberam ao menos 5 citações (n=82) e com poder de ligação entre eles, totalizando 27 artigos. A análise de citações parte da premissa de que os autores citam mais as obras que consideram importantes no desenvolvimento de suas pesquisas e o poder de ligação identifica relacionamento entre eles.

Por sua vez, a análise bibliométrica buscou identificar o comportamento da literatura e sua evolução histórica por meio de indicadores bibliométricos: título, autor(es), periódico, ano, citação e média (FIGURA 3).

Figura 3 - Processo de execução da análise bibliométrica



Fonte: AUTORES (2020)

Os dados coletados foram exportados do WoS e importados no software VOSviewer© a fim de expor os indicadores bibliométricos das análises: palavras-chave e autores por meio de tabelas e figuras.

O tratamento dos resultados realizou a validação por meio de dois procedimentos estatísticos: Análise de Cluster e Análise por Componentes Principais (ACP).

A Análise de Cluster permitiu realizar a formação de agrupamentos (ou clusters) das características, segundo o relacionamento existente entre as variáveis utilizadas. Desta maneira, os artigos foram reagrupados em função da semelhança dos perfis das características analisadas, a fim de controlar a representatividade e determinar a influência do contexto.

Já a ACP permitiu analisar os diversos tipos de variáveis em relação umas com as outras analisando globalmente um conjunto de variáveis e reduzindo esses relacionamentos em fatores, que correspondem às dimensões consideradas na análise. Posteriormente, esses dados foram alimentados no software Sphinx©.

Como resultado, a análise oferece uma representação gráfica com os eixos, a disposição das formas reduzidas em classes no plano e a informação sobre qual dos eixos compõe mais fortemente a disposição dos elementos. Para tal, foram elencadas como variáveis independentes as palavras-chave, as ocorrências, as forças, os artigos e as citações, e como variáveis dependentes, as classes.

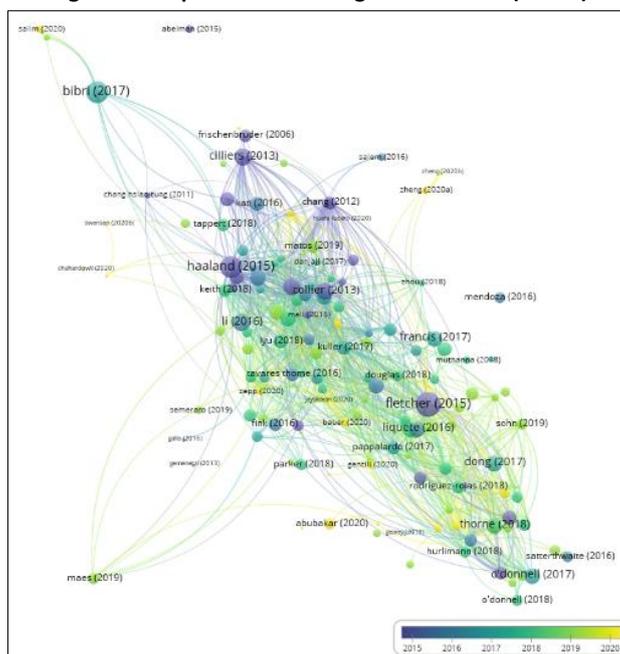
4. RESULTADOS

Inicialmente são apresentados os resultados da revisão sistemática de literatura (n=174) com o objetivo de obter um panorama geral das publicações. Na sequência, são abordados os resultados da análise bibliométrica (n=27), visando o detalhamento das características desse grupo de publicações.

4.1 REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Em uma análise temporal pôde-se identificar que os 174 artigos identificados no portfólio inicial representam 15 anos de pesquisa, na base WoS, e possuem média de publicação anual de 11 artigos (FIGURA 4).

