

Educação ambiental e resíduos sólidos: uma análise bibliométrica das publicações

Environmental education and solid waste: a bibliometric analysis of publications

Educación ambiental y residuos sólidos: un análisis bibliométrico de publicaciones

Nycollas Stefanello VIANNA¹

Eduardo Pavan KORF²

Altemir MOSSI³

Submetido em: 02/01/2026

Aceito em: 17/09/2026

Publicado em: 30/09/2026

RESUMO

Atualmente, as mudanças climáticas evidenciam um desequilíbrio ambiental global e intensificam os debates sobre a relação homem-natureza, tornando visíveis graves problemas ambientais causados pelas ações humanas. Entre os principais problemas urbanos destaca-se o lixo, impulsionado pelo modelo consumista, que amplia o consumo de produtos industrializados e a geração de resíduos. No Brasil, a população produz, em média, 1,2 kg de lixo por pessoa ao dia, o que agrava a dificuldade de destinação adequada, sobretudo porque muitos municípios não

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS).

² Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS).

³ Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS).

dispõem de sistemas de coleta que priorizem a segregação na fonte. Diante desse cenário, a Política Nacional de Resíduos Sólidos orienta a correta destinação dos resíduos e reconhece a Educação Ambiental como instrumento fundamental para que a sociedade compreenda os impactos do modelo de desenvolvimento na geração de lixo. A pesquisa de revisão apresentada realizou uma análise bibliométrica das publicações sobre “resíduos sólidos” e sua relação com a educação ambiental, a partir de dados das plataformas Scopus e Web of Science. Os resultados indicam que os países com maior geração de resíduos são também os que concentram maior número de estudos, evidenciando a relevância da problemática. Observa-se ainda o caráter interdisciplinar da temática, dada a diversidade de áreas envolvidas. Conclui-se que a articulação entre resíduos sólidos e educação ambiental é essencial para a conscientização e a ação coletiva na gestão dos resíduos, cabendo à educação ambiental papel central na formação de cidadãos mais conscientes quanto à geração, segregação e destinação adequada; aponta-se também a necessidade de aprofundamentos qualitativos nas pesquisas.

Palavras-chave: Educação ambiental; Gestão de resíduos; Resíduos sólidos; Sustentabilidade.

ABSTRACT

Currently, climate change highlights a global environmental imbalance and intensifies debates about the relationship between humans and nature, revealing serious environmental problems caused by human actions. Among the main urban problems is waste, driven by consumerism, which increases the consumption of industrialized products and the generation of waste. In Brazil, the population produces an average of 1.2 kg of waste per person per day, which exacerbates the difficulty of proper disposal, especially since many municipalities do not have collection systems that prioritize segregation at the source. Given this scenario, the National Solid Waste Policy guides the correct disposal of waste and recognizes Environmental Education as a fundamental tool for society to understand the impacts of the development model on waste generation. The review research presented conducted a bibliometric analysis of publications on “solid waste” and its relationship with environmental education, based on data from the Scopus and Web of Science platforms. The results indicate that the countries with the highest waste generation are also those with the highest number of studies, highlighting the relevance of the issue. The interdisciplinary nature of the theme is also noted, given the diversity of areas involved. It is concluded that the link between solid waste and environmental education is essential for raising awareness and collective action in waste management, with environmental education playing a central role in educating citizens to be more aware of waste generation, segregation, and proper disposal; in addition to pointing out the need for more in-depth qualitative research.



Keywords: Environmental education; Waste management; Solid waste; Sustainability.

RESUMEN

Actualmente, el cambio climático pone de manifiesto un desequilibrio ambiental global e intensifica los debates sobre la relación entre los seres humanos y la naturaleza, visibilizando graves problemas ambientales causados por la acción humana. Entre los principales problemas urbanos, destaca la gestión de residuos, impulsada por el modelo consumista, que incrementa el consumo de productos manufacturados y la generación de residuos. En Brasil, la población produce, en promedio, 1,2 kg de residuos por persona al día, lo que dificulta su correcta eliminación, especialmente porque muchos municipios carecen de sistemas de recolección que prioricen la segregación en origen. Ante este panorama, la Política Nacional de Residuos Sólidos orienta la correcta eliminación de residuos y reconoce la Educación Ambiental como un instrumento fundamental para que la sociedad comprenda los impactos del modelo de desarrollo en la generación de residuos. La investigación de revisión que se presenta aquí realizó un análisis bibliométrico de publicaciones sobre residuos sólidos y su relación con la educación ambiental, con base en datos de las plataformas Scopus y Web of Science. Los resultados indican que los países con mayor generación de residuos son también los que cuentan con mayor número de estudios, lo que resalta la relevancia del tema. Además, se observa la naturaleza interdisciplinaria del tema, dada la diversidad de áreas involucradas. Se concluye que la conexión entre los residuos sólidos y la educación ambiental es esencial para la concientización y la acción colectiva en la gestión de residuos, siendo la educación ambiental un factor clave en la formación de ciudadanos más conscientes respecto a la generación, segregación y disposición adecuada de residuos. Además, se destaca la necesidad de mayor investigación cualitativa.

