

ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

1. INTRODUÇÃO

Abrangendo pesquisas no mundo inteiro, o gerenciamento de resíduos sólidos é citado constantemente em artigos pela sua importância, principalmente a partir dos anos 2000. Por exemplo, Melo, Sautter e Janissek (2009) estudaram a importância da gestão dos resíduos sólidos, Puna e Baptista (2008) a perspectiva de uma empresa em Lisboa sobre a temática e Jacobi e Besen (2011) a gestão de resíduos sólidos na Região Metropolitana de São Paulo. O impacto mundial da má gestão de resíduos sólidos pode ser contabilizado pela economia, como foi citado pelo Departamento de Meio Ambiente, Comida e Assuntos Rurais (Defra) do Reino Unido em 2011:

Os resíduos fazem parte da economia – (eles) são um subproduto da atividade econômica, das empresas, do governo e das famílias. Os resíduos também são um insumo para a atividade econômica – seja por meio da recuperação de materiais ou de energia. A gestão desses resíduos tem implicações econômicas – para a produtividade, os gastos governamentais e, claro, para o meio ambiente (Defra, 2011; p.4).

Além disso, a importância desses estudos pode ser observado ao se analisar os índices de doenças que são transmitidas pelo acúmulo dos resíduos sólidos, como cólera, paralisia infantil, infestação de animais além da degradação do ambiente (Adom; *et. al.*, 2016), mostrando que as pesquisas sobre o assunto são de interesse da comunidade científica e da saúde da população mundial.

Desde a Conferência Rio 92, novas prioridades à gestão sustentável de resíduos sólidos por parte do governo, da indústria e da sociedade devem ser consideradas: redução de resíduos nas fontes geradoras e da disposição final do solo; maximização do reaproveitamento, da coleta seletiva e da reciclagem com inclusão socioprodutivas de catadores e participação da sociedade; compostagem e recuperação de energia (Jacobi e Besen, 2011).

Portanto, é importante analisar as informações sobre as pesquisas na temática, identificando os principais autores, países e a evolução dessas publicações. Estabelecer o porquê da busca por soluções é um passo primordial para a aplicação de metodologias para as pesquisas. Segundo Andres, *et. al.* (2020), a utilização das plataformas digitais contribuem para o aprendizado e conseqüentemente, para o entendimento de assuntos, tal qual o gerenciamento de resíduos sólidos.

As pesquisas concentradas nas plataformas como o Scopus facilitam a busca pelo conhecimento na área acadêmica, ao concentrar os trabalhos científicos em plataformas digitais de fácil acesso. Sendo assim, os dados obtidos foram compilados e analisados durante este trabalho para que a temática dos resíduos sólidos seja reforçada durante a estruturação do mesmo.

Assim, o objetivo desse trabalho foi analisar os dados das pesquisas realizadas sobre o gerenciamento de resíduos sólidos, levantando a quantidade de trabalhos feitos em um determinado período de tempo, os autores com maiores quantidades de publicações e os países com publicações latentes.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O conceito de desenvolvimento sustentável é concebido para desacelerar os efeitos causados pela degradação do meio ambiente. Segundo Oliveira, Silva e Santos (2023), falar sobre impacto ambiental envolve questões que se relacionam com a dinâmica de vida e com os espaços da sociedade contemporânea.

Carvalho e Silva (2022) completam a discussão com o parecer sobre a disparidade entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos acerca da sustentabilidade e, portanto, das legislações sustentáveis:

Países em desenvolvimento podem tender a atrair mais investimentos de empresas poluidoras, porque, muitas vezes, possuem legislações ambientais menos rigorosas. Por outro lado, nações desenvolvidas costumam atrair mais investimentos que estimulam o crescimento de tecnologias mais limpas, dado que possuem uma melhor estrutura (Carvalho; Silva, 2022; p.4).

A busca pelo desenvolvimento sustentável vem depois de um cenário globalizado (Martins; Santin; 2024), onde os recursos naturais começam a ficar escassos e conseqüentemente, indicam uma preocupação em busca do equilíbrio ambiental. A primeira cúpula sobre questões ambientais foi realizada em Estocolmo, na Suécia em 1972 (Portal de Educação Ambiental; 2024) sendo o indício de uma sociedade mais atenta para essas questões.