Figura 4 - Mapeamento de artigos da amostra (n=174)



Fonte: AUTORES (2020)

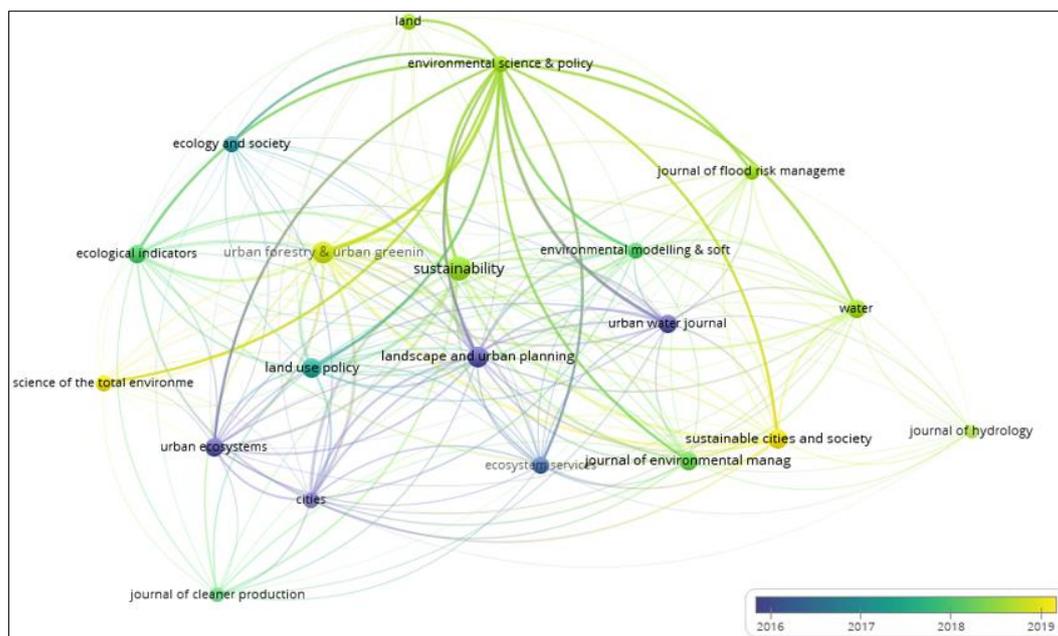
As cores dos círculos indicam o ano de publicação, conforme a legenda apresentada

no canto inferior direito. Já o tamanho reflete o número de citações recebidas. Dentre os artigos publicados entre 2015 e 2017, identificados pela cor azul (FIGURA 4), destaca-se como mais citado o trabalho de Fletcher et al. (2015) intitulado “*SUDS, LID, BMPs, WSUD and more - The evolution and application of terminology surrounding urban drainage*”, publicado na *Urban Water Journal* recebeu 319 citações e conta com média anual de citações igual a 53,17; seguido de Haaland et al. (2015) com o trabalho intitulado “*Challenges and strategies for urban green-space planning in cities undergoing densification: A review*”, publicado na *Urban Forestry & Urban Greening* recebeu 235 citações e conta com média anual de citações igual a 39,17; e Bibri et al. (2017) intitulado “*Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review*”, publicado na *Sustainable Cities and Society* recebeu 228 citações e conta com média anual de citações igual a 57,00.

O período entre 2018 e 2020, representado na Figura 5 com as cores que variam do azul claro ao amarelo, concentra os artigos com citações intermediárias. Um deles é o artigo publicado por Artmann et al. (2019), intitulado “*How smart growth and green infrastructure can mutually support each other - A conceptual framework for compact and green cities*”, publicado na *Ecological Indicators* conta com 42 citações e média anual de citações igual a 21,00.

A análise dos periódicos revelou que os 174 artigos selecionados foram publicados em 20 periódicos indexados no WoS, conforme apresentado na Figura 5.

