

**A relevância da Infraestrutura Verde na paisagem urbana: uma
contribuição aos serviços ecossistêmicos**

*The relevance of Green Infrastructure in the urban landscape: a contribution to
ecosystem services*

*La importancia de la infraestructura verde en el paisaje urbano: una contribución a los
servicios de los ecosistemas*

Amanda Lombardo Fruehauf

Doutoranda nos Recursos Florestais da ESALQ/USP, Brasil.
amandalombardo@usp.br

Aline Beatriz Seriani Chiarotto

Mestranda nos Recursos Florestais da ESALQ/USP, Brasil.
alineseriani@usp.br

Pollyane Vieira da Silva

Doutora em Estatística e Experimentação Agronômica da ESALQ/USP, Brasil.
vieirapolly3@gmail.com

Volker Minks

Doutorando nos Recursos Florestais da ESALQ/USP, Brasil.
minks@usp.br

RESUMO

Em centros urbanos, a falta de planejamento proporciona um crescimento desordenado dos espaços urbanos. O objetivo desta revisão é fazer uma análise bibliométrica, utilizando três bases de busca Scielo, Scopus e Web of Science, de estudos que demonstrem a contribuição da Infraestrutura Verde no clima urbano, qualidade de vida, paisagem urbana e biodiversidade, a fim de elucidar o modo com que a Infraestrutura Verde é abordada em trabalhos científicos. Para melhor visualização dos dados, utilizou-se da ferramenta estatística por meio da análise exploratória dos dados obtidos pelo levantamento bibliográfico sobre o tema, realizada pelo software R, no ano de 2021. Na revisão sistemática, foram realizadas as buscas de artigos científicos sobre a Infraestrutura Verde e sua influência na paisagem urbana nas seguintes bases de dados: Scopus, Scielo e Web of Science, onde estes apresentaram respectivamente: 61, 18 e 87 artigos. A base de dados onde se encontram mais artigos foi a Web of Science, com 52,4%, seguido do Scopus com 36,7% e Scielo com 10,8 %. Destaca-se que nas três bases de dados analisados, nos últimos oito anos (de 2013 a 2021), o número de publicações sobre a Infraestrutura Verde é crescente. A maioria dos trabalhos publicados se concentra em cidades da Europa e dos Estados Unidos. Assim, verifica-se a partir da análise bibliométrica com auxílio da estatística a ocorrência de estudos da Infraestrutura Verde nos anos e nos países, nas bases de dados, sendo um tema importante para solucionar dimensões sociais, econômicas e ecológicas.

PALAVRAS-CHAVE: Clima urbano. Qualidade de vida. Biodiversidade.

ABSTRACT

In urban centers, the lack of planning provides a disorderly growth of urban spaces. The objective of this work is to demonstrate the contribution of Green Infrastructure to the urban climate, quality of life, urban landscape, and biodiversity in the various works of the bibliometric analysis of the three search bases Scielo, Scopus, and Web of Science, in order to elucidate how Green Infrastructure is approached in scientific works. To better visualize the data, the statistical tool was used through the exploratory analysis of the data obtained by the bibliographic survey on the theme, carried out by the R software, in the year 2021. In the systematic review, the search for scientific articles about Green Infrastructure and its influence on the urban landscape were performed in the following databases: Scopus, Scielo and Web of Science, where they presented respectively: 61, 18 and 87 articles. The database where more articles were found was Web of Science, with 52.4%, followed by Scopus with 36.7% and Scielo with 10.8%. It is noteworthy that in the three databases analyzed, in the last eight years (from 2013 to 2021), the number of publications on Green Infrastructure is increasing. The vast majority of published works are concentrated in cities in Europe and the United States. Thus, it is verified from the bibliometric analysis with the aid of statistics the occurrence of studies of Green Infrastructure in the years and countries, in the databases, being an important theme to solve social, economic and ecological dimensions.

KEY WORD: Urban climate. Quality of life. Biodiversity.

RESUMEN

En los centros urbanos, la falta de planificación proporciona un crecimiento desordenado de los espacios urbanos. El objetivo de este trabajo es demostrar la contribución de la Infraestructura Verde al clima urbano, a la calidad de vida, al paisaje urbano y a la biodiversidad en los diversos trabajos del análisis bibliométrico de las tres bases de búsqueda Scielo, Scopus y Web of Science, con el fin de dilucidar cómo se aborda la Infraestructura Verde en los trabajos científicos. Para visualizar mejor los datos, se utilizó la herramienta estadística a través del análisis exploratorio de los datos obtenidos por la encuesta bibliográfica sobre el tema, realizada por el software R, en el año 2021. En la revisión sistemática, la búsqueda de artículos científicos sobre la Infraestructura Verde y su influencia en el paisaje urbano se realizó en las siguientes bases de datos: Scopus, Scielo y Web of Science, donde se presentaron respectivamente: 61, 18 y 87 artículos. La base de datos donde se encontraron más artículos fue Web of Science, con un 52,4%, seguida de Scopus con un 36,7% y Scielo con un 10,8%. Cabe destacar que en las tres bases de datos analizadas, en los últimos ocho años (desde 2013 hasta 2021), el número de publicaciones sobre Infraestructura Verde va en aumento. La gran mayoría de los trabajos publicados se concentran en ciudades de Europa y Estados Unidos. Así, se verifica a partir del análisis bibliométrico con ayuda de la estadística la ocurrencia de estudios de Infraestructura Verde en los años y países, en las bases de datos, siendo un tema importante para resolver dimensiones sociales, económicas y ecológicas.

PALABRAS CLAVE: Clima urbano. La calidad de vida. La biodiversidad.

1. INTRODUÇÃO

A falta de planejamento urbano proporciona um crescimento desordenado e a ocupação inadequada dos espaços, desrespeitando a natureza da área, e conseqüentemente gerando prejuízos nas cidades como escassez de serviços públicos, entre eles esgoto sanitário, abastecimento de água e todos que asseguram a qualidade ambiental nas cidades (NASCIMENTO, 2016). Nesses espaços ocorre conflito entre a Infraestrutura Cinza e a Infraestrutura Verde (IV), definida como uma rede de áreas verdes urbanas que são mantidas ou implementadas, estrategicamente planejadas e gerenciadas a fim de beneficiar a população, favorecendo a qualidade ambiental e de vida (KANTARTZIS, 2019). A IV pode estar representada em forma pública ou privada, praças, hortas urbanas, arborização, paredes verdes e os tetos verdes (AMATO-LOURENÇO et al., 2016).

