

Resíduos sólidos, sustentabilidade e legislação ambiental: uma análise bibliométrica

Solid waste, sustainability and environmental legislation: a bibliometric analysis

Residuos sólidos, sostenibilidad y legislación ambiental: un análisis bibliométrico

Tatiane Ferreira Olivatto

Doutoranda, UFSCar, Brasil
tatianeolivatto@yahoo.com.br

Felipe Facci Inguaggiato

Doutorando, UFSCar, Brasil
fp.facci@hotmail.com

RESUMO

Este estudo conduziu uma análise bibliométrica objetivando entender o contexto das publicações científicas sobre resíduos sólidos relacionadas com legislação ambiental e sustentabilidade. Para tal, foi utilizada a base de indexação Scopus para realização da busca e o software VOSviewer para elaboração de mapas bibliométricos, estabelecendo como escala temporal os intervalos entre o ano de 1995 e 2022. Os resultados indicaram que as publicações vêm crescendo ao longo dos anos, principalmente os documentos do tipo artigo, e que os periódicos identificados são de elevada excelência científica. Os mapas bibliométricos revelaram que há intensa interação entre países, contudo, a interação entre autores se restringe à grupos de pesquisa definidos. No que tange as palavras-chave mais frequentes, foi possível identificar linhas de pesquisa em ascensão: transformação de resíduos em energia, reciclagem de resíduos eletrônicos, economia circular e avaliação do ciclo de vida.

PALAVRAS-CHAVE: Bibliometria. VOSviewer. Resíduos Sólidos. Legislação Ambiental. Sustentabilidade.

ABSTRACT

This study conducted a bibliometric survey aiming to understand the context of scientific publications on solid waste related to environmental legislation and sustainability. To do so, the Scopus indexing database was used to perform the search and the VOSviewer software for bibliometric maps elaboration, establishing as time scale the intervals between the year 1995 and 2022. The results indicated that publications have been growing over the years, especially article-type documents, and that the journals identified are of high scientific excellence. The bibliometric maps revealed that there is an intense interaction between countries, however, the interaction between authors is restricted to defined research groups. Regarding to the most frequent keywords, it was possible to identify as rising research lines: transformation of waste into energy, recycling of electronic waste, circular economy and evaluation of the life cycle.

KEYWORDS: *Bibliometrics. VOSviewer. Solid Waste. Environmental Legislation. Sustainability.*

RESUMEN

Este estudio realizó un análisis bibliométrico con el objetivo de comprender el contexto de las publicaciones científicas sobre residuos sólidos relacionadas con la legislación ambiental y la sostenibilidad. Para eso, se utilizó la base de datos de indexación Scopus para realizar la búsqueda y el software VOSviewer para preparar mapas bibliométricos, estableciendo como escala de tiempo los intervalos entre el año 1995 y 2022. Los resultados indicaron que las publicaciones han ido creciendo a lo largo de los años, especialmente documentos de tipo artículo, y que las revistas identificadas son de alta excelencia científica. Los mapas bibliométricos revelaron que existe una intensa interacción entre países, sin embargo, la interacción entre autores está restringida a grupos de investigación definidos. En cuanto a las palabras clave más frecuentes, fue posible identificar líneas de investigación en aumento: transformación de residuos en energía, reciclaje de residuos electrónicos, economía circular y evaluación del ciclo de vida.

PALABRAS CLAVE: *Bibliometría. VOSviewer. Residuos sólidos. Legislación ambiental. Sostenibilidad.*

1 INTRODUÇÃO

O crescimento populacional e a inerente expansão de áreas e núcleos urbanos não só no território brasileiro, mas em escala global, a partir da segunda metade do século XX – reflexo do êxodo rural - levaram, dentre diversas problemáticas, a disparidades socioeconômicas e espaciais no espaço urbano (MARICATO, 2001; SOUZA, 2020; LEFEBVRE, 1999). Atrelado a questões populacionais, enfatiza-se também o elevado crescimento industrial, tecnológico e econômico – corroborado, dentre outros, ao avanço tecnológico, das técnicas e da mão de obra especializada, oriunda da Revolução Técnica, Científica e Informacional (SANTOS, 1996; SOJA, 1993 – reforçando as disparidades entre a sociedade civil nestes espaços.

Este supracitado crescimento pode ser observado de modo quantitativo. Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), entre os anos de 1950 e 2010, o país teve um acréscimo em sua taxa de urbanização – indo de 36.2% a 84.4% - o que denota um aumento significativo. Como reflexo, destacam-se a especulação imobiliária, transporte público deficitário e habitações que, muitas vezes, carecem de manejo e disposição de resíduos sólidos.

Esta última, mais especificamente, direciona à gestão e a disposição inadequada dos resíduos sólidos, que desencadeiam diversos problemas socioambientais, enfatizando a demanda pela gestão integrada e sustentável dos resíduos sólidos (JACOBI; GINA, 2011).