Figura 5 - Mapeamento dos periódicos onde os artigos foram publicados (n=174)



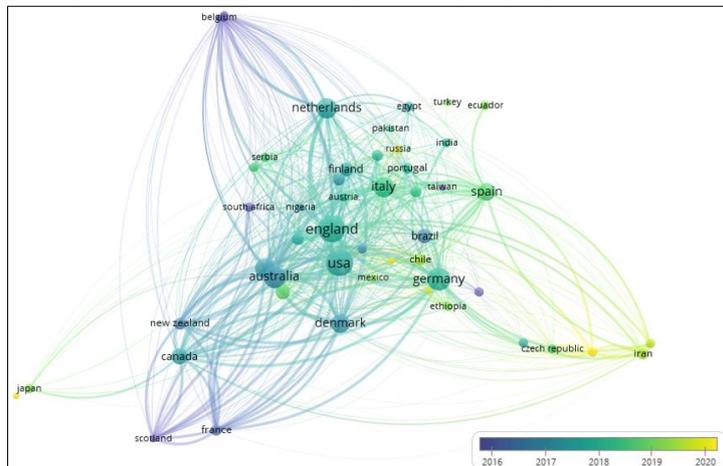
Fonte: AUTORES (2020)

As cores dos círculos indicam a média dos anos de publicação, conforme legenda apresentada no canto inferior direito da figura. Já o tamanho reflete a quantidade de artigos publicados.

O periódico que se destaca no que tange à quantidade de artigos é o *Sustainability* apresentou 22 artigos (12,64%), é editado na Suíça, e é indexado no WoS desde 2009.

A origem geográfica de filiação dos autores que publicaram os artigos mostra uma distribuição ao redor do mundo, porém, com maior representatividade nos Estados Unidos da América, Inglaterra, Austrália e Alemanha (FIGURA 6).

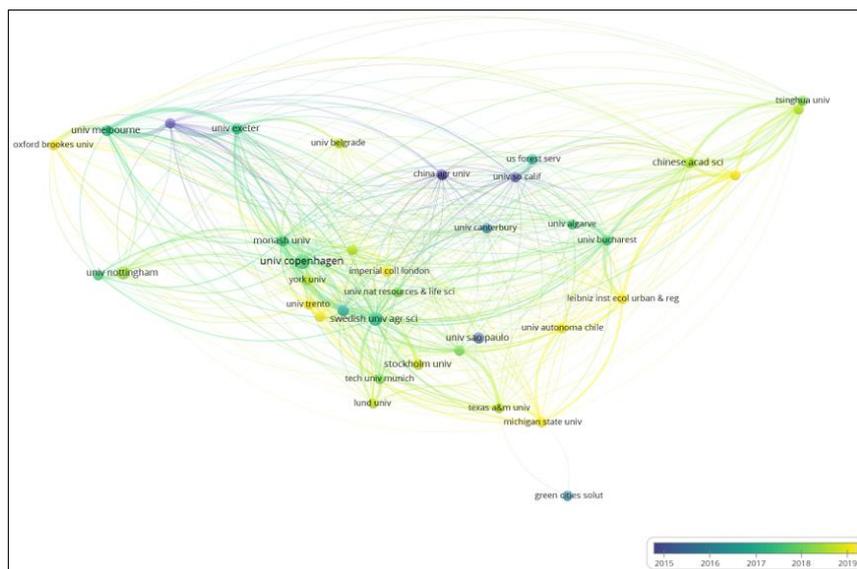
Figura 6 - Distribuição dos artigos por origem geográfica (n=174)



Fonte: AUTORES (2020)

A Figura 7 apresenta as instituições de filiação dos autores, no total de 38 organizações, dentre universidades e organizações de pesquisa.

Figura 7 - Instituições de filiação dos autores (n=174)



Fonte: AUTORES (2020)

Observa-se, o predomínio das publicações de autores vinculados à Universidade de Copenhagen (Dinamarca), com 8 artigos e média publicações no ano de 2017.

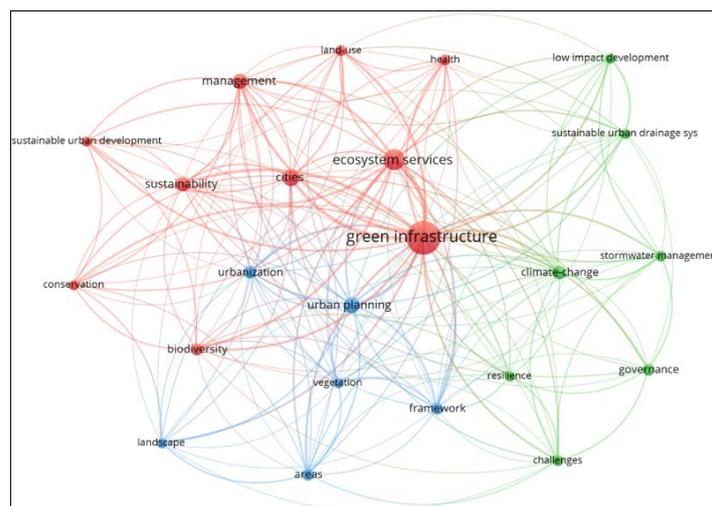
4.2 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Os 27 artigos selecionados para sistematização e bibliografia foram lidos na íntegra

