

RESÍDUOS SÓLIDOS: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA INTERNACIONAL PUBLICADA NO PERÍODO DE 1968 A 2025

Felipe Barbosa Cupertino

engenharia_felipe@hotmail.com

Ronaldo Faustino da Silva

ronaldofaustino@recife.ifpe.edu.br

RESUMO

A gestão de Resíduos Sólidos é um tema bastante discutido ao redor do mundo, devido a sua importância social, econômica ou ambiental. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi mapear a produção científica internacional sobre Resíduos Sólidos no recorte temporal entre os anos 1968 e 2025, analisando os registros que apresentam o termo selecionado para a busca, com base em revisão de literatura sobre a temática em questão. Nesse sentido, a pesquisa contribuiu proporcionando informações relevantes para outros pesquisadores do tema, visto que são capazes de produzir um conjunto de conhecimento, por meio da análise e reflexão crítica sobre a produção científica. Para tanto, empregou-se, como procedimento metodológico, a pesquisa bibliométrica; utilizando como ferramenta, a base de dados SCOPUS e através dela foram identificados 662 registros de publicação em 151 periódicos distintos. Os pontos analisados dos estudos foram: i) publicações; ii) países; iii) periódicos; iv) citações; v) palavras-chave; vi) autores; vii) tipos de publicação; viii) filiação e ix) áreas temáticas. Os principais achados apontaram para uma grande quantidade de pesquisas realizadas em países latino-americanos, em especial o Brasil; mostraram também um aumento na pesquisa nos últimos vinte anos, sendo 2022 o ano com mais publicações; uma grande variedade dos objetos de estudo dos artigos analisados, contudo todos sendo unânimes em relação a importância de uma boa gestão de Resíduos Sólidos para a economia, sociedade e meio ambiente.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos; SCOPUS; Pesquisa Bibliométrica.

ABSTRACT

Solid Waste management is a widely discussed topic throughout the world, either because of its social, economic or environmental importance. In this context, the objective of this work was to map the international scientific analysis on Solid Waste without resorting temporarily between the years 1968 and 2025, analyzing the records that present the term selected for a search, based on literature review on a question in question. In this sense, a research with information participation for other researchers of the subject, since it is able to develop a set of knowledge, through the

analysis and critical analysis of a scientific production. To do so, use as a methodological procedure a bibliometric survey; Using as a tool, the SCOPUS database and from it were 662 publication records in 151 different journals. The points were analyzed for: i) publications; (ii) countries; (iii) periodicals; iv) citations; v) keywords; vi) authors; (vii) types of publication; viii) membership and ix) subject area . The main findings pointed to a position of greatness in Latin American countries, especially Brazil; was also a research in the last twenty years, being in 2022 the year with more publications; a wide variety of objects of study, which are an integral part of a strategy of economy, society and environment.

Keywords: Solid Waste; SCOPUS; Bibliometric Research.

1 INTRODUÇÃO

O debate sobre questões ambientais ganhou grande visibilidade após a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Rio-92, quando se popularizou a discussão sobre os impactos do desenvolvimento nos ecossistemas e na saúde da população. Desde então são buscados com mais intensidade mecanismos que atenuem a pressão que a sociedade exerce sobre o ambiente de modo a minimizar os impactos das alterações no sistema climático do planeta, principalmente no que se refere aos Resíduos Sólidos. Está cada vez mais nítido para a sociedade a importância de se discutir estratégias para conciliar o desenvolvimento com a conservação e a proteção dos ecossistemas.

Este estudo justifica-se por esperar-se que o tipo de análise, aqui proposta, possa trazer contribuições complementares aos estudos referenciados, levantar evidências, tendências, potencialidades, modismos e padrões, possibilitando a reflexão sobre quem publica na área de Resíduos Sólidos ao redor do mundo, além de ser capaz de fomentar a discussão da construção do conhecimento da área.

Desta forma, procurando compreender como a academia internacional se posiciona e reflete a respeito da temática por meio de seus artigos mais relevantes, este estudo se propôs a mapear sua produção científica sobre Resíduos Sólidos, a partir do levantamento bibliométrico em uma das principais bases de dados, SCOPUS, no recorte temporal entre os anos 1968 e 2025. Serão apresentados os resultados gerais obtidos, como a trajetória evolutiva das publicações que tratam deste tema, os periódicos, países e autores com maior quantidade de registros publicados na base de dados, as instituições de vínculo dos principais autores e sua localização geográfica.

Além disso, também serão elucidados aspectos dos textos dos dez artigos mais citados mundialmente no intuito de identificar suas principais contribuições para a temática abordada neste estudo; e informações complementares como os tipos de publicação e as palavras-chave mais utilizadas.

O trabalho está estruturado em seis seções, sendo esta introdução, a primeira. Na seção seguinte apresenta-se a fundamentação teórica relacionada, a qual

abordará brevemente definições de Resíduos Sólidos, Resíduos Sólidos no Brasil e no mundo, Sustentabilidade Urbana e Sustentabilidade Corporativa. A terceira seção representa os procedimentos metodológicos adotados para o estudo. Em seguida, na quarta seção, os dados apurados e a análise dos resultados, na quinta seção, encontram-se os aspectos conclusivos, e por fim, na sexta e última seção temos recomendações para estudos futuros.