Conceitualmente, resíduos sólidos podem ser entendidos como todo material descartado e produzido por agentes antrópicos (DEBRAH; VIDAL; DINIZ, 2021) e, dentre as principais problemáticas observadas, destacam-se a alteração nos ecossistemas, a contaminação do solo e de corpos d'água, enfermidades à população local – mediante a proliferação de doenças -, alterações climáticas, dentre outros (CHARLES; OLIVEIRA; SPANGHERO, 2018; SINGH, 2019; MOJTAHEDI *et al*, 2021; ALSHEHREI; AMEEN, 2021).

Estas problemáticas levam à reflexão acerca da sustentabilidade no espaço urbano, que pode ser entendido como a tentativa de transformar os núcleos urbanos seguros, resilientes e equilibrados socioeconomicamente, utilizando de forma responsável os recursos naturais. Diante desta percepção, emerge a reflexão acerca dos desafios envolvidos nesta gestão, bem como sobre a importância da legislação e políticas públicas que a norteia e regulamenta. Mais uma vez em dados quantitativos, de acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), 4,2 bilhões de pessoas não tem acesso ao saneamento e disposição adequada de resíduos sólidos (ONU, 2020).

Deste modo, esta questão pode ser entendida – e a busca por uma solução – por meio de duas ramificações. A primeira, voltada a sustentabilidade, com princípios e planejamento a médio/longo prazo a fim de sanar questões voltadas ao uso ambiental, político e econômico de modo desenfreado, e o segundo, voltado a aspectos legislativos e legais sobre a regulamentação de gestão e manejo de resíduos sólidos. Embora, como objetivo final, estes dois aspectos se complementem e tenham a mesma finalidade, o processo e sua configuração são heterogêneos.

No primeiro caso, embora tenham ocorrido diversas conferências ao longo do século XX, como a Conferência das Nações Unidas de Estocolmo, no ano de 1972 (CMSMAD, 1991), a Comissão Nacional de Meio Ambiente, em 1987 – popularmente conhecida como Relatório Brundtland – (CMSMAD, 1991), a ECO 92 e sua “Agenda 21”, que propõe uma série de objetivos de desenvolvimento sustentável (UNCED, 2015), e as Rio+5 e Rio+10, somente no de 2012, as Organizações das Nações Unidas (ONU) na Conferência das Nações Unidas, no Rio de Janeiro, especificou 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (ONU, 2015). A ODS 6, por sua

vez, é voltada especificamente a “água limpa e saneamento”, o que confere a garantia a disponibilidade e manejo sustentável de água e resíduos sólidos para todos.

O segundo caso, voltado a aspectos legislativos e legais à gestão e manejo de resíduos sólidos, por sua vez, caminha em linha histórica similar à busca pela sustentabilidade e seus respectivos eventos, o que pode, de certo modo, apresentar aspectos de colinearidade. Ainda na década de 1970 o primeiro marco legislativo nacional referente ao tema é a instituição da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), mediante a Lei nº6.938/81 (BRASIL, 1981). Todavia, assim como diferentes políticas públicas – seja elas habitacionais, de saúde ou educação – a temática ganha maior foco a partir da Constituição de 1988, onde os municípios passam a ser responsáveis pela gestão e manejo de seus resíduos sólidos (BRASIL, 1988). Dez anos depois, em 1998, a Lei nº 9.605/98, garante o caráter legal de dispor sanções penais e administrativas sob má conduta na gestão dos resíduos sólidos

Por fim, no ano de 2007, um dos principais os marcos legais de gestão e manejo dos resíduos sólidos são definidos pela Política Nacional de Saneamento Básico (BRASIL, 2007) e pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), que trouxeram um grande avanço legislativo sobre o tema, uma vez que elas, por meio de responsabilidade compartilhada, dão a obrigatoriedade tanto do Poder Público quanto da sociedade civil sobre a destinação de seus resíduos.

Contudo, a regulamentação e definição de estratégias de gestão ocorre de maneira distinta em diferentes países, influenciadas pelo contexto econômico e social, características dos resíduos e prioridades na redução de impactos ambientais. Observa-se, por um lado, uma tentativa em âmbito global a fim de sanar problemas voltados a gestão de resíduos, demonstradas mediante a busca pela sustentabilidade em seus espaços, enquanto por outro, no Brasil, um grande avanço no tocante a legislação voltada a resíduos sólidos.

Contudo, a gama de estudos e pesquisas que correlacionem os termos “sustentabilidade”, “legislação” e “resíduos sólidos” de forma integradas são praticamente inexistentes – visto sua grande heterogeneidade de interpretação e variabilidade legislativa, o que corrobora, deste modo, a uma lacuna a ser preenchida pela comunidade científica.