A Infraestrutura Cinza, cada vez mais presente na expansão urbana, inclui as superfícies impermeáveis e estruturas da urbanização que causam diversos impactos ambientais negativos, como a Ilha de Calor, que causa o aumento das temperaturas em relação às áreas suburbanas e poluição generalizada, que afeta a saúde e bem-estar humanos (GARCÍA; MARTILLI, 2012). Em contrapartida, a IV que abrange desde parques a florestas urbanas, conciliada com a Infraestrutura Azul (IA), interferindo no equilíbrio dinâmico da paisagem, compõe a Infraestrutura Verde-Azul (IVA), abrangendo o sistema verde (biomassa) e os corpos d'água. Assim, as IVA proporcionam a capacidade de promover diversos serviços ecossistêmicos à cidade, como drenagem urbana, minimizando os impactos de enchentes e assim visando à melhoria da qualidade ambiental das cidades (MARQUES, 2017).

Na maioria das cidades brasileiras, onde a vegetação não é prioritária (se restringindo a poucos parques e praças nos espaços livres da cidade), a ocupação inadequada dos espaços urbanos contribui com o agravamento de questões ambientais como Ilha de Calor, é o fenômeno onde devido à urbanização o clima térmico é modificado, sendo mais quente do que as áreas circundantes não urbanizadas, principalmente à noite (VOOGT; OKE, 2003). Segundo Ahem (2009) e Herzog (2010), o planejamento da IV deve integrar de forma mais sustentável o meio ambiente nas cidades, de modo a mitigar os impactos ambientais causados pelas alterações climáticas, como o surgimento das Ilhas de Calor.

Os espaços urbanos fora de edificação e ao ar livre são entendidos como espaços livres e integram a paisagem, com os serviços de recreação, como jardins, parques e praças, e devem atender aos objetivos dos habitantes do local (MAZZEI et al., 2007).

Segundo Pellegrino e Moura (2017), as paisagens desempenham múltiplas funções nas cidades, que são atraentes e ajudam a atingir a sustentabilidade, recuperação e conservação ambiental urbana. A presença de IV no ambiente urbano contribui com inúmeros serviços ecossistêmicos para a paisagem urbana e para a sociedade, como os serviços de suporte (ciclagem de nutrientes, formação de solos), polinização, regulação do clima e qualidade da água, além do estímulo à recreação, ajudando a promover desenvolvimento cultural e qualidade de vida (CORMIER; PELLEGRINO, 2008; MEA, 2005).

A análise bibliométrica, é importante na construção de indicadores destinados a avaliar a produção científica e podem ser recuperadas, estudadas e avaliadas para que seus

métodos possam ser aplicados a partir dessa construção de base de dados dos desempenhos científicos (DA SILVA et. al., 2011).

O trabalho visa através de levantamento bibliográfica e análise exploratória, responder a hipótese: Devido as características da IV, como cita Pellegrino (2007) de otimizar e ampliar os serviços ecossistêmicos de que as cidades necessitam, como a IV atua de modo a promover resiliência para as cidades e assim buscar conservar a água, prevenir inundações, amenizar o clima, fortalecer os ecossistemas e favorecer ambientes saudáveis?

Assim, a pergunta central do trabalho é: A infraestrutura Verde influência de que forma na paisagem, clima urbano, biodiversidade e qualidade de vida dos habitantes?

O objetivo deste artigo é de demonstrar com base teórica de diversos trabalhos, análise bibliométrica, de três bases de busca Scielo, Scopus e Web of Science, a contribuição da IV nos serviços ecossistêmicos, como regulação do clima urbano, qualidade de vida, paisagem urbana e biodiversidade. A fim de elucidar o modo com que a Infraestrutura Verde é abordada em trabalhos científicos, sua importância para as áreas urbanas e quais as carências no âmbito de melhoria dos espaços verdes em áreas altamente urbanizadas e com déficit verde, podendo auxiliar as políticas públicas ambientais.

2. METODOLOGIA

Foram selecionados e avaliados artigos publicados em três plataformas de buscas de trabalhos científicos, com grande abrangência de revistas (Scopus, Scielo e Web of Science), dos quais partiu-se de uma questão norteadora: “Quais as contribuições da infraestrutura verdes em áreas urbanas?”. Apoiados na pergunta norteadora, levantou-se as seguintes palavras-chave: “Infraestrutura Verde”, “Clima urbano”, “Qualidade de vida”, “Paisagem urbana” e “Biodiversidade”, que resultaram nos termos de busca, utilizados nas bases de dados:

Os termos de busca: “green infrastructure” OR “landscape and urban life” AND (“biodiversity” OR “urban climate”) AND “urban climate” OR “quality of life” foram aplicados nas plataformas de busca de cada uma das bases de dados, Scopus, Scielo e Web of Science, no mês de junho de 2021, empregando restrições em relação ao idioma, sendo incluídos apenas artigos em Português e Inglês. Desta forma os artigos retornados pela busca foram exportados e agrupados em editor de planilhas da ferramenta Microsoft Excel.

Para a seleção dos artigos foram feitas a leitura dos títulos e resumos, como uma análise preliminar e então selecionados os trabalhos que estivessem dentro dos critérios pré-estabelecidos de inclusão e exclusão. Os critérios de inclusão são estudos que abordam os impactos da ausência ou presença de Infraestrutura Verde na paisagem, clima e qualidade de vida dos habitantes em áreas urbanas e artigos com acesso aberto disponível. Artigos que foram possíveis de acessar o trabalho completo ou que não continham nenhuma das palavras-chave e que não tratavam da influência da IV em paisagens urbanas foram os critérios de excluídos

Após análise preliminar, foi realizada a leitura completa dos trabalhos a fim de verificar, se necessário, se algum trabalho seria excluído das análises por não atenderem aos critérios estabelecidos, incluindo a resposta a questão: “A Infraestrutura Verde influencia

diretamente na configuração e distribuição da paisagem, clima urbano, biodiversidade e qualidade de vida dos habitantes?”.

Apoiados nos critérios e questões norteadoras, as principais informações sobre os trabalhos selecionados foram reunidas para sintetizar os dados mais relevantes, tais como:

- Ano de publicação;
- Local do estudo;
- Idioma de publicação.