O objetivo da pesquisa foi mapear a produção científica internacional sobre Resíduos Sólidos no recorte temporal entre os anos 1968 e 2025, analisando os registros que apresentam o termo selecionado para a busca, com base em revisão de literatura sobre a temática em questão.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No Brasil, o termo “Resíduos Sólidos” é definido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que em seu artigo 3º, inciso XVI, apresenta-se da seguinte forma:

“material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.”(BRASIL, 2010, art. 3º, inciso XVI)

Geralmente são classificados de acordo com sua origem, como (a) Urbanos; (b) Industriais; (c) Resíduos de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários; (d) Resíduos agrícolas; (e) Resíduos Radioativos (lixo atômico).

A geração crescente de Resíduos Sólidos constitui, especialmente nos aglomerados urbanos, um grave problema socioambiental, resultado dos padrões atuais insustentáveis de produção e consumo, provocando impactos não apenas ambientais, mas também de saúde pública que precisam ser enfrentados.

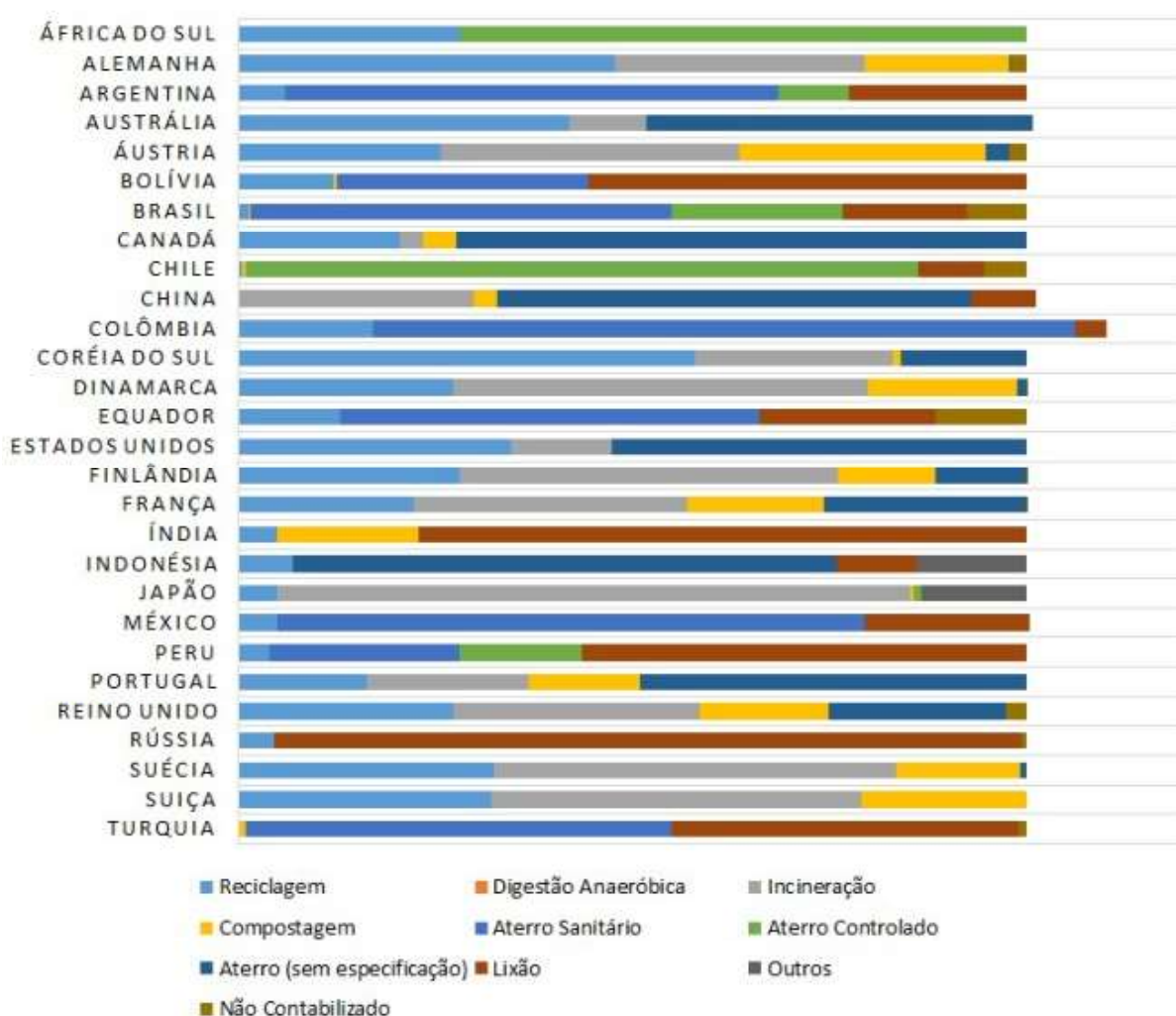
Entende-se por Gerenciamento de Resíduos Sólidos o conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, tratamento, destinação dos resíduos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL E NO MUNDO

De acordo com o relatório What a Waste 2.0 do Banco Mundial, estima-se que a geração de resíduos aumentará dos 2,01 bilhões de toneladas estimados em 2016 para 3,40 bilhões de toneladas em 2050 representando um aumento de quase 70% (WORD BANK, 2018).

Para mitigar esse aumento, alguns países fazem uso de tecnologia e inovação, gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

Figura 1 - Disposição e tratamento de RSU de 2011 a 2017 em alguns países do mundo.