Por um lado, observa-se tanto uma lacuna legislativa – seja em escala nacional ou internacional (SOUZA, 2020; SOUZA; 2019), que está intrinsecamente ligada aos conceitos de sustentabilidade – conceito que, muitas vezes, esbarra na problemática de sua conceituação (VAN BALLEEN, 2004; VAN BALLEEN, 2005) - e sua aplicabilidade no espaço urbano que, muitas vezes, é utilizado somente como atrativo para investimentos de infraestrutura (MARICATO, 2001; MARTINS *et al.*, 2020). Arelado aos dois conceitos, observa-se também que a gestão dos resíduos sólidos de forma regulatória e com destinação correta e sustentável ainda é um empecilho estrutural em núcleos urbanos (LEITE; AWAD, 2012; MARTINS *et al.*, 2020; FARR, 2013; FRANCO; STEINER, 2022).

Assim, o principal objetivo deste trabalho é conhecer, avaliar e auxiliar na compreensão sobre a produção científica mundial referente a resíduos sólidos sob a perspectiva legal e da sustentabilidade, no período entre 1995 e 2021, pormenorizando os principais documentos, periódicos, autores e países que mais contribuem estudos que envolvem estes temas.

Como metodologia, a bibliometria surge como uma técnica que viabiliza a investigação dos aspectos quantitativos e qualitativos dos documentos científicos sobre este campo de pesquisa (VAN ECK, 2014), por meio da contagem de citações, cocitações e acoplamentos que

contribuam com a importância do tema, enfatizando os tópicos supracitados no parágrafo anterior.

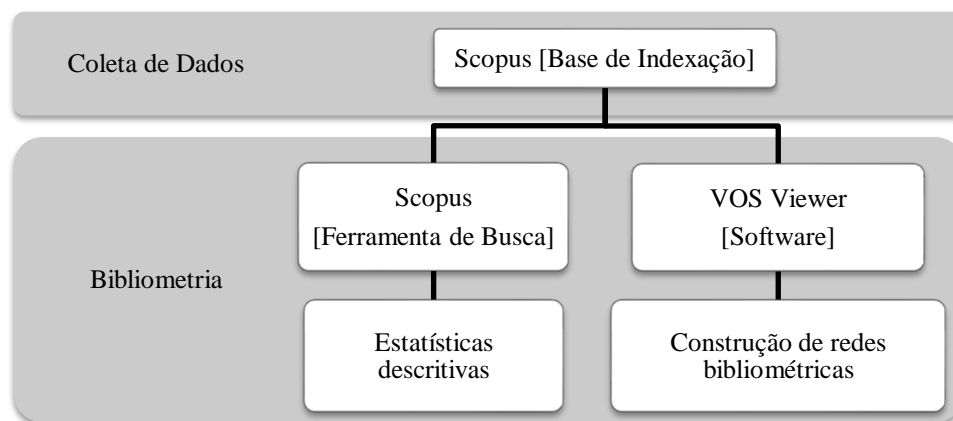
Espera-se que, a partir dos resultados, seja possível entender e demonstrar o atual estado da arte da legislação ambiental, sustentabilidade e resíduos sólidos, observando a evolução dos debates acerca dessas temáticas e os avanços/retrocessos observados nos últimos vinte anos observados – o que pode confluir, inclusive, em servir de material de subsídio para possível pesquisas, tanto voltado à sociedade civil, quanto ao meio acadêmico e planejamento e gestão urbanas.

2 METODOLOGIA

A metodologia empregada neste trabalho se embasou na análise bibliométrica que, de acordo com Mishra *et al.* (2018) e Bartolini *et al.* (2019), utiliza de variados métodos, ferramentas e procedimentos para entender um fenômeno com base em fontes científicas.

O processo metodológico teve início pela ferramenta de busca avançada na base de indexação de publicações científicas Scopus (ELSEVIER, 2021a). Cabe mencionar que, num primeiro momento, foram consideradas as duas principais bases no meio acadêmico, Scopus e Web of Science (WoS), ambas com ampla abrangência multi/interdisciplinar de alta relevância e dotadas de portais que viabilizam o manejo de dados para a finalidade de pesquisas bibliométricas (SUELA; MORETO; DE FREITAS, 2021). Contudo, optou-se pela Scopus uma vez que esta retornou uma quantidade consideravelmente maior de documentos para a mesma busca (Scopus = 444; WoS = 148). As etapas do procedimento metodológico estão resumidas na Figura 01.

Figura 1 - Procedimento metodológico adotado.



Fonte: Autores (2023).