Neste contexto, a gestão adequada de resíduos sólidos passa a ser fundamental, pois sua produção e descarte inadequados têm provocado consequências ambientais e sociais devastadoras. De acordo com a *International Solid Waste Association (ISWA)* (2021), a geração mundial de resíduos sólidos urbanos deverá aumentar de 2 bilhões de toneladas por ano em 2016 para 3,4 bilhões de toneladas por ano em 2050, grande parte em países de baixa renda cuja produção deve triplicar (Silpa *et al.* 2018 apud ISWA, 2021).

Dados da Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) (2022) mostram que a geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) no Brasil no ano de 2022 foi de aproximadamente 81.811.506 toneladas, o que corresponde a 224 mil toneladas diárias. Com isso, cada brasileiro produziu, em média, 1,043 kg de resíduos por dia. Apesar da maior parte dos RSU coletados, 46.412.091 toneladas (61%), ter sido enviado para destinação ambientalmente correta, áreas de disposição inadequada, como lixões e aterros, continuaram em operação em todas as regiões do país, recebendo 39% do total de resíduos coletados, ou seja, 29.706.226 toneladas com destinação inadequada (ABRELPE, 2022).

O estudo de Peprah *et al.* (2024) em Gana apontou que pessoas moradoras próximas a aterros sanitários apresentavam vários sintomas prejudiciais a saúde, como insônia, cansaço extremo, mal humor, perda do apetite, estresse, ansiedade, depressão, transtornos psicológicos, problemas de raciocínio e concentração

Segundo Jacobi e Besen (2011), resíduos sólidos possuem várias denominações, origens, composições e naturezas, que demandam sistemas diferenciados de coleta, tratamento e disposição final (Quadro 1).

No Brasil, a quantidade de resíduos sólidos gerados é alarmante devido a formação de lixões a céu aberto que permeiam por vários municípios do país. Essa quantidade pode chegar a 29,30 milhões de toneladas devido ao baixo índice de atuação do poder público quanto à gestão dos mesmos (Nascimento *et al.*, 2021; p. 6).

Em Portugal, exemplo de país europeu que adotou medidas práticas para o desenvolvimento da gestão de resíduos sólidos, adotou medidas para conciliar a demanda populacional e também dos serviços públicos acerca do mesmo, incluindo vertentes do setor

privado e das Organizações Não Governamentais (ONGs) em busca da eficácia da gestão (Rodrigues; Tavares; Araújo, 2009).

O mesmo país também categorizou a gestão de resíduos sólidos, definindo a atuação das autarquias e sua responsabilidade, criando modelos governamentais para serem atribuídos, caracterizando setores, além de dividir a coleta de resíduos sólidos em doze peculiaridades (Novais, 2022, p. 22-30), isso demonstra a preocupação com a temática e conseqüentemente com o desenvolvimento sustentável da nação.

O esforço também é observado em cidades do Brasil, sendo um exemplo no município de Guarujá, onde há interesse em desenvolver soluções da demanda regional (Aranha *et. al.*, 2021). O mesmo autor destaca a importância de pesquisas e produções nos municípios, objetivo principal deste artigo em busca da relevância das publicações feitas sobre o tema, realçando a necessidade de aplicar a análise descritiva do mesmo.

O desenvolvimento sustentável é um passo importante para a adequação das práticas sustentáveis principalmente ao se tratar de resíduos sólidos. No Brasil, esse processo foi desenvolvido a partir da década de 70 já que anteriormente, não existia de fato uma preocupação com o meio ambiente (Moreira *et. al.*, 2021).

3 METODOLOGIA

O presente artigo utiliza da análise bibliométrica e descritiva a partir dos dados coletados na plataforma Scopus, verificando artigos selecionados de acordo com as palavras chaves: *solid AND waste AND management*. Os dados serão compilados a partir de 2010 até o ano de 2024. A plataforma em questão possui mais de 84 milhões de publicações de cunho científico (Elsevier, 2022), tendo prestígio entre os diversos pesquisadores.

Com os dados coletados, foi feita descrições detalhadas e quantitativas das características dos artigos publicados na segunda década do século XXI. O foco do trabalho foi encontrar os autores com maiores quantidades de publicações, os países com a mesma característica e a evolução das publicações.

A coleta de dados inclusive é uma parte fundamental de uma pesquisa científica. Nela, será possível identificar a problemática através da compilação dos mesmos. Rummler e Spínola (2007) atribuem e acrescentam essa mesma importância ao indicar quais os benefícios e capacidades de uma coleta de dados em uma base científica.