Fonte: WORLD BANK (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*.

Traduzido por Antenor e Szigethy (2020)

Nota-se com a Figura 1 que o Chile e a África do Sul possuem a maior porcentagem de aterro controlado e é notório o percentual de Lixão na Rússia, sendo responsável por quase toda sua destinação de RSU. A figura mostra também que a compostagem não é feita na maioria dos países listados. Em relação a Alemanha chama atenção o percentual de reciclagem; em 2005 o país proibiu a destinação de resíduos domésticos sem tratamento e industriais para os aterros, e em 2012 aprovou a lei da economia circular, que fez com que cerca de 13% dos produtos comprados pela indústria já sejam feitos com matérias-primas recicladas.

2.2 SUSTENTABILIDADE URBANA

A produção crescente dos Resíduos Sólidos resulta de vários fatores: o crescimento demográfico acelerado e a longevidade, o processo intensivo de industrialização, a concentração da população em cidades, e os padrões

insustentáveis de produção e consumo da sociedade moderna.

A gestão e a disposição inadequada dos Resíduos Sólidos também causam impactos socioambientais, principalmente: a degradação do solo, o comprometimento dos corpos d'água e mananciais, a contribuição para a poluição do ar e proliferação de vetores de importância sanitária nos centros urbanos, a catação de lixo em condições insalubres nos logradouros públicos e nas áreas de disposição final. Portanto, a produção excessiva de Resíduos Sólidos e o uso insustentável dos recursos naturais se configuram numa lógica destrutiva e num risco para a sustentabilidade do planeta, cuja reversão depende da modificação das atitudes e práticas individuais e coletivas **(Beck, 1992; Guivant, 1998; Ferreira, 2006)**.

O atendimento das necessidades de consumo da sociedade exige uma diversidade cada vez maior de produtos, que em seu processo de produção e após o seu consumo geram resíduos diversos e com diferentes graus de periculosidade. E um fator importante que precisa ser considerado é a forma como estes resíduos são gerenciados, desde a sua produção até a sua disposição final, que deve ser ambientalmente segura. A gestão dos vários tipos de resíduos – domiciliares, comerciais, industriais, tecnológicos, urbanos, da construção civil, de serviços de saúde, de portos e aeroportos, nucleares – têm responsabilidades definidas em legislações específicas e precisam de sistemas de coleta, tratamento e disposição final diferenciados.

2.3 SUSTENTABILIDADE CORPORATIVA

A sustentabilidade corporativa ganha cada vez mais status de vantagem competitiva (BM&FBOVESPA, 2010) ao ser encarada não apenas como uma iniciativa ambiental, e sim como uma estratégia empresarial que gera valor a partir da busca de melhores resultados das três dimensões de uma empresa: (1) econômica, (2) ambiental e (3) social, desconstruindo o conceito que considerava apenas fatores econômicos na avaliação de uma empresa e que agora passa a considerar a performance ambiental e social da companhia além da financeira (Elkington, 1997).

Como ressaltado por Porter e Kramer (2006), o princípio da sustentabilidade nas empresas é frequentemente associado ao *triple bottom line*, que consiste na busca da continuidade no mercado e no crescimento da organização a partir de sua viabilidade econômica, além da coexistência harmônica com o meio ambiente e sociedade. A sustentabilidade se converte em um princípio fundamental da gestão inteligente, que será difícil de ser ignorado (Savitz; Weber, 2006).

Assim, a proteção ambiental passa a fazer parte dos objetivos de negócios, e o meio ambiente não é mais encarado como um adicional de custo, mas como uma possibilidade de lucro, em um quadro de ameaças e oportunidades para a empresa (Sanches, 2000).

A situação econômica atual levou os acionistas a repensarem seus negócios

e estratégias e considerarem a responsabilidade ambiental e social como práticas importantes para a sociedade e a economia. Como meio de disseminação de tais práticas, que outrora eram bastante esquecidas pelas empresas tanto privadas quanto públicas, uma das ferramentas utilizadas é a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) criada pelo Ministério do Meio Ambiente, a qual informa por meio de eixos temáticos algumas diretrizes a serem seguidas pelas companhias em busca de se obter uma política sustentável.

A discussão a respeito da sustentabilidade nas organizações públicas está cada vez mais intensa, contudo não é necessariamente recente. Nogueiro (2008), por exemplo, discutiu a importância da sustentabilidade, sobretudo no âmbito da gestão ambiental, nos municípios portugueses, revelando que há um baixo desempenho ambiental nos municípios estudados e uma necessidade emergente de adoção de novas práticas e políticas públicas focadas no desenvolvimento sustentável. Já Barata; Kligerman e Minayo-Gomez (2007) discutiram a necessidade de implantação de um Sistema de Gestão Ambiental na administração pública, destacando a importância do envolvimento dos dirigentes e demais *stakeholders*.

3 METODOLOGIA

Neste estudo realizou-se uma pesquisa bibliométrica que, segundo Araújo (2006), consiste em uma “técnica quantitativa e estatística de medição de índices de produção e disseminação de conhecimento científico”.

Este tipo de pesquisa é uma ferramenta essencial para difusão da produção científica, cuja finalidade é alcançada mediante a aplicação de técnicas capazes de medir a influência dos pesquisadores ou periódicos, permitindo traçar perfis e tendências de produção científica, além de evidenciar áreas temáticas (Oliveira et al., 2013).