A busca foi conduzida em língua inglesa, empregando os operadores booleanos OR e AND, * (asterisco) para se referir à radicais linguísticos e “ ” (aspas) para a indicação de termos compostos. A temática da pesquisa incorporou os termos: (i) legislação, lei, regulamentação ou políticas ambientais; (ii) sustentabilidade; e (iii) resíduos sólidos ou aterros sanitários. Estes termos compuseram a seguinte *string* de busca:

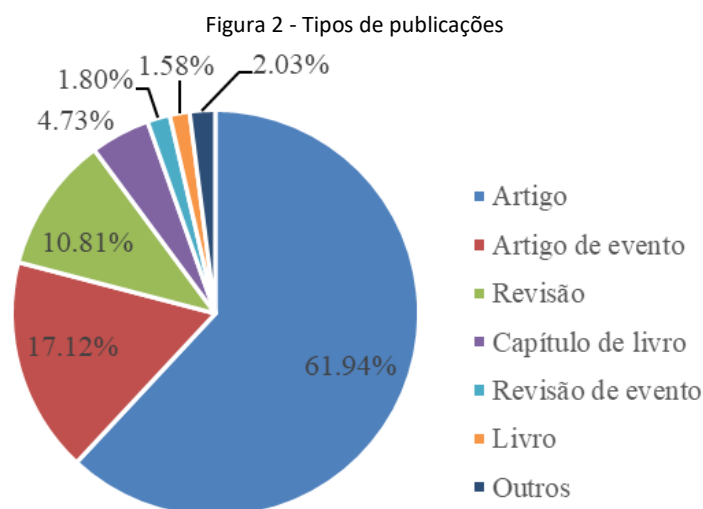
TS = ("environmental legislation*" OR "environmental law*" OR "environmental regulation*" OR "environmental polic*") AND sustainab* AND ("solid waste*" OR landfill* OR "land fill*")

A busca foi realizada em 10/02/2022, sendo determinado um intervalo temporal de 1995 (ano da primeira publicação) à 2021 (por se tratar de um ano já completado). Os dados recuperados no portal Scopus foram exportados no formato CSV para posterior manipulação. A composição das estatísticas descritivas foi apoiada no software Excel, auxiliando a composição de tabelas e gráficos referentes aos principais tipos de publicações, publicações ao longo dos anos, principais periódicos e principais documentos.

Posteriormente, foi utilizado o software VOSviewer para a elaboração de mapas bibliométricos referente aos países, autores e palavras-chave mais relevantes. Esta ferramenta possibilita a construção de redes bibliométricas que, por sua vez, permitem investigar as relações de conectividade e interação entre os tópicos com base em elementos que representam quantidade (tamanho do círculo), associação (espessura da linha) e proximidade (cores dos clusters) (OLIVATTO; INGUAGGIATO, 2022; SILVA; MARTINS, 2022).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa realizada recuperou um total de 444 documentos (conforme Figura 2 para distribuição percentual por tipo de documento). Dentre todas as tipologias de publicação encontradas, os artigos representam 61,94% da totalidade (275 artigos) – o que indica que a temática do presente trabalho é composta por publicações de elevada qualidade acadêmica.



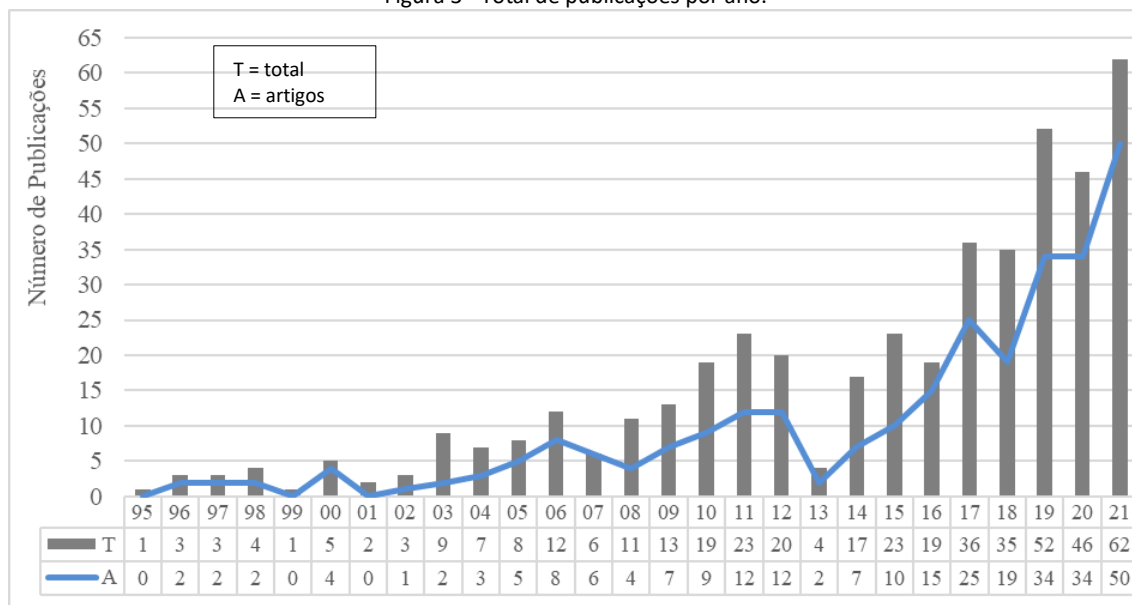
. Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Apesar de serem submetidos à um menor nível de rigor acadêmico, os artigos de eventos, com percentual relativamente significativo, têm papel relevante na evolução de um tópico de pesquisa, uma vez que são expostos em ambientes propícios à amplas discussões e questionamentos, sejam eles mediante o universo acadêmico, seja à sociedade civil.