A pesquisa quantitativa tem um propósito exemplificado por Pitanga (2020):

[...] preveem a mensuração de variáveis preestabelecidas, procurando verificar e explicar sua influência sobre outras variáveis mediante a análise da frequência de incidências e correlações estatísticas. O pesquisador descreve, explica e prediz. (Pitanga, 2020; p.193).

Assim, é possível fazer conclusões, comparações e descrições distintas sobre a análise dos dados. É importante salientar que a bibliometria é fundamental para o desenvolvimento de uma pesquisa, uma vez que a partir da análise coletada, pode ser feita a descrição de um comportamento ou desenvolvimento de uma área (Araújo; Alvarenga, 2011). Os dados são demonstrados graficamente e elaborado pelo aplicativo do Google Sheets.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Analisando o número de publicações por país, a China apresentou o maior número de publicações, com 15,2%. Em seguida, pode-se realçar a presença da Índia (7,6%), dos Estados Unidos (7,4%) e do Brasil (4,1%), demonstrando o interesse dos pesquisadores brasileiros sobre esse tema.

Para justificar a presença dos primeiros países do gráfico, é necessário permear por variáveis condicionantes. Dentre as variáveis, podemos destacar o tamanho populacional, os incentivos à pesquisa e também os esforços individuais de cada país em se ater a agendas sustentáveis. Com isso, pode-se argumentar a posição da China, por exemplo.

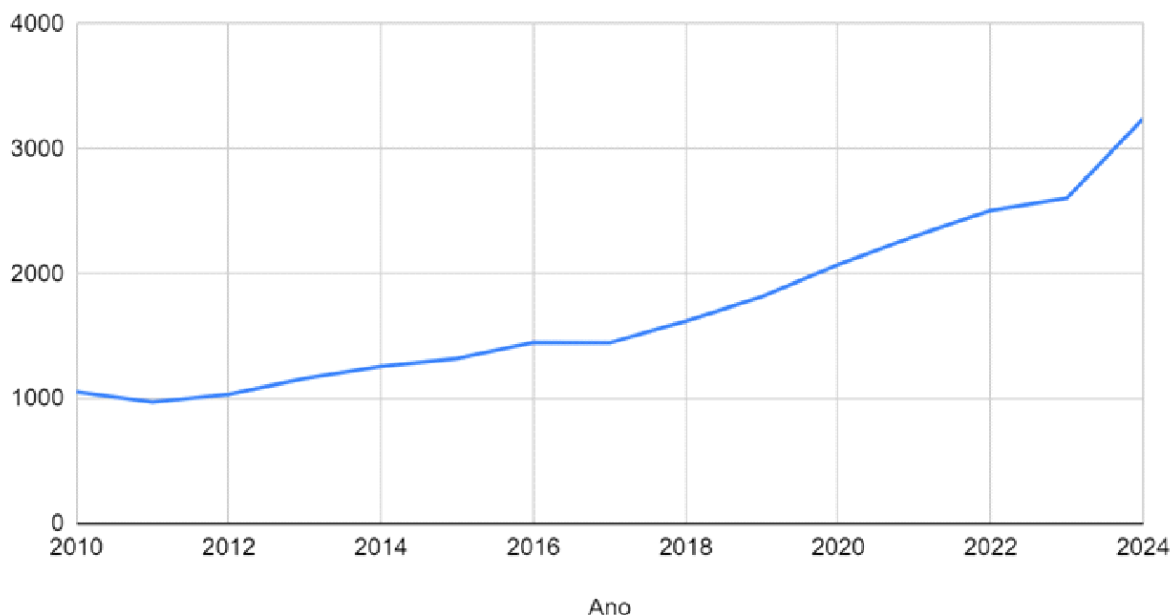
A China, o primeiro país em quantidade de publicações, compõe um dos países com maior número de habitantes no mundo junto com a Índia (The World Bank, 2023), atribuiu esforços para sustentabilidade ambiental, principalmente para energia renovável (Agência Internacional de Energia, 2022) além de destinar recursos para desenvolvimento científico e tecnológico (Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade do Ipeam, 2024).

Quanto às publicações, foi possível observar o nome dos autores nas publicações realizadas no período proposto. O autor com mais publicações é Torretta, com o total de cinquenta e quatro publicações. O italiano Vincenzo Torretta possui mais de duzentos e trinta e cinco documentos já produzidos, sendo cinquenta e quatro da temática. Esse número representa 23% das pesquisas realizadas pelo mesmo autor.

Torretta cita a importância de se ater aos lixões e que há benefícios em potencial para a redução de resíduos sólidos para o meio ambiente (Torretta; *et. al.*; 2024).