Na utilização da bibliometria, Koskinen, Isohanni e Paajala (2008) ressaltam a importância na escolha da base de dados a ser utilizada. Assim, foi escolhida a base de dados SCOPUS pela sua relevância, sendo considerada uma das maiores bases multidisciplinares de resumos, citações e textos completos da literatura científica mundial (Oliveira; Grácio, 2012).

Quanto aos procedimentos para a coleta de dados, utilizou-se o período de busca disponível na base de dados (1968-2025) no momento da pesquisa, a fim de possibilitar a replicação ou atualização deste estudo sem a necessidade de realizá-lo novamente desde o início. Definiu-se como termo de busca: “Resíduos Sólidos”, realizando-se a coleta a partir da busca deste termo no título dos artigos, por se considerar que essa estratégia resultaria em uma maior probabilidade de identificação de estudos diretamente voltados ao tema “Resíduos Sólidos”, de modo que não se utilizou a busca do termo em resumos e palavras-chave.

Desta forma, foram identificados 662 trabalhos, que compuseram o conjunto de artigos para as análises bibliométricas propostas nesta pesquisa. Após a coleta

de dados, procedeu-se à apreciação do material a fim de organizar as informações e facilitar as análises, cujos resultados estão apresentados na seção seguinte, preferencialmente listados com base nos dez primeiros colocados do ranking de cada item analisado.

4 RESULTADOS E ANÁLISE

Após a realização do levantamento bibliométrico na base de dados SCOPUS, foram identificados 662 artigos que abordam a temática “Resíduos Sólidos”. Estes artigos encontram-se distribuídos em 151 periódicos distintos, indexados à referida base de dados, e foram elaborados por 160 autores distintos, vinculados a 160 instituições, considerada a filiação institucional principal informada na base SCOPUS, localizadas em 36 países. Na Tabela 1, a seguir, são apresentados os resultados desse levantamento.

Tabela 1 - Resultados Gerais do Levantamento Bibliométrico sobre Resíduos Sólidos (1968-2025)

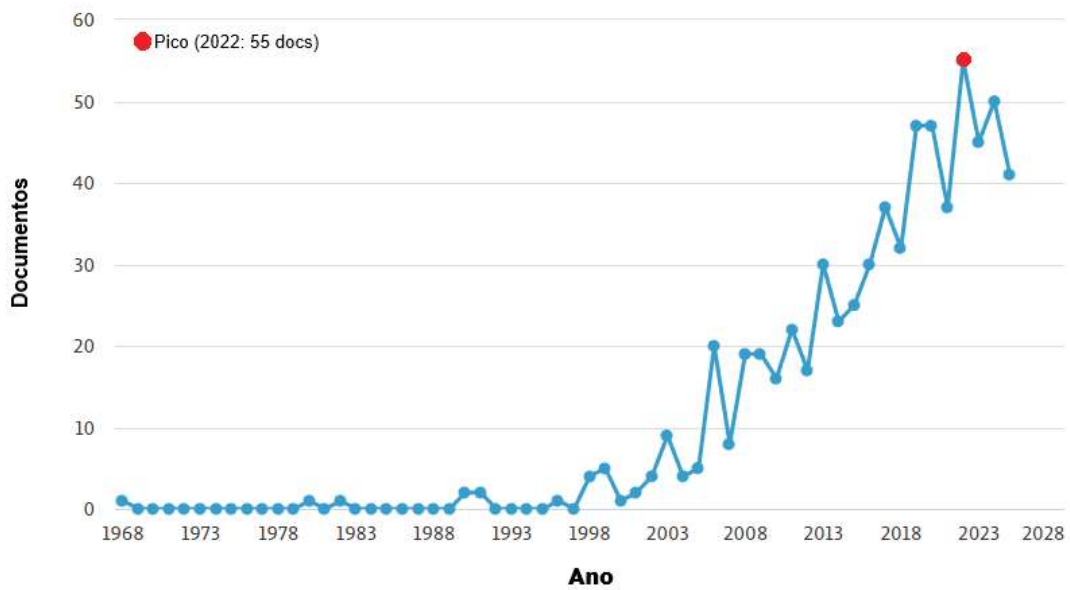
Publicações	662
Periódicos indexados	151
Autores	160
Filiações (vínculo dos autores)	160
Países	36

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Scopus.

Os resultados apontam 662 registros de trabalhos acadêmicos indexados na base, dos quais 55 foram publicados apenas no ano de 2022, correspondendo a mais de 8% do total de trabalhos que envolvem a temática. Conforme será possível observar na Figura 2, que apresenta a evolução das publicações sobre o tema, o primeiro registro de artigo indexado na base SCOPUS data do ano de 1968. Esse trabalho, de autoria de Garibay Martínez, LO (1968), trata sobre a recolha de lixo na cidade de Nogales, Sonora.

Após a indexação do primeiro artigo em 1968, observa-se um hiato de onze anos sem publicações sobre a temática, situação que volta se repetir no período entre 1983 e 1989. A partir de 1998 as produções passam a apresentar crescimento, com a constância de ao menos uma indexação por ano, atingindo seu ápice no ano de 2022.

Figura 2 - Evolução da publicações sobre Resíduos Sólidos por ano (1968-2025)



Fonte:Elaboração própria a partir de dados da Scopus.