O número de publicações teve um crescimento significativo ao longo dos anos, principalmente nos últimos 5 anos, o que corresponde à 52,02% do total de documentos e 58,91% considerando apenas artigos, demonstrando a atualidade destes conceitos no universo

acadêmico. A Figura 3 apresenta a evolução no número de publicações ao longo dos anos, com destaque para os artigos que foram predominantes na maioria dos anos investigados, principalmente em escala recente.

Figura 3 - Total de publicações por ano.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Os 275 artigos considerados nas análises foram publicados em 272 periódicos. O ranking dos 10 periódicos mais relevantes consta na Tabela 1, que contém também o número de publicações no mesmo, a porcentagem em relação ao total de periódicos e o CiteScore – de suma importância em análises bibliométricas para avaliar a qualidade dos periódicos (Elsevier, 2021b).

Estes periódicos foram responsáveis pela publicação de 47,60% de todos os 275 artigos encontrados na pesquisa e, considerando o elevado valor de CiteScore dos mesmos, verifica-se que grande parte da literatura relacionada à temática legislação ambiental, sustentabilidade e resíduos sólidos é publicada em periódicos de elevada excelência científica.

Tabela 1 – Ranking dos 10 periódicos mais relevantes (por número de publicações).

Periódico	Número de Publicações	% de 275	CiteScore (2020)
Waste Management	33	12.13	11.5
Resources Conservation And Recycling	26	9.56	14.7
Waste Management And Research	14	5.15	4.6
Journal of Cleaner Production	12	4.41	13.1
Journal Of Environmental Management	11	4.04	9.8
Science Of The Total Environment	9	3.31	10.5
Sustainability Switzerland	9	3.31	3.9
Journal Of Industrial Ecology	5	1.84	12.8
International Journal Of Environmental Research And Public Health	5	1.84	3.4
Environmental Science And Technology	4	1.47	13.8

Nota: em caso de empate no número de publicações, foi considerado o CiteScore como critério de desempate para fins de composição do ranking.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A importância destes periódicos é reforçada ao verificar-se que 4 dos 10 artigos mais relevantes foram publicados neles, totalizando 662 citações. Na Tabela 2 estão listados os 10 artigos mais citados, com destaque em negrito para os periódicos que constam na Tabela 1.

Tabela 2 – Ranking dos 10 periódicos mais relevantes (por número de publicações).

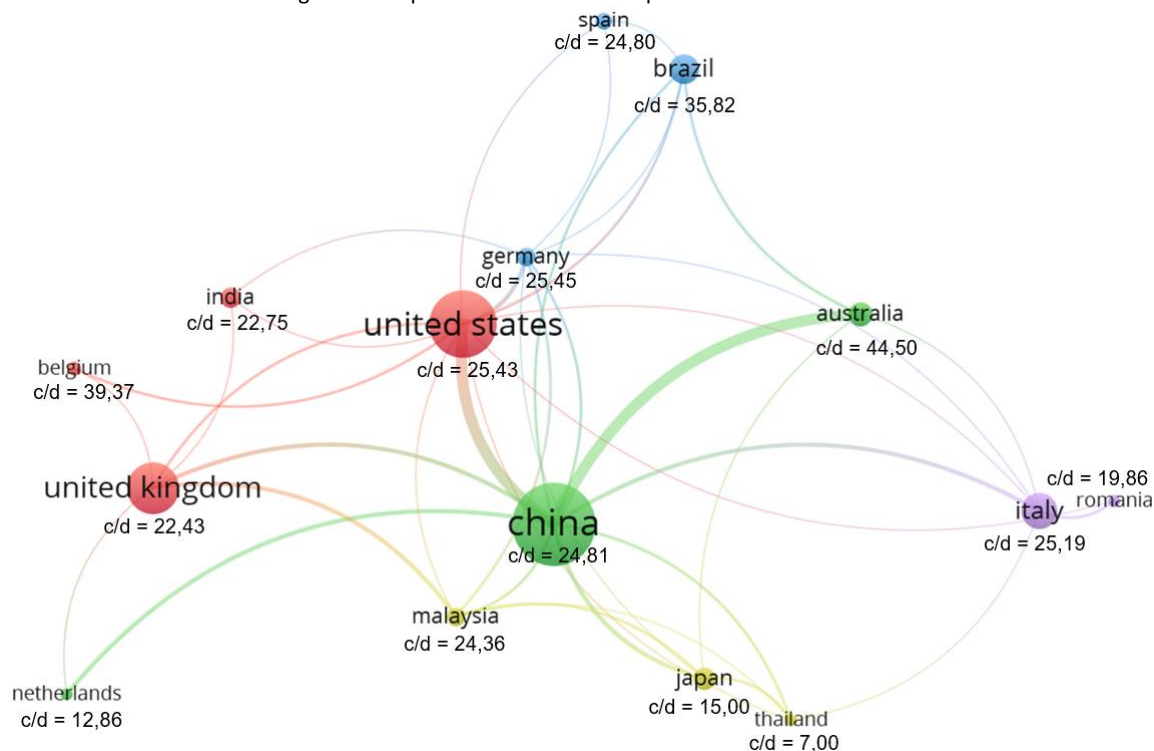
Artigo	Autor	Periódico	Ano	Citações
A critical review of the bioavailability and impacts of heavy metals in municipal solid waste composts compared to sewage sludge	Smith, S.R.	Environment International	2009	680
A review of recycled aggregate in concrete applications (2000–2017)	Tam, V.W.Y., Soomro, M., Evangelista, A.C.J.	Construction and Building Materials	2018	483
Present state and future prospects for groundwater ecosystems	Danielopol, D.L., Griebler, C., Gunatilaka, A., Notenboom, J.	Environmental Conservation	2003	231
Crop residue burning in India: Policy challenges and potential solutions	Bhuvaneshwari, S., Hettiarachchi, H., Meegoda, J.N.	International Journal of Environmental Research and Public Health	2019	209
Global trends in gold mining: Towards quantifying environmental and resource sustainability	Mudd, G.M.	Resources Policy	2007	197
Rheological characterisation of municipal sludge: A review	Eshtiaghi, N., Markis, F., Yap, S.D., Baudez, J.-C., Slatter, P.	Water Research	2013	186
Food waste and the food-energy-water nexus: A review of food waste management alternatives	Kibler, K.M., Reinhart, D., Hawkins, C., Motlagh, A.M., Wright, J.	Waste Management	2018	164
Introduction of the circular economy within developing regions: A comparative analysis of advantages and opportunities for waste valorization	Ferronato, N., Rada, E.C., Gorrity Portillo, M.A., (...), Ragazzi, M., Torretta, V.	Journal of Environmental Management	2019	150
Energy potential from rice husk through direct combustion and fast pyrolysis: A review	Quispe, I., Navia, R., Kahhat, R.	Waste Management	2017	143
Mapping Industrial Symbiosis Development in Europe_ typologies of networks, characteristics, performance and contribution to the Circular Economy	Domenech, T., Bleischwitz, R., Doranova, A., Panayotopoulos, D., Roman, L.	Resources, Conservation and Recycling	2019	139