Para melhor visualização dos dados, utilizou-se da ferramenta estatística por meio da análise exploratória dos dados obtidos pelo levantamento bibliográfico sobre o tema, realizada pelo software R, no ano de 2021. O gráfico de setor e o gráfico de barras fornecem informações sobre a porcentagem de artigos encontrados em cada base de dados e o número de publicações por ano em cada base de dados. Com o intuito de verificar quais palavras aparecem com maior frequência nos títulos das publicações encontradas, utilizou-se da ferramenta chamada nuvem de palavras por meio de um software online, Word Clouds. A partir do banco de dados, fez-se a identificação dos países no mapa mundial de acordo com a quantidade de publicações sobre o tema em estudo.

3. RESULTADOS

Nesta revisão sistemática, foram realizadas as buscas de artigos científicos sobre a Infraestrutura Verde e sua influência na paisagem urbana nas seguintes bases de dados: Scopus, Scielo e Web of Science, onde estes apresentaram respectivamente: 61, 18 e 87 artigos, obteve-se ao final um total de 166 artigos. Em seguida foram aplicados os parâmetros definidos de exclusão em cada base de dados, sendo excluídos 6 artigos no Scopus, 7 artigos no Scielo e 5 artigos no Web of Science, tendo no total 18 artigos excluídos, como segue na Tabela 1.

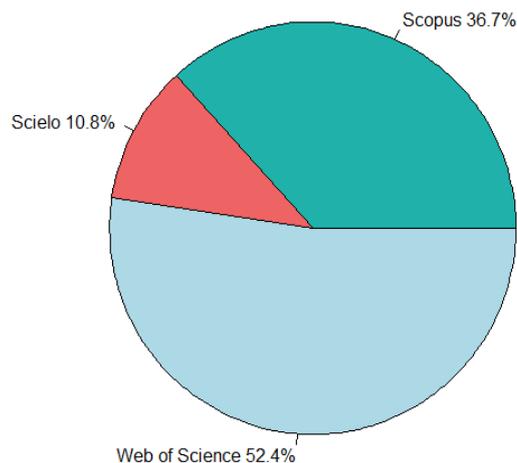
Tabela 1 - Fluxo dos tratamentos das informações nas fases de exclusão dos trabalhos.

	Retorno das buscas nas bases de dados	Artigos excluídos	Total de artigos incluídos de cada base de dados
Scopus	61	6	55
Scielo	18	7	11
Web of Science	87	5	82

Fonte: Autores, 2021.

A porcentagem de artigos encontrados em cada uma das bases de dados, Scopus, Scielo e Web of Science. De acordo com o gráfico, a base de dados onde se encontram mais artigos foi a Web of Science, seguido do Scopus e Scielo (Figura 1).

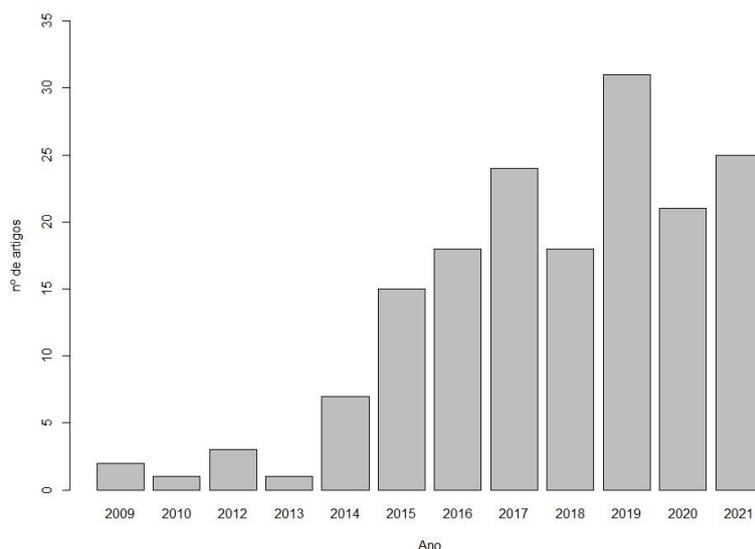
Figura 1 - Porcentagem de artigos retornados em cada uma das bases dados.



Fonte: Autores 2021.

No tocante aos anos de publicação, verificou-se a quantidade de artigos de 2009, sendo o primeiro ano com publicação na área, ao ano de 2021 em todas as três bases de dados (Figura 2).

Figura 2 - Quantidade total de artigos publicados por ano nas três bases de busca.