Foram identificados os onze países com o maior número de produções científicas relacionadas ao tema “Resíduos Sólidos”. Tal seleção ampliou-se em razão da repetição no número de publicações entre a 9ª e a 10ª posição, conforme apresentado na Tabela 2. Os demais países registraram, no máximo, sete trabalhos sobre a temática.

Tabela 2 - Países que mais publicaram

País	Número de publicações
Brasil	392
México	64
Peru	53
Colômbia	48
Espanha	47
Argentina	14
Equador	14
Portugal	13
Cuba	8
Itália	8
Venezuela	8

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Scopus.

As economias de mercados emergentes e em desenvolvimento têm sido objeto de intenso e crescente interesse acadêmico nos últimos anos, impulsionado pelo aumento de sua importância econômica e relevância política nas últimas décadas. Destaca-se a expressiva participação de países da América do Sul em comparação a outras regiões.

A Tabela 3 identifica os periódicos internacionais que mais concentram estudos sobre “Resíduos Sólidos”. De modo semelhante, a seleção foi ampliada para onze periódicos em razão da repetição no número de publicações entre a 9ª e a 10ª posição. O periódico com maior número de publicações é a revista brasileira *Engenharia Sanitária e Ambiental* com 99 registros, a qual apresenta contribuições técnicas e científicas originais nas áreas de saneamento e meio ambiente e em suas interfaces. Destaca-se novamente a predominância de países sul-americanos, especialmente o Brasil, que não apenas ocupa a primeira posição no ranking, como também aparece em outras seis posições, demonstrando expressiva produção acadêmica acerca do tema.

Periódicos que mais publicaram

Periódicos	Número de publicações	País de origem
Engenharia Sanitária e Ambiental	99	Brasil
Revista Internacional de Contaminación Ambiental	40	México
Espacios	24	Venezuela
Urbe	17	Brasil
Revista Ambiente & Água	15	Brasil
Revista em Agronegócio e Meio Ambiente	15	Brasil
Revista Brasileira de Geografia Física	12	Brasil
Información Tecnológica	11	Chile
Producción + Limpia	9	Colômbia
Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	9	Brasil
Revista de Gestão Social e Ambiental	9	Brasil

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Scopus.

A fim de identificar aqueles periódicos com maior representatividade, estabeleceu-se um paralelo entre o número de artigos publicados e o número de citações. A partir dessa análise, constatou-se que o periódico com maior volume de publicações (*Engenharia Sanitária e Ambiental*) não é aquele cujos artigos apresentam o maior número de citações, e mesmo figurando na 7ª, 8ª e 9ª posições da amostra, não ultrapassa o total de citações do periódico líder, evidenciando elevada relevância científica deste último em relação ao tema analisado.

Tabela 4 - Estudos mais citados

Estudo	Autores	Ano de publicação	Fonte	Quantidade de citações
Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade	Jacobi, P.R., Besen, G.R.	2011	Estudos Avançados 25(71), pp. 135–158	118
Resíduos sólidos urbanos: Impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social	Gouveia, N.	2012	Ciencia e Saúde Coletiva 17(6), pp. 1503–1510	78
Implementação da política nacional de resíduos sólidos	Maiello, A., Britto, A.L.N.P., Valle, T.F.	2018	Revista de Administração Pública 52(1), pp. 24–51	49
Insectos asociados al proceso de compostaje de residuos sólidos urbanos separados en la fuente	Morales, G.E., Wolff, M.	2010	Revista Brasileira de Entomologia 54(4), pp. 645–653	47
Resíduos sólidos de curtumes como adsorventes para a remoção de corantes em meio aquoso	Dallago, R.M., Smaniotto, A., De Oliveira, L.C.A.	2005	Química Nova 28(3), pp. 433–437	45
Os desafios da gestão de resíduos sólidos urbanos nos países do BRICS: Uma revisão sistemática de literatura	Gonçalves, A.T.T., Moraes, F.T.F., Marques, G.L., Lima, J.P., Lima, R.S.	2018	Revista Ambiente & Água 13(2), e2157	39
Matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos	Santiago, L.S., Dias, S.M.F.	2012	Engenharia Sanitária e Ambiental 17(2), pp. 203–212	38
Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: Um estudo para São Carlos (SP)	Polaz, C.N.M., Teixeira, B.A.N.	2009	Engenharia Sanitária e Ambiental 14(3), pp. 411–420	34
Avaliação do ciclo de vida e apoio à decisão em gerenciamento integrado e sustentável de resíduos sólidos urbanos	Reichert, G.A., Mendes, C.A.B.	2014	Engenharia Sanitária e Ambiental 19(3), pp. 301–313	32
Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais.	Ferreira, J.A., dos Anjos, L.A.	2001	Cadernos de Saúde Pública 17(3), pp. 689–696	32

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Scopus.

A Tabela 4 mostra que o estudo mais citado foi o de Jacobi, P.R., Besen, G.R. (2011), que apresenta um panorama dos Resíduos Sólidos urbanos no Brasil, com foco na Região Metropolitana de São Paulo e no município de São Paulo, destacando avanços, obstáculos e desafios da gestão. O artigo enfatiza a universalização da coleta seletiva e a inclusão de catadores de materiais recicláveis como estratégia central para a promoção da sustentabilidade socioambiental urbana.