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

De acordo com Okubo (1997), a probabilidade de um artigo ser citado aumenta em função de duas razões principais: (i) maior tempo de indexação e (ii) alto nível de inovação e/ou contribuição na área de estudo. A Tabela 2 mostra que 6 dos artigos mais citados foram publicados nos últimos 5 anos (considerando o período investigado), indicando que estes artigos se estabelecem no segundo grupo de motivações.

Assim como as análises de principais periódicos e artigos, os mapas bibliométricos foram desenvolvidos com base nos documentos do tipo artigo. Na Figura 4, referente ao mapa bibliométrico de países, os mais relevantes são China, os Estados Unidos e o Reino Unido (relevância indicada pelo tamanho do círculo correspondente).

Figura 4 - Mapa bibliométrico dos 15 países mais relevantes.

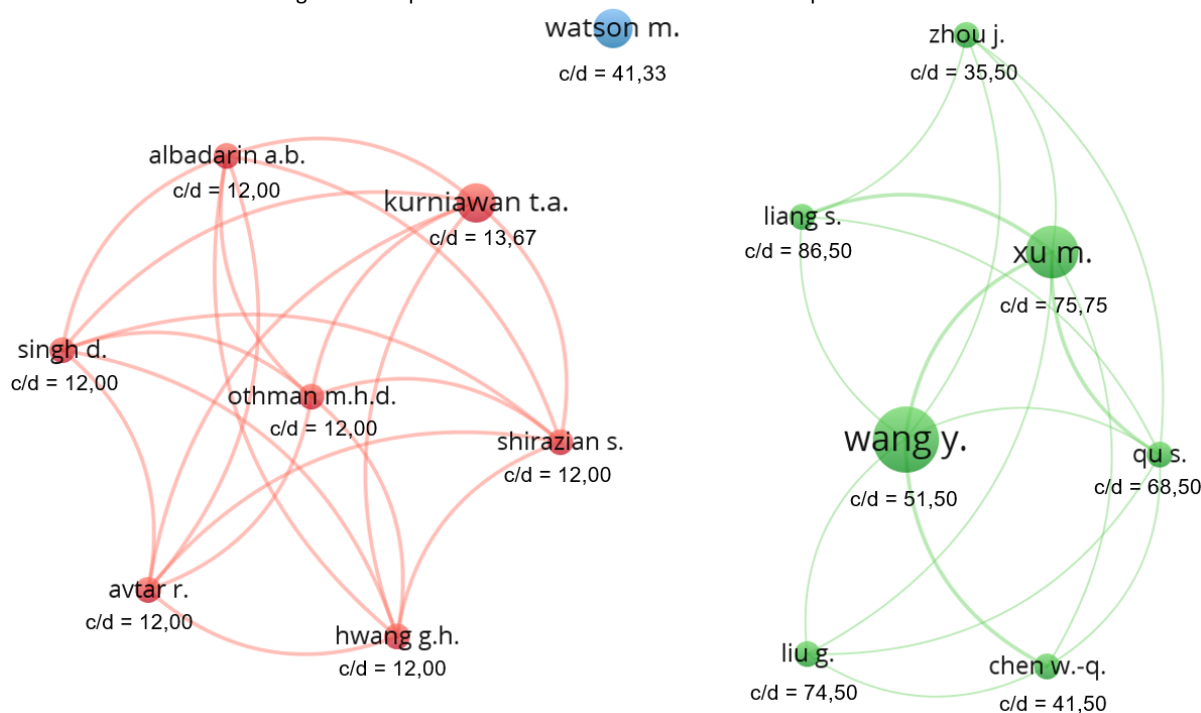


Nota: c/d é a razão do número de citações pelo número de documentos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

O Brasil se destaca no número de citações, acompanhado de Austrália e Bélgica (vide razão c/d – citações/documentos), destacando-se também por ser o único país da América Latina com número de publicações suficientes para se consolidar como influente neste campo de pesquisa. Neste mapa bibliométrico os clusters (grupos de mesma cor) indicam países que interagem com maior frequência, podendo indicar comunidades científicas que pesquisam temáticas similares ou que publicam e interagem entre si em um mesmo idioma. Neste caso, verifica-se que apesar da formação dos grupos, a rede é consideravelmente heterogênea (com muitas interações entre os países), o que não ocorre no mapa bibliométrico da Figura 5, no qual as interações são limitadas aos autores de um mesmo grupo. O grupo de autores pertencentes ao cluster verde e o autor do cluster azul se destacam pelo elevado número de citações por documentos, indicando que os artigos desenvolvidos por estes autores têm influenciado as pesquisas na área.

Figura 5 - Mapa bibliométrico dos autores de maior impacto.



Nota: c/d é a razão do número de citações pelo número de documentos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Por fim, o mapa bibliométrico da Figura 6 contém as palavras-chave mais frequentes. Para compreender melhor a ocorrência de palavras-chave e tentar identificar possíveis linhas de pesquisa e tendências, a análise por clusters mostra-se uma estratégia interessante. No cluster vermelho destaca-se a palavra-chave de maior ocorrência, “sustentabilidade”, além de termos mais genéricos como “gestão de resíduos” e “gestão de resíduos sólidos”. Estas palavras se relacionam com o termo “brasil”, indicando possíveis linhas de pesquisa de maior enfoque nacional.