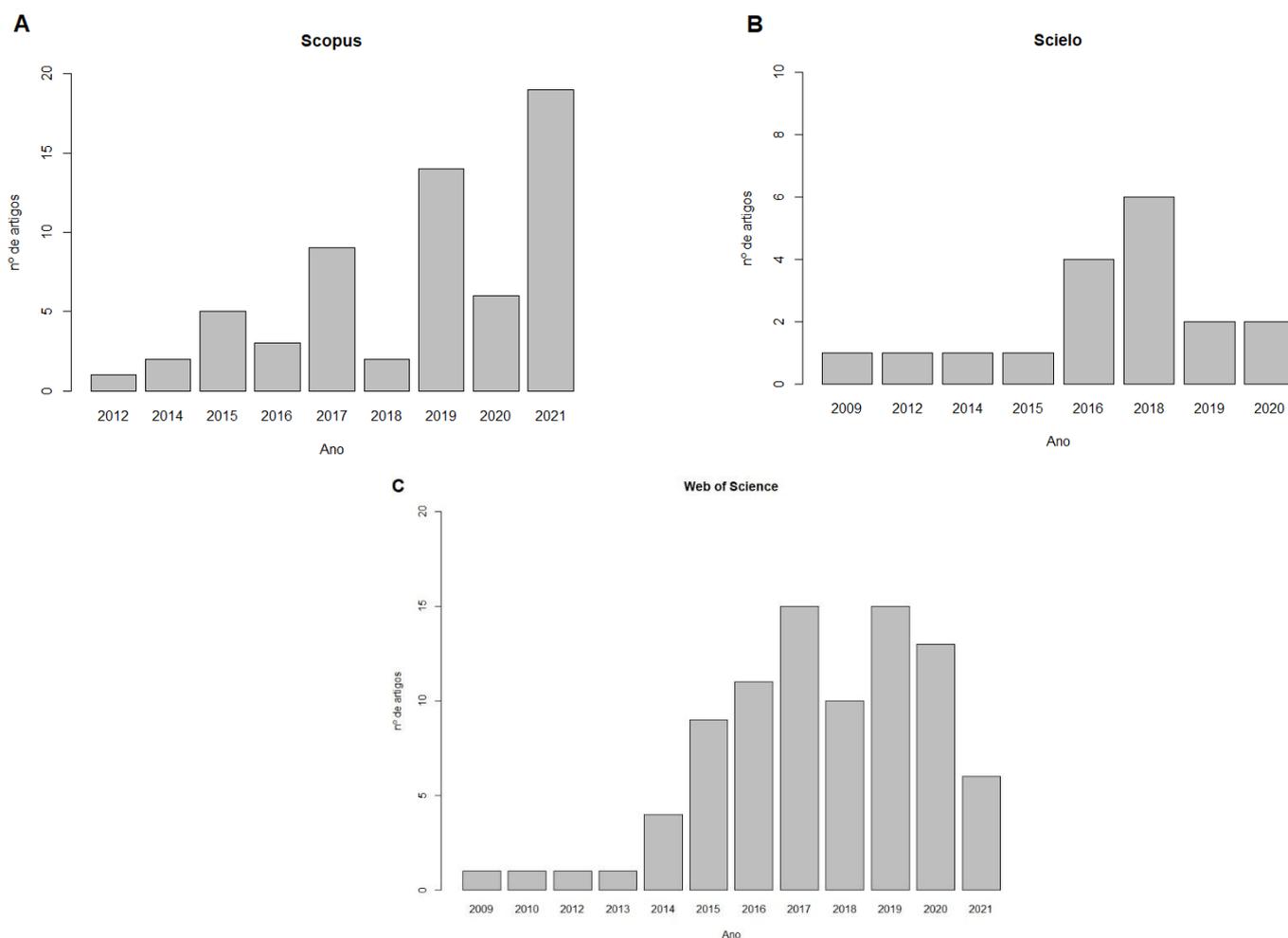
Fonte: Autores, 2021

Destaca-se que nas três bases de dados analisados, nos últimos oito anos (de 2013 a 2021, ano atual), o número de publicações sobre a IV na paisagem urbana é crescente. Ressalta-

se que, apesar do ano atual (2021) não ter se encerrado, ele já apresenta mais artigos publicados sobre este tema do que o ano anterior, 2020.

O número de artigos publicados por ano em cada uma das bases de dados individualmente, é mostrado nas Figuras 3 A, B e C.

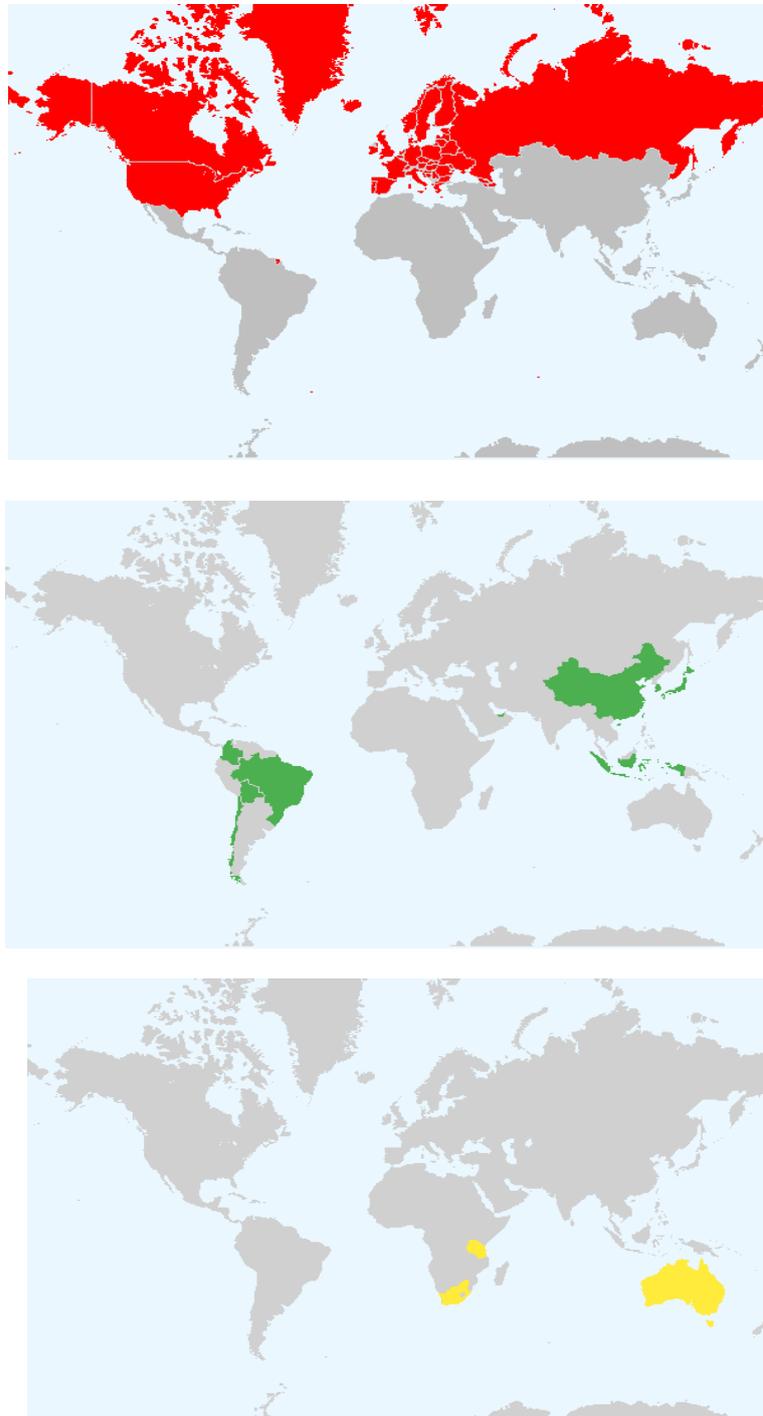
Figura 3: Quantidade de artigos publicados por ano na base de dados Scopus (A), Scielo (B) e WoS (C).