Palabras clave: Educación ambiental; Gestión de residuos; Residuos sólidos; Sostenibilidad.

1 INTRODUÇÃO

As grandes mudanças e tragédias ambientais e climáticas que o Planeta tem sofrido, têm estremecido e causado reflexões sobre a relação homem-natureza. São diversos os impactos que a ação humana tem causado no meio ambiente, sendo que um dos maiores problemas ambientais urbanos da atualidade é o lixo



urbano, que muitas vezes, é responsável pelos impactos ambientais que o planeta enfrenta (Mucelin; Bellini, 2008). Uma das problemáticas que emergem nesse período é o aumento significativo dos resíduos sólidos, vinculados diretamente à participação humana (Okada, 2012). Para se ter uma base do mencionado, no ano de 2018 o Brasil gerou quase 80 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (Oliveira, 2021), sendo que grande parte deste lixo poderia ser reciclado.

Para entender o que de fato é lixo, podemos defini-lo como aquilo que se varre da casa, do jardim, da rua e se joga fora; entulho. Tudo o que não presta e se joga fora. Sujidade, sujeira, imundície. Coisa ou coisas inúteis, velhas, sem valor (Ferreira, 1999), ou ainda, pode ser considerado como “os restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis” (Jardim; Wells, 1995, p. 23). Hoje, uma das principais possibilidades da alta produção de lixo pela população brasileira, em média 1,2 kg/habitante (IBGE, 2011), pode estar vinculada a uma cultura consumista com alta demanda de produtos industrializados que geram inúmeros resíduos, sendo essa cultura a que impulsiona os produtos descartáveis, que aumentam ainda mais o volume diário de lixo (Sampaio, 2020).

Um dos grandes problemas enfrentados pela alta geração de lixo/dia pela população é a difícil destinação dos resíduos, considerando que grande parte dos municípios brasileiros não contam com um serviço de coleta prevendo a segregação dos resíduos na fonte (IBGE, 2006). Justamente por essa limitação das cidades é que existem no país um alto número de lixões com depósito dos resíduos sólidos, tendo a falta de gestão integrada por parte dos municípios, sem coleta de tratamento, lixões localizados muito próximos à população, acarretando uma crise ambiental se tornando porta de entrada para vias de contaminação de várias patologias (Sampaio, 2020).

A fim de atuar diretamente nessa problemática, o Brasil possui desde 2010 a Lei nº 12.305 de 2010 que instituiu a Política de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010),



orientando a correta destinação destes resíduos, evidenciando a relevância da temática para a comunidade. É justamente este estatuto que dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos e aparece como uma forma de conscientização e envolvimento de diversos atores sociais na busca pela minimização dos problemas causados pela gestão e pelo tratamento inadequados dos resíduos sólidos no país (Crespo Rodrigues; Rodrigues, 2021). Essa lei tem como alguns de seus instrumentos, de acordo com Crespo Rodrigues e Rodrigues (2021), a coleta seletiva, a logística reversa, a educação ambiental e os planos de resíduos sólidos, prevendo a participação de todas as esferas de poderes no país para que seja de fato eficaz.

Hoje, as prioridades de atuação dos governos, a fim de atenuar os graves impactos ambientais, estão focadas na redução de resíduos nas fontes geradoras, a diminuição da disposição final no solo, a maximização do reaproveitamento, da coleta seletiva e da reciclagem, com inclusão socioprodutiva de catadores e participação da sociedade, a compostagem e a recuperação de energia (Jacobi; Besen, 2011).

Atualmente toda a classificação dos resíduos sólidos no País é normatizada pela NBR 10.004/2004 (ABNT, 2004). A norma inicia com uma definição de resíduos sólidos:

[...] aqueles resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004, p.1).