para classificação de indicadores bibliométricos. Um método classificatório produz sempre uma partição, traduzindo uma estrutura sobre os dados. Pareceu pertinente questionar sobre a existência de estrutura nos dados iniciais e, em caso afirmativo, se a estrutura obtida poderia ser sustentada após análises estatísticas. Isso justificou plenamente a existência de uma fase de validação dos resultados.

A validação foi realizada na fase de tratamento dos resultados. Iniciou-se por meio da análise de cluster pelo método de associação por força, identificando 27 itens em três classes de palavras-chave, sendo: Classe A representada pela cor vermelha, Classe B representada pela cor verde e Classe C representada pela cor azul (FIGURA 9).

Figura 8 - Principais palavras-chave (n=27)



Fonte: AUTORES (2020)

A Tabela 1 apresenta a classificação das palavras-chave em classes, por ocorrência de publicações e força de relacionamento entre elas. Iniciando-se pela Classe A, que contém 10 itens, os itens sugerem pesquisas que abordam as relações entre infraestrutura verde e serviços de ecossistemas, à luz da gestão e desenvolvimento urbano sustentável.

Os 7 itens agrupados na Classe B permitem concluir que há uma trilha de pesquisas abordando mudanças climáticas como desafio e seus processos de governança e resiliência, aplicados em desenvolvimento de baixo impacto e sistemas sustentáveis de drenagem urbana.

A Classe C reuniu 6 itens que sugerem linhas de pesquisa voltadas para planejamento urbano a partir das áreas e estruturas disponíveis, com foco na vegetação.

Tabela 1 - Classificação das palavras-chave em classes (n=27)

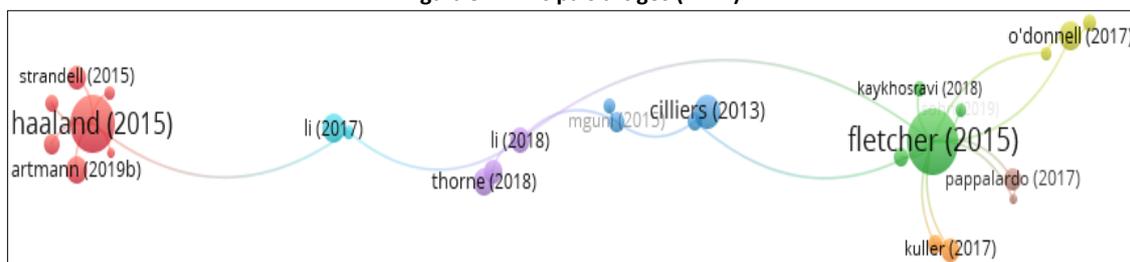
Classe	Palavras-chave	Ocorrência	Força
A	green infrastructure	97	224
	ecosystem services	41	124
	cities	26	64
	management	22	59
	sustainability	20	54
	biodiversity	14	43
	land-use	12	36
	conservation	10	32

	heath	12	29
	sustainable urban development	10	22
B	climate-change	17	47
	challenges	12	33
	sustainable urban drainage systems	10	32
	low impact development	10	30
	resilience	10	29
	stormwater management	12	29
	governance	13	24
C	urban planning	24	78
	urbanization	15	46
	areas	14	46
	framework	13	45
	landscape	10	33
	vegetation	10	32

Fonte: AUTORES (2020)

Quanto aos principais artigos (n=27), os mesmos mostram estar relacionados em 8 classes diferentes representadas pelos círculos coloridos na Figura 9.