Fonte: Autores, 2021

A Figura 4 mostra em quais países foram realizadas as publicações sobre IV, sendo um total de 38 países, espalhados por todos os continentes. Destaca-se que a grande maioria dos trabalhos publicados se concentra em cidades e regiões da Europa e dos Estados Unidos. Elaborou-se um mapa mundial, em que fica em evidência os países (destacados em vermelho) que tiveram artigos publicados com o tema em estudo.

Figura 4 - Países que publicaram com o tema do estudo em maior proporção (em vermelho), em proporção média (em verde) e em menor proporção (em amarelo).



Fonte: <https://www.joaoleitao.com/viagens/criar-mapa-viagens/>, 2022.

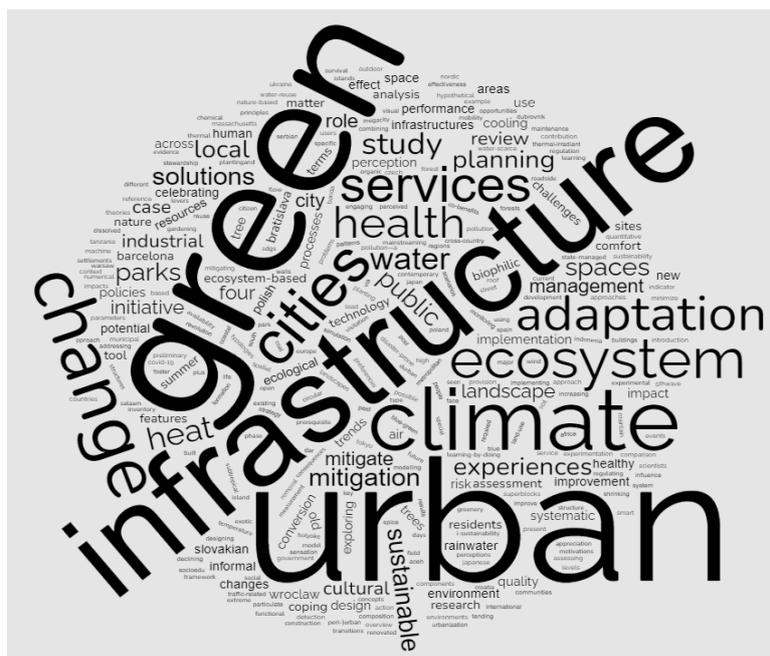
A análise espacial da bibliométrica, demonstra em quais países foram realizadas as publicações sobre Infraestrutura Verde, sendo um total de 38 países, espalhados por todos os continentes. Destaca-se o continente da Europa, com os países Alemanha, Checoslováquia, Dinamarca, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Eslováquia, Finlândia, França, Grécia, Holanda,

Hungria, Islândia, Itália, Lituânia, Noruega, Polônia, Portugal, Reino Unido, Romênia, Rússia, Sérvia, Suécia, Ucrânia. Na América do Norte, com os países Canadá e EUA, na América Central por exemplo, o México. Na América do Sul os trabalhos publicados incluem a Colômbia, Bolívia, Brasil e Chile, destacados em verde. Na Ásia, países da Emirados Árabes Unidos, China, Coreia do Sul, Indonésia, Japão e Taiwan. Apesar de em menor número, foram encontrados artigos de África sobre África do Sul e Tanzânia e na Austrália, destacados em amarelo.

A análise também mostra que a grande maioria dos trabalhos publicados se concentra em cidades e regiões da Europa e dos Estados Unidos. Elaborou-se um mapa mundial, em que fica em evidência os países (destacados em vermelho) que tiveram artigos publicados com o tema em estudo.

Complementarmente, foi elaborada uma nuvem de palavras a partir das palavras chaves e destaque nos títulos dos 166 artigos retornados nas buscas, de forma a esclarecer e visualmente e favorecer o entendimento das palavras utilizadas, sendo que quanto maior for o tamanho da palavra, significa que ela apareceu em um maior número de trabalhos, bem como as palavras que estão em menor tamanho, apareceram em menos trabalhos (Figura 5).

Figura 5 - Nuvem de palavras com os títulos dos 166 artigos encontrados nas três bases de busca.



Fonte: <https://www.wordclouds.com/>, 2022.

4. CONCLUSÃO

Verifica-se a partir da análise bibliométrica com auxílio da estatística a ocorrência de estudos da IV nos anos e nos países, nas bases de dados: Scopus, Scielo e Web of Science, sendo um tema importante para solucionar dimensões sociais, econômicas e ecológicas, apoiadas na educação ambiental e questões de justiça ambiental, incluindo a incorporação das percepções dos cidadãos no planejamento urbano.

Os estudos, pesquisados, também fizeram sugestões para o planejamento urbano, destacando a necessidade de uma melhor gestão de políticas públicas, auxiliando a ciência e incorporação de conhecimento local e experiência em políticas públicas ambientais. Em suma, foi possível observar que as pesquisas acerca do tema IV e sua aplicabilidade na paisagem urbana vem crescendo, porém, apesar do aumento expressivo dos últimos anos, esta deve ser mais difundida entre todos os países, e não ficar contida apenas em regiões mundiais como a América do Norte e Europa.

Desta forma, são necessários maiores incentivos às pesquisas deste tema, bem como políticas embasadas na busca da aplicação efetiva da Infraestrutura verde nas cidades e sua contribuição nos aspectos sociais, ambientais e econômicos.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMATO-LOURENÇO, L.F. et al. Metrópolis, cobertura vegetal, áreas verdes e saúde. **Estudos Avançados**, v.30, n.86, pp. 113-130, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142016000100113&script=sci_arttext> Acesso em: 10 jul. 2019.

ANDREUCCI, M. B. et al. Exploring Challenges and Opportunities of Biophilic Urban Design: Evidence from Research and Experimentation. **Sustainability**, v. 13, n. 8, p. 4323, 2021.

AHERN, J. Sustainability, Urbanism and Resilience. Palestra na Primeira Conferência de Humanidades e Indústria Criativa, Universidade de Tecnologia Nacional Chyn-Yi, Taichung, Taiwan, pp. 4-22. 2009.

AMORIM, Jorge H. et al. Regulating and Cultural Ecosystem Services of Urban Green Infrastructure in the Nordic Countries: A Systematic Review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 3, p. 1219, 2021.

AZEVEDO, P. V. de et al. Caracterização do conforto térmico humano em áreas urbanas do semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 30, n. 4, p. 371-380, 2015.