Essa norma aponta que os resíduos são de duas grandes classes, os perigosos e não perigosos, classificados por exemplo como, resíduos orgânicos



(oriundos de restos de alimentos, podas de jardim, entre outros, que podem ser compostados para produção de adubo), resíduos recicláveis (papel, vidro, plástico e metais que podem ser reciclados e transformados em novos produtos), resíduos perigosos (produtos químicos, baterias, medicamentos, que requerem tratamento especial para não causar danos ao meio ambiente e à saúde) e ainda resíduos inertes (materiais de construção, como tijolos e concreto, que não reagem quimicamente e não se decompõem facilmente).

Devido à alta produção e à ampla classificação de resíduos sólidos, o seu correto manejo é crucial para minimizar impactos ambientais e promover a saúde pública. A gestão destes resíduos inclui um amplo processo, que envolve coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos, e deve ser realizada de forma eficiente para evitar a poluição do solo, água e ar. A própria Política Nacional de Resíduos Sólidos, orienta que essa gestão de resíduos deve assegurar o reaproveitamento e reciclagem máximos, bem como a redução dos rejeitos – que são os materiais que não apresentam viabilidade técnica e econômica para o processo de reciclagem (Sebrae, 2023).

Dada a relevância desta temática para a sobrevivência humana, esse tema pode (e deve) adentrar nas salas de aula das escolas brasileiras e ser abordado nesses espaços com os estudantes, que é o cidadão que amanhã pode contribuir para mudar a realidade caótica de nosso Planeta. Uma das possibilidades para essa abordagem, é em uma integração com um grande eixo temático, a Educação Ambiental, que, no âmbito das Escolas Brasileiras, tem amparo legal de acordo com a Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, que “dispõe sobre a educação ambiental” (Brasil, 1999). O primeiro parágrafo desta Lei, já evidencia que se compreende por Educação Ambiental como “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente” (Brasil, 1999).



Dessa forma, a educação ambiental, além de ser um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, é fundamental para que a sociedade compreenda a importância de nosso modelo de desenvolvimento e como isso afeta a quantidade de lixo gerado em nossas atividades (Oliveira, 2021). É justamente a educação ambiental que visa sensibilizar e capacitar indivíduos e comunidades para entenderem questões ambientais e adotarem práticas sustentáveis. O objetivo desta modalidade é criar uma consciência crítica sobre a importância da conservação ambiental e o impacto das atividades humanas no planeta.

A importância desta proposta é que ela não foca apenas em informar, mas também transformar comportamentos e atitudes. A proposta da Unesco (2005) é que a educação ambiental seja integrada ao currículo escolar, promovendo a compreensão dos problemas ambientais e capacitando os indivíduos a atuarem de forma crítica e responsável. Ao incluir temas como a reciclagem, compostagem e redução de desperdícios, a educação ambiental pode influenciar positivamente a forma como a sociedade lida com os resíduos.

A educação ambiental apesar de ser recente, está em constante crescimento, desenvolvendo-se com as práticas cotidianas dos educadores, sendo que ela tem a função de atingir toda a população, inclusive as novas gerações, formando cidadãos que possam responder pelo processo de mudanças do atual estado ambiental da Terra (Kondrat; Maciel, 2013).

Como a educação tradicional não prepara os indivíduos para a complexa realidade global, a educação ambiental torna-se uma necessidade, um processo contínuo e permanente que deve abranger todos os níveis escolares e etapas da educação formal e informal (Guimarães, 1995). É essa educação que contribuirá para a formação de cidadãos mais responsáveis e engajados com a sustentabilidade. Ao aprender sobre o ciclo dos resíduos e a importância da



redução, reutilização e reciclagem, as pessoas podem adotar comportamentos que minimizam a geração de resíduos e maximizam o reaproveitamento dos recursos.

O diálogo entre ambas temáticas deste estudo, Resíduos Sólidos e Educação Ambiental, é fundamental para criar uma cultura de responsabilidade e sustentabilidade. É através da educação que a população aprende não apenas o processo de separação e descarte dos resíduos de forma correta, mas também sobre os impactos das suas escolhas diárias no meio ambiente (Layrargues, 2002). Isso fomenta uma mudança de comportamento em larga escala, essencial para enfrentar desafios ambientais e promover um futuro mais sustentável (Jacobi, 2003). Dessa forma, o investimento em Educação Ambiental e em práticas adequadas de manejo de resíduos sólidos é essencial para construir um planeta mais limpo e saudável para as futuras gerações (Brasil, 2010).

A partir do cenário apresentado, emerge como problema de pesquisa a necessidade de compreender de que maneira a produção científica global tem articulado a gestão dos resíduos sólidos às práticas e teorias da Educação Ambiental, identificando as tendências teóricas, a evolução temporal e os focos temáticos predominantes nessa interface. Diante disso, estabelece-se como questão norteadora deste estudo: Como se caracteriza o panorama da produção científica indexada nas bases Scopus e Web of Science acerca da relação entre resíduos sólidos e Educação Ambiental, e quais são as principais lacunas e tendências teóricas que emergem dessa literatura?