Figura 9 - Principais artigos (n=27)



Fonte: AUTORES (2020)

Complementarmente, a Tabela 2 indica a quantidade de citações que cada artigo recebeu, influenciando no tamanho dos círculos da Figura 9.

Tabela 2 - Classificação dos artigos em classes (n=27)

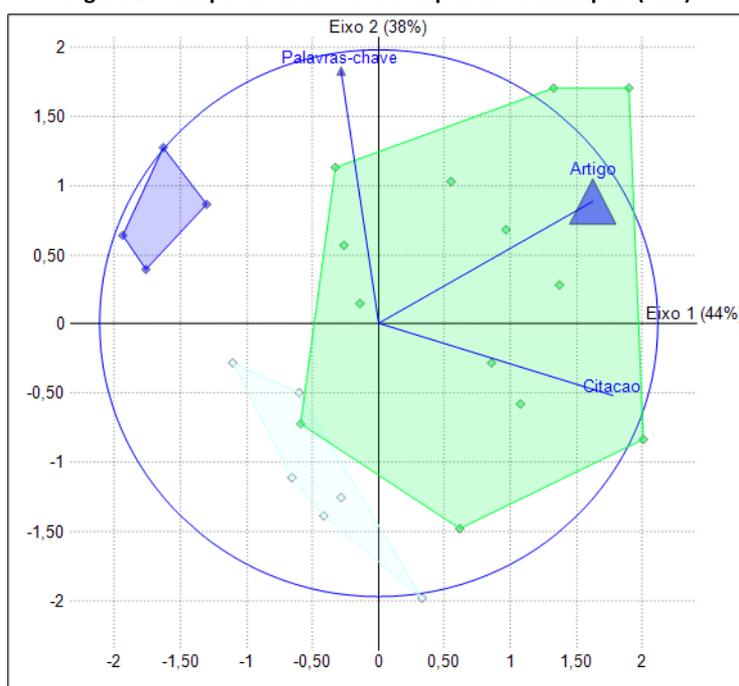
Classe	Artigo	Citação
A	Haaland (2015)	235
	Artmann (2019b)	42
	Strandell (2015)	31
	Tappert (2018)	23
	Artmann (2019a)	14
	Morgenroth (2017)	10
	Quatrini (2019)	5
B	Fletcher (2015)	319
	Garcia-Cuerva (2018)	17
	Kaykhosravi (2018)	13
	Sohn (2019)	9
C	Cilliers (2013)	67
	Mguni (2015)	22
	Mguni (2016)	18
	Douglas (2018)	11
D	O'Donnell (2017)	48
	O'Donnell (2018)	15
	Hurlimann (2018)	10
E	Thorne (2018)	44
	Li (2018)	38

	Cettner (2014)	31
F	Li (2017)	50
	Wang (2019)	8
	Kuller (2017)	30
G	Kuller (2018)	17
	Pappalardo (2017)	25
H	La Rosa (2020)	5

Fonte: AUTORES (2020)

A Figura 10 apresenta a dispersão dos critérios considerados (desvio-padrão) e suas interdependências (correlações) no mapa dos componentes principais.

Figura 10 - Mapa de Análise dos Componentes Principais (ACP)



Fonte: AUTORES (2020)

O Alfa de Cronbach baixo de 0,31 e o mapeamento gráfico confirmam que as classificações realizadas na pesquisa foram significativas, uma vez que as áreas coloridas não se sobrepõem muito, mostrando-se concentradas e tipificadas, em conformidade com o teste de Fisher 41,47 para os 27 artigos selecionados para a amostra, corroborando como os principais artigos sobre o tema.

5. CONCLUSÕES

A partir dos resultados desta pesquisa conclui-se que o tema teve início em 2006 com sua primeira publicação e se encontra em um período emergente desde o ano 2014. Foram identificados 174 artigos que representam 15 anos de pesquisa.

O trabalho de Fletcher et al, (2015) foi o mais citado, com 319 citações, e o periódico que se destacou com 22 artigos foi o *Sustainability*. Além disso, o país com mais publicações foi

os Estados Unidos da América e 8 artigos possuem autores vinculados à Universidade de Copenhagen (Dinamarca).