BARÓ, F. et al. Contribution of ecosystem services to air quality and climate change mitigation policies: The case of urban forests in Barcelona, Spain. **Ambio**, 43.4: 466-479. 2014.

BELČÁKOVÁ, I.; ŠWIĄDER, M.; BARTYNA-ZIELIŃSKA, M. The green infrastructure in cities as A tool for climate change adaptation and mitigation: slovakian and polish experiences. **Atmosphere**, v. 10, n. 9, p. 552, 2019.

BOC, V. I. et al. Current approaches in metropolitan green infrastructure strategies. **Scientific Papers-Series B, Horticulture**, n. 59, p. 307-310, 2015.

BRASCHLER, B., et al. Ground-dwelling invertebrate diversity in domestic gardens along a rural-urban gradient: Landscape characteristics are more important than garden characteristics. **PloS one**, 2020, 15.10: e0240061.

BREGER, B. S., et al. Urban tree survival and stewardship in a state-managed planting initiative: A case study in Holyoke, Massachusetts. **Urban Forestry & Urban Greening**, 2019, 43: 126382.

BRZOSKA, P.; SPĄŹE, A. From city-to site-dimension: assessing the urban ecosystem services of different types of green infrastructure. **Land**, v. 9, n. 5, p. 150, 2020.

CASINI, M. Green technology for smart cities. In: **IOP Conference series: earth and environmental science**. IOP Publishing, 2017. p. 012014.

CASTELLI, G. et al. Planting waterscapes: Green infrastructures, landscape and hydrological modeling for the future of Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. **Forests**, 2017, 8.11: 437.

CHOU, R.-J.; WU, C.-T.; HUANG, F.-T. Fostering multi-functional urban agriculture: Experiences from the champions in a revitalized farm pond community in Taoyuan, Taiwan. **Sustainability**, 2017, 9.11: 2097.

CONWAY, T. M. Tending their urban forest: Residents' motivations for tree planting and removal. **Urban forestry & urban greening**, v. 17, p. 23-32, 2016.

CORMIER, N. S.; PELLEGRINO, P.R.M. "Infra-Estrutura Verde: uma Estratégia Paisagística para a Água Urbana". *Paisagem e Ambiente*, n. 25, pp. 127- 142, São Paulo, 2008. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/105962>. Acesso em: 9 jul. 2018.

COUTTS, C.; HAHN, M. Green infrastructure, ecosystem services, and human health. **International journal of environmental research and public health**, 12(8), 9768-9798. 2015.

DA CAL SEIXAS, S. R. et al. Percepção de pescadores e maricultores sobre mudanças ambientais globais, no litoral Norte Paulista, São Paulo, Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management**, v. 14, n. 1, p. 51-64, 2014.

DA SILVA, M. R.; HAYASHI, C. R. M.; HAYASHI, M. C. P. I. Análise bibliométrica e cientométrica: desafios para especialistas que atuam no campo. **InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação**, v. 2, n. 1, p. 110-129, 2011.

DE BORTOLO, C. A.; RODRIGUES, H. L. A.; BORGES, M. G. Identification of urban green areas from satellite images Worldview-II: The case of squares in the city of Montes Claros-MG/Identificação de áreas verdes urbanas a partir de imagens de satélite Worldview-II: O caso das praças na cidade de Montes Claros-MG. **Geo Uerj**, n. 32, p. NA-NA, 2018.

DE MANUEL, B. F. et al. A new indicator of the effectiveness of urban green infrastructure based on ecosystem services assessment. **Basic and Applied Ecology**, v. 53, p. 12-25, 2021.

DI CARLO, F.; GIANCOTTI, A.; REALE. Re-Inventing Water–Ground Relations in Landscape Architecture Projects. **Sustainability**, 12.24: 10358, 2020.

DUINKER, P. N. et al. Trees in Canadian cities: indispensable life form for urban sustainability. **Sustainability**, v. 7, n. 6, p. 7379-7396, 2015.

EGERER, M., et al. Socio-ecological connectivity differs in magnitude and direction across urban landscapes. **Scientific reports**, v. 10, n. 1, p. 1-16, 2020.

EL AMROUSI, M., et al. Are Garden Cities in the Desert Sustainable? The Oasis City of Al Ain in the Emirate of Abu Dhabi. **International Review for Spatial Planning and Sustainable Development**, v. 6, n. 1, p. 79-94, 2018.

ELLIOTT, H.; EON, C.; BREADSELL, J. K. Improving City Vitality through Urban Heat Reduction with Green Infrastructure and Design Solutions: A Systematic Literature Review. **Buildings**, v. 10, n. 12, p. 219, 2020.

FELLOWES, M. DE, et al. Map-A-Mole: Greenspace Area Influences the Presence and Abundance of the European Mole *Talpa europaea* in Urban Habitats. **Animals**, v. 10, n. 6, p. 1097, 2020.

FERNANDES, M.E.; MASIERO, É. Relationship between outdoor thermal comfort and Local Climate Zones. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 12, 2020.

FINESCHI, S.; LORETO, F. A survey of multiple interactions between plants and the urban environment. **Frontiers in Forests and Global Change**, v. 3, p. 30, 2020.

FURUNO, M. et al. The introduction and maintenance trends of street trees in Japan. **International Journal**, v. 20, n.81, p. 153-161, 2021.

GÁL, T. et al. Numerical modelling for analysis of the effect of different urban green spaces on urban heat load patterns in the present and in the future. **Computers, Environment and Urban Systems**, v. 87, p. 101600, 2021.

GARCÍA, F. F.; MARTILLI, A. El clima urbano: aspectos generales y su aplicación en el área de Madrid. **Revista Indice**, v. 50, p. 21-24, 2012.

GEBEREMARIAM, Thewodros K. Parâmetros de monitoramento de desempenho de infraestrutura verde pós-construção e seus componentes funcionais. **Ambientes**, v. 4, n. 1, p. 2, 2017.

GIEDYCH, R.; MAKSYMIOUK, G. Specific features of parks and their impact on regulation and cultural ecosystem services provision in Warsaw, Poland. **Sustainability**, v. 9, n. 5, p. 792, 2017.

GRZESKOW, I. Role of Green Areas in Development of Public Space System in Small Towns On the Basis of Chelmza. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, v. 471, p. 092071, 2019.