Gouveia, N. (2012) discute a gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no contexto dos debates da Rio+20, ressaltando a limitada inserção do tema nas agendas sobre desenvolvimento sustentável. À luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos, o autor analisa alternativas baseadas na redução, reutilização e reciclagem, destacando o papel dos catadores independentes e a necessidade de políticas públicas que promovam inclusão social e um desenvolvimento urbano mais equitativo e sustentável.

Maiello, A., Britto, A.L.N.P., Valle, T.F. (2018) analisam as dificuldades de integração política e administrativa entre os diferentes níveis de governo na implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Com base em uma metodologia de análise de lacunas e dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), o estudo avalia o grau de implementação da PNRS na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, indicando avanços na universalização dos serviços, porém evidenciando a fraca aplicação da maioria dos objetivos da política e a ausência de diretrizes locais efetivas.

Morales, GE., Wolff, M. (2010) abordam insetos associados ao processo de compostagem de Resíduos Sólidos urbanos separados na fonte. Um estudo foi realizado na cidade de Medellín, na Colômbia. Um total de 11.732 indivíduos foram identificados. Três etapas foram observadas durante o processo de compostagem, permitindo identificar espécies associadas a cada etapa.

Por sua vez, Dallago, R.M., Smaniotto, A., De Oliveira, L.C.A. (2005) investigam o reaproveitamento de Resíduos Sólidos do processo de curtimento de couro contendo cromo ("couro wet blue") como alternativa ambientalmente adequada ao descarte em aterros. O estudo demonstra, por meio de isotermas de adsorção, que esse resíduo apresenta elevada capacidade de adsorção de corantes têxteis reativos em soluções aquosas.

Gonçalves, A.T.T., Moraes, F.T.F., Marques, G.L., Lima, J.P., Lima, R.S. (2018) analisam o estado da gestão de Resíduos Sólidos Urbanos nos países do BRICS por meio de uma revisão sistemática da literatura com análise bibliométrica. Os resultados indicam sistemas de gestão pouco estruturados, com ineficiências na coleta, descarte inadequado e forte participação do setor informal, destacando a necessidade de integração dessas atividades, bem como o potencial da compostagem para a redução do volume de resíduos destinados a aterros.

Na pesquisa de Santiago, L.S., Dias, S.M.F. (2012) é proposta uma matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de Resíduos Sólidos Urbanos, desenvolvida a partir de referências nacionais e internacionais e validada por especialistas por meio do método Delphi. A matriz final contempla seis dimensões

de sustentabilidade e constitui uma ferramenta de apoio à avaliação e ao planejamento da gestão de Resíduos Sólidos em âmbito municipal.

Polaz, C.N.M., Teixeira, B.A.N. (2009) propõem um conjunto de indicadores de sustentabilidade para a gestão pública de Resíduos Sólidos Urbanos no município de São Carlos (SP), considerando as dimensões ambiental, econômica, social, política e cultural. Com base em entrevistas com gestores municipais, o estudo desenvolve 15 indicadores que permitem avaliar tendências favoráveis ou desfavoráveis à sustentabilidade, destacando a importância da participação de diferentes atores no processo de construção desses instrumentos.

Em sua obra, Reichert, G.A., Mendes, C.A.B. (2014) analisam a participação de diferentes atores na construção de cenários para a coleta e o tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos na cidade de Porto Alegre (RS), utilizando a Avaliação do Ciclo de Vida como ferramenta de apoio à tomada de decisão. O estudo avalia oito cenários envolvendo distintas alternativas de coleta e tratamento, indicando que a aplicação da ACV contribui para a identificação de opções mais sustentáveis na gestão de Resíduos Sólidos Urbanos.

A partir de uma revisão de literatura, Ferreira, J.A., dos Anjos, L.A. (2001) analisam os impactos da má gestão de Resíduos Sólidos Urbanos sobre a saúde pública e ocupacional. Os autores defendem a necessidade de um novo modelo de gestão que incorpore a preservação ambiental e a proteção da saúde humana, propondo a inserção da gestão de Resíduos Sólidos na agenda da saúde pública.

Ao analisar a totalidade das publicações, foram identificadas as palavras-chave mais citadas nos estudos, como pode ser visto na Figura 3:

Nuvem de Palavras (Word Cloud) - Palavras-chave mais utilizadas



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Scopus.

A keyword mais utilizada, como esperado, foi “Resíduos Sólidos”, com 166 repetições, seguida por “Resíduos Sólidos Urbanos”, com 110 ocorrências. As expressões “Gestão de Resíduos” e “Descarte de Resíduos” também apresentaram elevada frequência, com 85 e 55 repetições, respectivamente. Temas relacionados às práticas ambientais, como “Reciclagem” (49), “Aterro Sanitário” (46) e “Sustentabilidade” (40), foram amplamente abordados nos artigos analisados.

Após a análise dos periódicos, foram identificados os autores que possuem maior quantidade de registros de publicações na seleção deste estudo bibliométrico. A

Tabela 5 apresenta a listagem com o nome desses autores, o seu vínculo institucional e o país de origem da instituição. Foram selecionados os quinze autores com maior quantidade de registros, pois as quantidades de publicações destes se repetiam da 7ª a 15ª posição. A partir da análise dessa Tabela é possível observar que não apenas a maior quantidade de trabalhos tem origem no Brasil como os autores com maior produção individual são brasileiros, ocupando 11 das 15 posições, incluindo o autor com o maior número de publicações, de Melo, M.C.