Portanto, este estudo atendeu o objetivo de explorar como o tema foi abordado na literatura científica ao longo dos anos. Ademais, foi analisado de maneira holística e integrada os artigos publicados, mapeando as principais características e relações entre eles.

Apesar de estudos sobre o tema ter aumentado significativamente, a pesquisa evidenciou a ausência de artigos de referência envolvendo ações que integrem os temas de forma prática e generalizáveis. Ainda assim, esta pesquisa apresenta uma leitura ampla da literatura e encontra tendências consistentemente relatadas por outros.

Todavia, se reconhece o caráter apenas exploratório desta pesquisa e que, por isso, pode incorrer em algum grau de subjetividade nas interpretações dos artigos da amostra selecionada. Sendo assim, novas pesquisas futuras acerca do tema deverão ser conduzidas a fim de analisar as dimensões de maneira completa e efetiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Artmann, M.; Inostroza, L.; Fan, P. Urban sprawl, compact urban development and green cities. How much do we know, how much do we agree? **Ecological Indicators**, v.96, n.1, p. 3-9, 2019a. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.10.059>.
- Artmann, M.; Kohler, M.; Meinel, G.; Gan, J.; Iloja, I. How smart growth and green infrastructure can mutually support each other — A conceptual framework for compact and green cities. **Ecological Indicators**, v.96, n.2, p. 10-22, 2019b. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.07.001>.
- Cettner, A.; Ashley, R.; Hedstrom, A.; Viklander, M. Sustainable development and urban stormwater practice. **Urban Water Journal**, v.11, n.3, p. 185-197, 2014. <https://doi.org/10.1080/1573062X.2013.768683>.
- Cilliers, S.; Cilliers, J.; Lubbe, R.; Siebert, S. Ecosystem services of urban green spaces in African countries- perspectives and challenges. **Urban Ecosystems**, v.16, n.4, p. 681-702, 2013. <https://doi.org/10.1007/s11252-012-0254-3>
- Douglas, I. The challenge of urban poverty for the use of green infrastructure on floodplains and wetlands to reduce flood impacts in intertropical Africa. **Landscape and Urban Planning**, v.180, n.1, p. 262-272, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.09.025>
- Fletcher, T.; Shuster, W.; Hunt, W.; Ashley, R.; Butler D. SUDS, LID, BMPs, WSUD and more – The evolution and application of terminology surrounding urban drainage. **Urban Water Journal**, v.12, n.7, p.525-542, 2015. <https://doi.org/10.1080/1573062X.2014.916314>.
- Garcia-Cuerva, L.; Berglund, E. Z.; Rivers, L. An integrated approach to place Green Infrastructure strategies in marginalized communities and evaluate stormwater mitigation. **Journal of Hydrology**, v.559, n.1, p. 648-660, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2018.02.066>
- Haaland, C.; Bosch, V. D.; Konijnendijk, C. Challenges and strategies for urban green-space planning in cities undergoing densification: A review. **Urban Forestry & Urban Greening**, v.14, n.4, p. 760-771, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.07.009>.
- Kaykhosravi, S.; Khan, U. T.; Jadidi, A. A Comprehensive Review of Low Impact Development Models for Research, Conceptual, Preliminary and Detailed Design Applications. **Water**, v.10, n.11, 2018. <https://doi.org/10.3390/w10111541>.

Kuller, M.; Bach, P. M.; Ramirez-Lovering, D.; Deletic, A. Framing water sensitive urban design as part of the urban form: A critical review of tools for best planning practice. **Environmental Modelling & Software**, v.96, n.1, p. 265-282, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2017.07.003>

Kuller, M.; Bach, P. M.; Ramirez-Lovering, D.; Deletic, A. What drives the location choice for water sensitive infrastructure in Melbourne, Australia? **Landscape and Urban Planning**, v.175, n.1, p. 92-101, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.03.018>

Larondelle, N.; Lauf, S. Balancing demand and supply of multiple urban ecosystem services on different spatial scales. **Ecosyst. Serv.**, v.22, n.1, p. 18-31, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.09.008>.