GUNN, Joel D. et al. Laguna de Términos/Río Candelaria Core: Conditions of Sustainable Urban Occupation in the Interior of the Yucatán Peninsula. **Estudios de cultura maya**, v. 39, p. 67-97, 2012.

HASHAD, K. et al. Designing roadside green infrastructure to mitigate traffic-related air pollution using machine learning. **Science of The Total Environment**, v. 773, p. 144760, 2021.

HILAL, Mohamed et al. Visual structure of landscapes seen from built environment. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 32, p. 71-80, 2018.

HRDALO, I.; TOMIĆ, D.; PERKOVIĆ, P. Implementation of green infrastructure principles in Dubrovnik, Croatia to minimize climate change problems. **Urbani izziv**, v. 26, p. S38-S49, 2015.

IRWANSYAH, M.; ZULIANSYAH, S.; HASAN, I. Sustainable landscape for high urban temperature mitigation in the disaster-prone coastal city of Banda Aceh, Indonesia. **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**, v. 630, p. 012010, 2021.

KABISCH, N. et al. Impact of summer heat on urban park visitation, perceived health and ecosystem service appreciation. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 60, p. 127058, 2021.

KALUARACHCHI, Y. Potential advantages in combining smart and green infrastructure over silo approaches for future cities. **Frontiers of Engineering Management**, p. 1-11, 2020.

KHALAIM, O. et al. Urban green infrastructure inventory as a key prerequisite to sustainable cities in Ukraine under extreme heat events. **Sustainability**, v. 13, n. 5, p. 2470, 2021.

KRISTIÁNOVÁ, K.; GÉCOVÁ, K.; PUTROVÁ, E. Old industrial sites—conversion to parks: potential of Bratislava. **Procedia engineering**, v. 161, p. 1858-1862, 2016.

LEAL FILHO, W. et al. Addressing the urban heat islands effect: A cross-country assessment of the role of green infrastructure. **Sustainability**, v. 13, n. 2, p. 753, 2021.

LEHNERT, M. et al. The role of blue and green infrastructure in thermal sensation in public urban areas: A case study of summer days in four Czech cities. **Sustainable Cities and Society**, v. 66, p. 102683, 2021.

LIAO, W.; VENN, S.; NIEMELÄ, J. Environmental determinants of diving beetle assemblages (Coleoptera: Dytiscidae) in an urban landscape. **Biodiversity and Conservation**, v. 29, n. 7, p. 2343-2359, 2020.

LOMBARDO, M. A. **Qualidade ambiental e planejamento urbano: considerações de método.** 529 p. Tese (Título de Livre Docência em Geografia). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH), Universidade de São Paulo, São Paulo. 1995.

LÓPEZ, I.; ORTEGA, J.; PARDO, M. Mobility Infrastructures in Cities and Climate Change: An Analysis Through the Superblocks in Barcelona. **Atmosphere**, v. 11, n. 4, p. 410, 2020.

MAES, et al. More green infrastructure is required to maintain ecosystem services under current trends in land-use change in Europe. **Landscape Ecology**. v. 30, p. 517-534, 2015.

MARIĆ, I.; CRNČEVIĆ, T.; CVEJIĆ, J. Green infrastructure planning for cooling urban communities: Overview of the contemporary approaches with special reference to Serbian experiences. **Spatium**, v. 33, p. 55-61, 2015.

MARQUES, T. H. N. O Potencial das Avenidas de Fundo de Vale para Receber a Infraestrutura Verde-Azul. **Revista Labverde**, v. 8, n. 2, p. 39-57, 2017.

MUKHERJEE, M. et al. Celebrating urban water, nature and ecological processes to mitigate urban risk. **WIT Transactions on Ecology and the Environment**, v. 216, p. 101-111, 2017.

MARUYAMA, C. M.; FRANCO, M. A. R. Caminhar na Trilha Norte-Sul: infraestrutura verde entre o Parque da Água Branca e o Horto Florestal em São Paulo [SP]. **Labor e Engenharia, Campinas, SP**, v. 11, n. 3, p. 355-373, 2017.

MAZZEI, K; COLESANTI, M. T. M.; SANTOS, D. G. Áreas Verdes Urbanas, Espaços Livres para o Lazer. **Revista Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v.19, n.1, p. 33-43, 2007.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human well-being: Synthesis.** Washington, DC: Island Press, 2005. Disponível em: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2021.

MIKOLAJSKA, I.; HAUPT, P. Oslo Revitalization Areas as an Example of Striving for Good Quality of Urban Environment. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**. v. 471, p. 092072, 2019.

MOHORA, I.; ANGHEL, A. A. Revitalization Proposals for Green Interior Courtyards in the Historical Centre of Timisoara. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**. v. 471, p. 082027, 2019.

MOMIRSKI, L. A. Sustainable Urban Strategy of the City of Ljubljana: The New City Center in Stanezice. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**. v. 471, p. 102047, 2019.

MORESCO MEZZOMO, M. D.; BORGES JUNIOR, M. A.; DE JESUS GONCALVES, A. J. Sustainability of neighborhoods: an analysis in Campo Mourão-PR, Brazil. **GEO UERJ**, n. 32, 2018.

MOTTAGHI, M.; KÄRRHOLM, M.; STERNUDD, C. Blue-green solutions and everyday ethicalities: Affordances and matters of concern in Augustenborg, Malmö. **Urban Planning**, v. 5, n. 4, p. 132-142, 2020.

NORMAN-BURGDOLF, H.; RIESKE, L. K. Healthy trees—Healthy people: A model for engaging citizen scientists in exotic pest detection in urban parks. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 60, p. 127067, 2021.

NASCIMENTO, E. Urbanização, globalização e exclusão social: reflexões a partir do caso brasileiro. **Revista Geografica de America Central**, v. 57, p. 43-67, 2016.

OBROPTA, C. C.; DEL MONACO, N. Reducing directly connected impervious areas with green stormwater infrastructure. **Journal of Sustainable Water in the Built Environment**, v. 4, n. 1, p. 05017004, 2018.

O'DONNELL, E. C. et al. International Perceptions of Urban Blue-Green Infrastructure: A Comparison across Four Cities. **Water**, v. 13, n. 4, p. 544, 2021.

OUYANG, W. et al. Thermal-irradiant performance of green infrastructure typologies: Field measurement study in a subtropical climate city. **Science of The Total Environment**, v. 764, p. 144635, 2021.