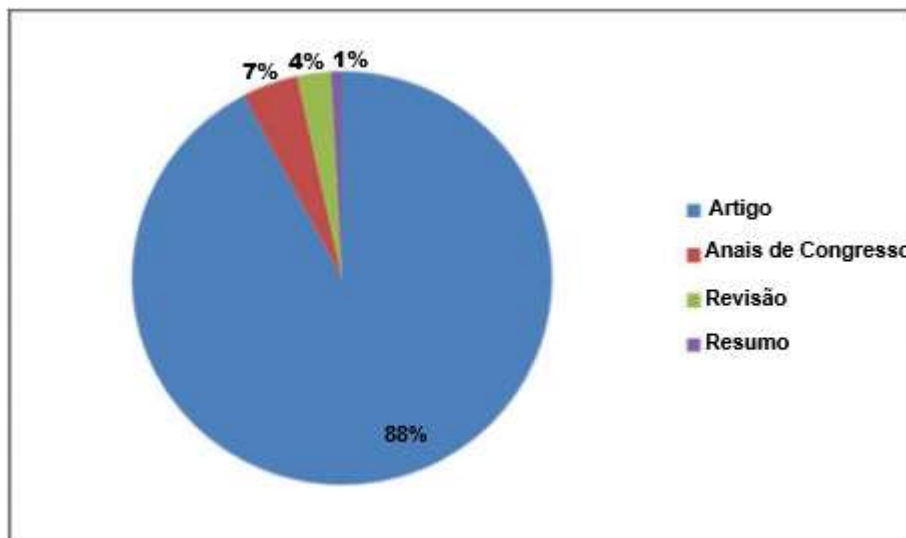
Tabela 5 - Autores que mais publicaram

Autor	Número de publicações	Vínculo institucional	País de origem da instituição
de Melo, M.C.	7	Universidade Federal de Campina Grande	Brasil
Monteiro, V.E.D.	6	Universidade Federal de Campina Grande	Brasil
Siman, R.R.	6	Universidade Federal do Espírito Santo	Brasil
Ferreira, J.A.	5	Universidade do Estado do Rio de Janeiro	Brasil
Jucá, J.F.T.	5	Universidade Federal de Pernambuco	Brasil
Leite, V.D.	5	Universidade Estadual da Paraíba	Brasil
Barros, R.T.d.V.	4	Universidade Federal de Minas Gerais	Brasil
Besen, G.R.	4	Universidade de São Paulo	Brasil
Chaves, G.d.L.D.	4	Universidade Federal de Santa Catarina	Brasil
Gallardo Izquierdo, A.	4	Universitat Jaume I	Espanha
Heller, L.	4	Fundação Oswaldo Cruz	Brasil
Quintaes, B.R.	4	Companhia Municipal de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro	Brasil
Saldaña Durán, C.E.	4	Universidad Autonoma de Nayarit	México
Sánchez, R.	4	Universidad Bolivariana del Ecuador	Equador
Torres-Lozada, P.	4	Universidad del Valle	Colômbia

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Scopus.

A Figura 4 mostra a porcentagem por tipo de publicação e revela que 88% das publicações correspondem a periódicos, havendo, embora em menor proporção, publicações em anais de congressos, revisões e resumos.

Figura 4 - Tipo de publicação



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Scopus.

A Tabela 6 apresenta a quantidade de publicações por filiação dos autores. Reforçando os dados anteriormente coletados, as instituições brasileiras se destacam em número total de publicações.

Tabela 6 - Publicações por filiação

Filiação	Número de publicações	País de origem
Universidade de São Paulo	52	Brasil
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	29	Brasil
Universidade Federal de Campina Grande	26	Brasil
Universidade Federal de Minas Gerais	24	Brasil
Universidad Privada del Norte	17	Peru
Universidade Federal do Rio de Janeiro	16	Brasil
Universidade Federal de São Carlos	16	Brasil
Universidade do Estado do Rio de Janeiro	15	Brasil
Universidade Federal de Santa Catarina	13	Brasil
Universidad Autónoma de Baja California	12	México

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Scopus.

Por fim, a Tabela 7 destaca os resultados por área temática de interesse, evidenciando, conforme esperado, três principais áreas. Ciências Ambientais predomina, pois a gestão de Resíduos Sólidos está diretamente ligada à redução de impactos ambientais. Ciências Sociais, por sua vez, indica que Resíduos Sólidos Urbanos não são apenas um problema técnico, mas também social e institucional. Já a Engenharia se destaca não apenas pelo desenvolvimento de sistemas de

coleta, tratamento, reciclagem e destinação final de resíduos, mas também porque o macrocomplexo da construção civil é um dos maiores geradores de Resíduos Sólidos do mundo e um grande consumidor de recursos naturais (John & Agopyan, 2000), o que amplia a relevância dessa área para pesquisas sobre gestão sustentável de resíduos urbanos.

Tabela 6 - Publicações por área de interesse

Área temática	Número de publicações
Ciências Ambientais	285
Ciências Sociais	198
Engenharia	143
Ciências Agrícolas e Biológicas	78
Ciências da Terra e Planetárias	71
Negócios, Gestão e Contabilidade	58
Medicamento	54
Química	53
Ciência dos Materiais	45
Engenharia Química	36

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Scopus.