Figura 3: Ano de publicação

Ano de publicação



Fonte: criação do gráfico pelo autor a partir dos dados coletados da plataforma SCOPUS (2025).

Com o gráfico acima, foi possível analisar a crescente das pesquisas quanto a sua quantidade próxima a 1000 no ano de 2010 até 3000 no ano de 2024. O único movimento de diminuição foi em 2011 que contabilizou 972 pesquisas atribuídas na plataforma com a diferença de oitenta e quatro publicações a menos que no ano anterior e sessenta e três pesquisas a menos que o ano seguinte (2012).

O aumento pode ser categorizado devido às reuniões mundiais durante os anos analisados, já que as convenções mundiais podem incentivar a busca de novas pesquisas e adesão de novos pesquisadores. Dentre as reuniões e eventos, podemos destacar Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável ou como conhecida, Rio+20, realizado em 2012 (ACNUR, 2011) e o acordo de Paris em 2015 (Convenção-Quadro das

Nações Unidas sobre a Mudança do Clima, 2020) ambos realizados durante o período analisado.

5 CONCLUSÃO

O aumento das pesquisas foi delimitado por diversos fatores, como a estrutura de um país tal como a população e os recursos indicados para a pesquisa, as necessidades mundiais frente a temática e as demais reuniões e eventos realizados durante o período estabelecido. Todos esses fatores, de certa forma, impactam diretamente e indiretamente na produção das pesquisas.

Sendo assim, a sua importância é evidenciada pelos autores deste presente estudo além das demais citações aqui apresentadas. Foi analisada principalmente a crescente busca da temática e como sua reputação adquiriu características durante o intervalo estabelecido. Foi possível também relatar os países que atribuem esforços para contribuir com o impulsionamento da temática.

Combinando os fatores aqui justificados, como o ano de publicação, país e autoria, foi possível indicar todas as propriedades das publicações feitas durante o período demarcado e assim constatar os motivos para tal. Esse movimento contribui diretamente para entender com profundidade publicações futuras.

Para contribuições futuras, é ideal continuar a análise dos estudos publicados a partir deste trabalho para identificar a importância do gerenciamento de resíduos sólidos, uma vez que faz parte do desenvolvimento sustentável, indicado anteriormente neste mesmo artigo científico e que impacta diretamente na sociedade contemporânea.

REFERÊNCIAS

- ADOM, Simon; TAKRAMAH, Wisdom; KWABLA, Mavis Pearl; KWEKU, Margaret; Métodos De Gestão De Resíduos Sólidos Domésticos Em Hohoe Urban Na Região Do Volta; 2016; Universidade de Saúde e Aliados da Ciência de Ho (Ghana); vol. 4, n. 5; Disponível em: 10.4236/gep.2016.45001.
- ANDRADE, Rodrigo; China planeja ampliar investimento em C&T em 2024; Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade do Ipea (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada); 2024
- ANDRES, Fabiane da Costa; ANDRES, Silvana Carloto; MORESCHI, Claudete; RODRIGUES, Ost Sandra; FERST, Maycon Ferreira; A Utilização Da Plataforma Google Forms Em Pesquisa Acadêmica: Relato De Experiência; 2020; Research, Society and Development; vol. 9; n. 9; Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7174>.
- ARANHA, S., Fontana, C. F., Barreira, L. P., & Silva, L. F. (2023). Avaliação da gestão de resíduos sólidos no Município de Guarujá – SP: uma análise de desempenho entre os anos de 2017 e 2021. *J. Environ. Manag. & Sust.*; <https://doi.org/10.5585/2023.25355>
- ARAÚJO, Ronaldo Ferreira; ALVARENGA, Lidia. A bibliometria na pesquisa científica da pós-graduação brasileira de 1987 a 2007; 2011; Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação, ed. 16, vol. 31, p. 51–70
- BANDEIRA, Otniel Alencar; BANDEIRA, Palmeri Alencar; A importância das pesquisas relacionadas aos desastres: colapso da barragem de Fundão Mariana-MG; 2023; Research, Society and Development; v. 12, n. 7; Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/42512/34375>.
- C. Dai; Y.P. Li; G.H. Huang; Otimização do modelo Suporte-vetor-regressão em dois processos para o gerenciamento municipal de resíduos sólidos: um caso de estudo de Beijing, China.; *Journal of Environmental Management*; Vol. 92, Ed. 12, 2011, P. 3023-3037; Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479711002350>;
- CARVALHO, Danielle Evelyn de; SILVA, Fernanda Aparecida; Relação entre o investimento direto estrangeiro; 2022; Revista de Economia Contemporânea; p. 1-25
- CASTELLANI Pietro, FERRONATO Navarro, BARBIERI Jacopo, MENYA Emmanuel, CARNEVALE MIINO Marco, TORRETTA Vincenzo. Gerenciamento de Resíduos Sólidos Nas Cidades em Desenvolvimento da Uganda: análise da amostra material e das práticas sustentáveis para

a redução da ameaça global em potencial. Waste Management & Research. 2024; Disponível em:10.1177/0734242X241291940;