Neste mesmo raciocínio, o cluster amarelo contém “china”, que apesar de ser destaque no mapa bibliométrico de países (Figura 4), encontra-se no cluster menos representativo na Figura 6. Por outro lado, este grupo incorpora tendências relevantes, como “governança” e “energia”. Outro grupo que aborda a questão do aproveitamento de resíduos para geração de energia é o roxo – “resíduo-para-energia” e “incineração” – enfatizando a questão de resíduos sólidos municipais.

No cluster azul a palavra mais representativa é “reciclagem” que, além dos termos genéricos de destaque “política ambiental” e “resíduo sólido”, interage com as palavras “reuso” e “lixo eletrônico” – revelando outra tendência nas publicações científicas. Da mesma forma, o cluster verde aponta para outra linha de pesquisa importante, “economia circular”, contendo também aspectos correlacionados como “desenvolvimento sustentável”, “avaliação do ciclo de vida (lca)”, “resíduos plásticos” e “desperdício de alimentos”, todos interligados com “países em desenvolvimento” – os quais estão representados na Figura 3 por Brasil, China, Índia, Malásia, Romênia e Tailândia.

enfoque ao longo do ano, seu entendimento ocorre sob várias perspectivas, fato que pode ser observado analisando sua correlação a diferentes palavras-chave, o que infere sua influência em diferentes escopos.

Em uma perspectiva futura, observando o gradativo aumento em pesquisas acadêmicas referentes ao tema, supõe-se que a tendência é a continuidade desse acréscimo – o que fomenta, dentre outras, a políticas públicas embasadas e uma legislação cada vez mais atual e inovadora.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALSHEREHREI, R.; AMEEN, F. Vermicomposting: A management tool to mitigate solid waste. **Saudi Journal of Biological Sciences**, v. 28, n. 6, p. 3284-3293, 2021.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 1981.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 20 mar 2023.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 1998.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 2007.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 2010.

CHARLES, R.; OLIVEIRA, R.; SPANGHERO, RP. Charles, R.; Oliveira, R. Las principales consecuencias de los residuos sólidos sobre el medio ambiente y la salud de la población en el municipio de Cabaret-Haití. **Revista Geográfica de América Central**, v.61, n.3, p. 367-382, 2018.