5 CONCLUSÕES

As buscas foram efetuadas na conceituada base internacional de dados, SCOPUS, resultando em um total de 662 artigos para análise dos temas nos últimos 57 anos. Os principais achados mostraram que: i) houve um aumento na pesquisa nos últimos vinte anos, sendo 2022 o ano com mais publicações; ii) ao analisar a quantidade de publicações por país, foi possível verificar que a maior quantidade de trabalhos tem origem no Brasil, seguido por México, Peru e Colômbia, chamando atenção para o grande número de países latino-americanos; iii) ao identificar os periódicos internacionais que mais contêm estudos com a temática de Resíduos Sólidos, os achados mostraram que o periódico com maior número de publicações é o brasileiro *Engenharia Sanitária e Ambiental*, com noventa e nove registros de publicação, evidenciando mais uma vez a presença de países latino-americanos no ranking; iv) embora haja destaque em relação a autores mais prolíficos, o máximo de publicações por autor foi sete (de Melo, M.C.), o que sugere a falta de grupos de pesquisas com publicações periódicas e pesquisas longitudinais na área; v) a maioria dos estudos analisados tratou do Gerenciamento de Resíduos, Eliminação de Resíduos, Reciclagem e Aterro Sanitário para fundamentar suas colocações; vi) em relação ao tipo de publicação os dados revelam que 88% das publicações foram

em periódicos; vii) há na amostra artigos com abordagem quantitativa, com uso de regressões e variáveis, mas também qualitativas e mistas; viii) com relação ao vínculo institucional dos autores, os resultados apontam forte endogenia de instituições latino-americanas, tendo como instituição mais representativa, na autoria e produção científica a Universidade de São Paulo no Brasil; ix) as áreas temáticas de maior interesse nesse tema são, respectivamente, Ciências Ambientais, Ciências Sociais e Engenharia.

6 RECOMENDAÇÕES

Ainda que a base escolhida seja considerada uma das maiores bases internacionais de dados multidisciplinares, este estudo destaca como limitação a utilização de uma única base de dados. Como sugestão para trabalhos futuros, seria importante um estudo similar focado apenas em publicações brasileiras, visto que essas se destacaram quantitativamente, e uma nova amostra permitirá utilizar esta pesquisa para fins de comparabilidade dos resultados.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Carlos Alberto. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11-32, 2006.

BARATA, Martha Macedo de Lima; KLIGERMAN, Débora Cynamon; MINAYO-GOMEZ, Carlos. A gestão ambiental no setor público: uma questão de relevância social e econômica. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, n. 1, p. 165-170, 2007.

BM&FBOVESPA. **Relatório anual 2010**. Disponível em: http://ri.bmfbovespa.com.br/ptb/974/DFsBVMF122010_port.pdf. Acesso em: 15 jun. 2019.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 3 ago. 2010.

DESS, Gregory G.; BEARD, Donald W. Dimensions of Organizational Task Environments. **Administrative Science Quarterly**, v. 29, n. 1, p. 52-73, 1984.

GRÁCIO, Maria Cláudia Cabrini.; OLIVEIRA, Ely Francina Tannuri de. Visibilidade dos pesquisadores no periódico Scientometrics a partir da perspectiva brasileira: um estudo de cocitação. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 18, Edição Especial, p. 99-113, dez. 2012.

GULICK, Luther; URWICK, Lyndall. Papers in the science of administration. In J. S. Ott & J. Shafritz (Eds.), **Classics in organizational theory**: 87-102. Chicago: Dorsey Press, 1937.

JOHN, Vanderley Moacyr; AGOPYAN, Vahan. **Reciclagem de resíduos da construção**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/CETESB, 2000.

KOSKINEN, Jari; ISOHANNI, Matti; PAAJALA, Heikki et al. How to use bibliometric methods in evaluation of scientific research? An example from Finnish schizophrenia research. **Nordic Journal of Psychiatry**, v. 62, n. 2, p. 136–43, 2008.

LIPTON, Martin; LORSCH, Jay W. A modest proposal for improved corporate governance. **The Business Lawyer**, v. 48, n. 1, p. 59-77, 1992.

LORSCH, Jay W.; MACIVER, Elizabeth. **Pawns or potentates**: The reality of America's corporate boards. Boston: Harvard Business School Press, 1989.

NOGUEIRO, Luís António Santos. **Práticas de gestão ambiental na administração pública local**. 2008. 136 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2008.

OLIVEIRA, Sheila Cristina Macário; BARBOSA, Eliedna de Sousa; REZENDE, Isabelle Carlos Campos; SILVA, Roseane Patrícia Araújo; ALBUQUERQUE, Lúcia Silva. Bibliometria em artigos de contabilidade aplicada ao setor público. In: **Congresso Brasileiro de Custos**, Uberlândia. Anais [...]. São Leopoldo: Associação Brasileira de Custos, 2013.

PORTER, Michael E. ; KRAMER, Mark R. Strategy and Society: The Link Between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility. **Harvard Business Review**, dez. 2006.

SANCHES, Carmen. Gestão Ambiental Proativa. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 40, n. 1, p. 76-87, jan./mar. 2000.

SAVITZ, Andrew W.; WEBER, Karl. **The triple bottom line**: how today's best-run companies are achieving economic, social, and environmental success – and how you can too. San Francisco: Wiley & Sons, 2006.

WORLD BANK. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Washington, DC: World Bank, 2018.