La Rosa, D.; Pappalardo, V. Planning for spatial equity - A performance based approach for sustainable urban drainage systems. **Sustainable Cities and Society**, v.53, n.1, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101885>

Li, L.; Bergen, J. M. Green infrastructure for sustainable urban water management: Practices of five forerunner cities. **Cities**, v.74, n.1, p. 126-133, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.11.013>

Li, F.; Liu, X.; Zhang, X.; Zhao, D.; Liu, H.; Zhou, C.; Wang, R. Urban ecological infrastructure: an integrated network for ecosystem services and sustainable urban systems. **Journal of Cleaner Production**, v.163, n.1, p. S12-S18, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.02.079>.

Mguni, P.; Herslund, L.; Jensen, M. B. Green infrastructure for flood-risk management in Dar es Salaam and Copenhagen: exploring the potential for transitions towards sustainable urban water management. **Water Policy**, v.17, n.1, p. 126-142, 2015. <https://doi.org/10.2166/wp.2014.047>

Mguni, P.; Herslund, L.; Jensen, M. B. Sustainable urban drainage systems: examining the potential for green infrastructure-based stormwater management for Sub-Saharan cities. **Natural Hazards**, v.82, n.1, p. S241-S257, 2016. <https://doi.org/10.1007/s11069-016-2309-x>

Morgenroth, Justin; -Dunne, Jarlath O'Neil; Apiolaza, Luis A. Redevelopment and the urban forest: A study of tree removal and retention during demolition activities. **Applied Geography**, v.82, n.1, 10, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2017.02.011>

O'Donnell, E. C.; Lamond, J. E.; Thorne, C. R. Recognising barriers to implementation of Blue-Green Infrastructure: a Newcastle case study. **Urban Water Journal**, v.14, n.9, p. 964-971, 2017. <https://doi.org/10.1080/1573062X.2017.1279190>

O'Donnell, E. C.; Lamond, J. E.; Thorne, C. R. Learning and Action Alliance framework to facilitate stakeholder collaboration and social learning in urban flood risk management. **Environmental Science & Policy**, v.80, n.1, p. 1-8, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.10.013>.

Pappalardo, V.; La Rosa, D.; Campisano, A.; La Greca, P. The potential of green infrastructure application in urban runoff control for land use planning: A preliminary evaluation from a southern Italy case study. **Ecosystem Services**, v.26, n.1, p. 345-354, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.04.015>.

Quatrini, V.; Tomao, A.; Corona, P.; Ferrari, B.; Masini, E.; Agrimi, M. Is new always better than old? Accessibility and usability of the urban green areas of the municipality of Rome. **Urban Forestry & Urban Greening**, v.37, n.1, p. 126-134, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.07.015>.

Sohn, W.; Kim, J.; Li, M.; Brown, R. The influence of climate on the effectiveness of low impact development: A systematic review. **Journal of Environmental Management**, v.236, n.1, p. 365-379, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.11.041>.

Strandell, A.; Hall, C. M. Impact of the residential environment on second home use in Finland - Testing the compensation hypothesis. **Landscape and Urban Planning**, v.133, n.1, p. 12-23, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.09.011>.

Tappert, S.; Kloti, T.; Drilling, M. Contested urban green spaces in the compact city: The (re-)negotiation of urban gardening in Swiss cities. **Landscape and Urban Planning**, v.170, n.1, p. 69-78, 2018.

<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.08.016>.

Thorne, C. R.; Lawson, E. C.; Ozawa, C.; Hamlin, S. L.; Smith, L. A. Overcoming uncertainty and barriers to adoption of Blue-Green Infrastructure for urban flood risk management. **Journal of Flood Risk Management**, v.11, n.1, p. S960-S972, 2018. <https://doi.org/10.1111/jfr3.12218>.

Wang, J.; Shen, L.; Ren, Y.; Wei, X.; Tan, Y.; Shu, T. An alternative model for evaluating the balance of carrying capacity between functional urban infrastructures. **Environmental Impact Assessment Review**, v.79, n.1, 2019.

<https://doi.org/10.1016/j.eiar.2019.106304>