Categorias e Tendências na Pesquisa Brasileira em Áreas da Saúde; 2007; Rev. Saúde Coletiva; Rio de Janeiro; vol. 17(1); p. 157-172

Conferência da Organização das Nações Unidas sobre o ambiente humano ou conferência de Estocolmo; Portal de Educação Ambiental; Governo do Estado de São Paulo; 2024

COSENZA, José Paulo; ANDRADE, Eurídice Mamede de; ASSUNÇÃO, Gardênia Mendes de; Economia circular como alternativa para o crescimento sustentável brasileiro: análise da Política Nacional de Resíduos Sólidos; 2020; Revista De Gestão Ambiental E Sustentabilidade – Geasjournal Of Environmental Management & Sustainability; v. 9(1), p. 1-30

Departamento de Meio Ambiente, Comida e Assuntos Rurais (Defra); Governo do Reino Unido; A Economia do Desperdício e as Políticas de Desperdício; Londres; 2011; Disponível em: <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a78ca9d40f0b6324769a32a/pb13548-economic-principles-wr110613.pdf>

Folheto Informativo Scopus; Elsevier; 2022

Indicadores Mundiais de Desenvolvimento; O Banco Mundial (The World Bank; tradução livre); 2023; Disponível em: <https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/themes/people.html>;

MARTINS, Lara Caxico; SANTIN, Valter Foletto; Aplicação Da Ética Da Alteridade Ao Meio Ambiente; 2024; Veredas do Direito 21; Disponível em: <https://www.scielo.br/j/vd/a/NLKmqM5CYZbd59xPT8yk9Vs/?lang=pt>.

MELO, Lucas Araújo de; SAUTTER, Klaus Dieter; JANISSEK, Paulo Roberto; Estudo de cenários para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos de Curitiba; Brazilian Association of Sanitary and Environmental Engineering; Ed. 4, Vol. 14; 2009

MOREIRA, Kátia Soares; JUNQUEIRA JÚNIOR, José Alves; SOUSA, Paulo Eduardo de Oliveira; MOREIRA, Heitor Soares; BALIZA, Danielle Pereira; A Evolução Da Legislação Ambiental No Contexto Histórico Brasileiro; 2021; Research, Society and Development, v. 10, n. 2

NASCIMENTO, Natália Veras do; LIMA, Francisco Rayan Gomes; PORTELA, Francisco Farrapo; SOUSA, José Levi Chaves de; CORREIA JUNIOR, Clovis Aires. A gestão de resíduos sólidos no Nordeste Urbano. Research, Society and Development, ed. 10, vol. 11; 2021.

NOVAIS, Ana Filipa Santos; A europeização das políticas públicas ambientais: implicações para a gestão de resíduos sólidos urbanos nas autarquias locais; 2023; Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho.

O Acordo de Paris (The Paris Agreement; tradução livre); Comissão de Compensação das Nações Unidas (UNCC); 2020

PITANGA, Ângelo Francklin; Pesquisa qualitativa ou pesquisa quantitativa: refletindo sobre as decisões na seleção de determinada abordagem; 2020; Revista Pesquisa Qualitativa; vol. 8(17); p. 184–201

PUNA, Jaime Filipe Borges; BAPTISTA, Bráulio dos Santos; A gestão integrada de resíduos sólidos urbanos - perspectiva ambiental e económico-energética; Brazilian Chemical Society; Ed. 3, Vol. 31; 2008

RODRIGUES, Miguel; ARAÚJO, Filipe; TAVARES, António F.; Trends of reform in Portuguese local government: alternative mechanisms in service delivery; 2009; Artigo de Conferência.

RUMMLER, Guido; SPÍNOLA, Aracy Witt De Pinho; Processos de Captação de Dados: Scopus; Elsevier; 2025.

Sistema de Energia da China; Agência Internacional de Energia (International Energy Agency; tradução livre); 2022