PANAGOPOULOS, T., et al. The usage and perception of pedestrian and cycling streets on residents' well-being in Kalamaria, Greece. **Land**, v. 7, n. 3, p. 100, 2018.

PARKER, J.; SIMPSON, G. D. Public green infrastructure contributes to city livability: A systematic quantitative review. **Land**, v. 7, n. 4, p. 161, 2018.

PARKER, J.; ZINGONI DE BARO, M. E. Green infrastructure in the urban environment: A systematic quantitative review. **Sustainability**, v. 11, n. 11, p. 3182, 2019.

PELLEGRINO, P.R. M. In: PELLEGRINO, P. R. M; MOURA, N. C. B. de. **Estratégias para uma infraestrutura verde**. [S.l: s.n.], 2017.

PINHEIRO, R. T.; MARCELINO, D.G.; DE MOURA, D. R. Impacto da implantação do BRT na arborização da região central de Palmas, Tocantins. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, 46, 2018.

PRADO, B. Q. de M. et al. Avaliação das variáveis climatológicas em Uberlândia (MG) por meio da análise de componentes principais **Engenharia sanitária e ambiental**, v. 21, n. 2, p. 407-413, 2016.

PELLEGRINO, P.; MOURA, N.B. Estratégias para uma infraestrutura verde, Barueri, SP, **Manole**, 1ª. Edição, 2017.
ROBERTS, D., et al. Exploring ecosystem-based adaptation in Durban, South Africa: "learning-by-doing" at the local government coal face. **Environment and Urbanization**, v.24, n. 1, p. 167-195, 2012.

RUPPRECHT, C.DD. Informal urban green space: Residents' perception, use, and management preferences across four major Japanese shrinking cities. **Land**, v. 6, n. 3, p. 59, 2017.

ROTHER, E. Ta. Revisão sistemática X revisão narrativa. **Acta paul. enferm.**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. v-vi, June 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-21002007000200001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 16 Abr. 2021.

SAILOR, D. J. A review of methods for estimating anthropogenic heat and moisture emissions in the urban environment. **Int. J. Climatol.**, v. 31, 189–199, 2011.

SANTO-TOMÁS M, R.; SÁENZ DE TEJADA GRANADOS, C.; RODRÍGUEZ ROMERO, E.J. Green infrastructures in the peri-urban landscape: Exploring local perception of well-being through 'go-alongs' and 'semi-structured interviews'. **Sustainability**, v.12, n. 17, p. 6836, 2020.

SCOTT, A., et al. Places of urban disorder? Exposing the hidden nature and values of an English private urban allotment landscape. **Landscape and Urban Planning**, v. 169, p. 185-198, 2018.

SCUDERI, A. et al. A Possible Circular Approach for Social Perception of Climate Adaptation Action Planning in Metropolitan Cities. **Smart and Sustainable Planning for Cities and Regions**, p. 155, 2021.

SILVA FILHO, D.F et al. Indicadores de floresta urbana a partir de imagens aéreas multiespectrais de alta resolução, Scientia Forestali, Piracicaba, n. 6, p. 88-100, 2005. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr67/cap09.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2018.

SILVA, E. M. F. da et al. Um novo ecossistema: florestas urbanas construídas pelo Estado e pelos ativistas. **Estudos Avançados**, v. 33, p. 81-102, 2019.

SILVA, V. de P. R. da et al. Cenários futuros das condições bioclimáticas térmicas de uma cidade tropical úmida sob o aspecto de desenvolvimento urbano. **Revista Ambiente & Água**, v. 13, n. 5, 2018.

SMITH, P.; ROMERO, H. Factores explicativos de la distribución espacial de la temperatura del aire de verano en Santiago de Chile. **Revista de Geografía Norte Grande**, n. 63, p. 45-62, 2016.

SOLOMOU, A. D. et al. Importance, utilization and health of urban forests: a review. **Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca**, v. 47, n. 1, p. 10-16, 2019.

SYRBE, R.U., et al. The Value of Urban Nature in Terms of Providing Ecosystem Services Related to Health and Well-Being: An Empirical Comparative Pilot Study of Cities in Germany and the Czech Republic. **Land**, v. 10, n. 4, p. 341, 2021.

TANG, J. et al. Urban green infrastructure features influence the type and chemical composition of soil dissolved organic matter. **Science of The Total Environment**, v. 764, p. 144240, 2021.

TIWARI, A. et al. The impacts of existing and hypothetical green infrastructure scenarios on urban heat island formation. **Environmental Pollution**, v. 274, p. 115898, 2021.

TOKARCZYK-DOROCIĄK, K. et al. Rainwater management in the urban landscape of Wrocław in terms of adaptation to climate changes. **Journal of Ecological Engineering**, v. 18, n. 6, 2017.

VAN OIJSTAEIJEN, W.; VAN PASSEL, S.; COOLS, J. Urban green infrastructure: A review on valuation toolkits from an urban planning perspective. **Journal of environmental management**, v. 267, p. 110603, 2020.

VIVIERS, J. Small ideas for big impacts: Multifunctionality in the rural village of Verkykerskop. **Town and Regional Planning**, v. 73, p. 15-34, 2018.

VOOGT, J. A.; OKE, T. R. Thermal remote sensing of urban climates. **Remote sensing of environment**. v. 86, n. 3, p. 370-384, 2003.

VUKMIROVIC, M.; GAVRILOVIC, S.; STOJANOVIC, D. The improvement of the comfort of public spaces as a local initiative in coping with climate change. **Sustainability**, v. 11, n.23, p. 6546, 2019.

WAMSLER, C.; LUEDERITZ, C.; BRINK, E. Local levers for change: mainstreaming ecosystem-based adaptation into municipal planning to foster sustainability transitions. **Global Environmental Change**, v. 29, p. 189-201, 2014.

WANG, Jia et al. Approaches to Multi-Objective Optimization and Assessment of Green Infrastructure and Their Multi-Functional Effectiveness: A Review. **Water**, v. 12, n. 10, p. 2714, 2020.

YSEBAERT, T. et al. Green walls for mitigating urban particulate matter pollution-a review. **Urban Forestry & Urban Greening**, p. 127014, 2021.

ZAYKOVA, E. Green Spice for the Megacity and Urbanization. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**. v. 869, p. 022014, 2020.