COMISSÃO NACIONAL SOBRE O MEIO AMBIENT E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro em Comum**. Rio de Janeiro: Getúlio Vargas. 1991.

DEBRAH, J.K.; VIDAL, D.G.; DINIZ, M.A.P. Raising Awareness on Solid Waste Management through Formal Education for Sustainability: A Developing Countries Evidence Review. **Recycling**, v. 6, n.1, 2021. Doi: <https://doi.org/10.3390/recycling6010006>.

Elsevier. **Scopus: The Bibliographic Indexing Leader**, 2021. Disponível em: <https://www.elsevier.com/research-intelligence/campaigns/get-to-know-scopus/the-bibliographic-indexing-leader>.

ELSEVIER. **Scopus: How are CiteScore metrics used in Scopus?**, 2021. Disponível em: https://service.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/14880/supporthub/scopus/.

FARR, D. **Urbanismo Sustentável: desenho urbano com a natureza**. Porto Alegre: Bookman, 2013.

FRANCO, D.G.B.; STEINER, M.T.A. Otimização dos transportes sólidos urbanos no Estado do Paraná: repensando a localização de aterros sanitários com base em modelagem matemática. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 27, n.5, p.987-993, 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **População**. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao.html>.

JACOBI, P. R.; GINA, R. B. Gestão De Resíduos Sólidos Em São Paulo: Desafios Da Sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 25, n. 71, pp. 135–158, 2011., v.23, p. 100220, 2021.

LEFEBVRE, H. **A Revolução Urbana**. Belo Horizonte: UFMG, 1999.

LEITE, C.; AWAD, J.C.M. **Cidades Sustentáveis, cidades inteligentes: desenvolvimento sustentável num planeta urbano**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

MARTINS, M.F.; SALLES, M.C.T.; MACEDO, E.T.; NUNES, E.R.; RIBEIRO, R.O. Urban problems that interfere in the sustainability of cities: a case study in the municipality of Serra Redonda – Paraíba – Brasil. **Human and Social Sciences**, v.9, n.8, p. e730986177, 2020. Doi: 10.33448/rsd-v9i8.6177.

MOJTAHEDI, M.; FATHOLLAHI-FARD, A.M.; TAVAKKOLI-MOGHADDAM, R.; NEWTON, S. Sustainable vehicle routing problem for coordinated solid waste management. **Journal of Industrial Information Integration**, v.23, p.100220, 2021.

OKUBO, Y. **Bibliometric Indicators and Analysis of Research Systems: Methods and Examples**. Paris: OECD Publishing, 1997.

OLIVATTO, T.F.; INGUAGGIATO, F.F. Indicadores de Sustentabilidade Urbana: uma análise bibliométrica. Da Silva, R.L.; Mello, R.G. (org.). In: **Pesquisas multidisciplinares em ciências exatas**, v. 2. Rio de Janeiro, RJ: e-Publicar, 2022, p.318-335.

Organização das Nações Unidas (ONU). **Transformando nosso mundo: A Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wpcontent/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>.

Organização das Nações Unidas (ONU). Mais de 4.2 bilhões de pessoas vivem sem acesso ao saneamento básico. Onu News: Perspectiva Global Reportagens Humanas. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2020/11/1733352>. Acesso em: 01 de set. de 2022.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo: razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1996.

SILVA, K.F.; MARTINS, R. S. Ser verde ou ser sustentável? Uma revisão bibliométrica sobre cadeias de suprimentos verdes e sustentáveis. **Rev. Bras. Gest. Amb. Sustent.** [online]. vol. 9, n. 21, p. 21-35 2022. Doi: 10.21438/rbgas(2022)092102

SINGH, A. Managing the uncertainty problems of municipal solid waste disposal. **Journal of Environmental Management**, v. 240, p. 259-265, 2021.

SOJA, E. **A Geografia Histórica da Reestruturação Urbana e Regional**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1993, p. 191-230.

SOUZA, M.L. **Ambientes e territórios: Uma introdução à Ecologia Política**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2019.

SOUZA, M.L. **Mudar a Cidade: Uma Introdução Crítica ao Planejamento e à Gestão Urbana**. Rio de Janeiro: Betrand Brasil, 2020.

SUELA, S.C.; MORETO, E.R.; DE FREITAS, R.R. Bibliometria e seus Métodos de Pesquisa: Um Estudo nas Bases de Dados Scopus e Web of Science. **Rev. FSA**, Teresina, v. 18, n. 6, p. 151-168, 2021.

VAN BALLEEN, H.M. Sustainable development: presenting the main measurement methods. **Ambiente e Sociedade**, v. 7, n.1, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2004000100005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 12 de dez. de 2022.

VAN BALLEEN, H.M. **Indicadores de Sustentabilidade: Uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: FGV, 2005.

VAN ECK, N.J.; Waltman, L. Visualizing bibliometric networks. **Measuring scholarly impact**, Springer, p. 285-320, 2014.