Para responder a essa problematização, o presente estudo tem como objetivo geral mapear e analisar o panorama da produção científica sobre resíduos sólidos articulada à Educação Ambiental nas bases de dados Scopus e Web of Science. De modo específico, a pesquisa busca: i) Mapear a evolução temporal e a distribuição geográfica das publicações científicas sobre a temática; ii) identificar os termos e focos temáticos de maior recorrência na literatura internacional e

nacional; iii) discutir as abordagens teóricas predominantes (instrumentais vs. críticas) e apontar as lacunas e perspectivas para investigações futuras no campo.

Apresentada a relevância e a aproximação das temáticas deste manuscrito, pretende-se nessa escrita apresentar uma breve revisão bibliográfica das publicações acerca do tema “resíduos sólidos” e sua aproximação com educação ambiental, consultando-se Plataformas de busca online (*Scopus* e *Web Of Science*) e assim reconhecer as aproximações promovidas pelo debate do tema. A seguir, avançamos em apresentar a metodologia de busca e análise, bem como os principais resultados alcançados.

2 METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos propostos neste manuscrito, optou-se pela realização de uma revisão bibliográfica de caráter expositivo, cujo propósito central consiste em sistematizar, analisar e discutir as aproximações teóricas e empíricas entre as temáticas dos resíduos sólidos e da educação ambiental, a partir da síntese crítica de diferentes produções científicas. Esse tipo de revisão possibilita identificar tendências, recorrências e lacunas no campo investigado, além de contribuir para a construção de um panorama geral sobre o estado da arte da temática em análise.

Para a composição do corpus de estudo, foram selecionadas as bases de dados *Web of Science* e *Scopus*, reconhecidas internacionalmente por sua abrangência, rigor editorial e relevância na indexação de periódicos científicos de alto impacto. A busca foi realizada a partir da combinação dos descritores “*solid waste*” e “*environmental education*”, utilizados em língua inglesa com o objetivo de ampliar o alcance das publicações recuperadas e contemplar estudos produzidos em diferentes contextos geográficos e institucionais. A escolha desses termos



visou identificar trabalhos que abordassem, de forma articulada, a problemática dos resíduos sólidos e suas interfaces com a educação ambiental.

Reconhece-se que a delimitação dos descritores ('*solid waste*' e '*environmental education*') estabelece um recorte intencional focado estritamente na interseção entre as duas temáticas. Assim, os dados quantitativos obtidos refletem o comportamento dessa interface específica nas bases Scopus e Web of Science, não devendo ser extrapolados como representativos da totalidade das pesquisas em Gestão de Resíduos ou em Educação Ambiental tomadas isoladamente.

Em um segundo momento, procedeu-se à análise bibliométrica das publicações selecionadas, adotando-se um viés predominantemente quantitativo. Após o levantamento inicial dos dados nas plataformas, os registros obtidos foram exportados e organizados para tratamento no *software* R, utilizando-se, posteriormente, o pacote *Bibliometrix*, ferramenta amplamente empregada em estudos bibliométricos por permitir a sistematização, a visualização e a interpretação de grandes volumes de dados científicos. Essa etapa possibilitou a obtenção de indicadores relacionados à evolução temporal das publicações, à distribuição geográfica dos estudos, à frequência de palavras-chave e às principais tendências de pesquisa na área.

A bibliometria, conforme destacado por Ramos-Rodríguez e Ruíz-Navarro (2004), consiste em um conjunto de métodos quantitativos voltados à mensuração, análise e avaliação da produção científica, sendo especialmente útil para mapear o desenvolvimento de um determinado campo do conhecimento ao longo do tempo. Além disso, essa abordagem permite a identificação de padrões, redes de colaboração e temáticas emergentes, contribuindo para uma compreensão mais ampla e sistemática do fenômeno investigado (Nerur *et al.*, 2008). De acordo com Revelli *et al.* (2009), o princípio fundamental da bibliometria reside na análise da atividade científica ou técnica por meio do estudo quantitativo das publicações,



tendo como principal objetivo a construção de indicadores cada vez mais consistentes e confiáveis.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As buscas realizadas nas bases Scopus e Web of Science resultaram em quase três centenas de artigos potencialmente relevantes para análise. Após o tratamento dos dados com o auxílio de software específico de análise bibliométrica e a exclusão de materiais duplicados, constituiu-se um corpus final de 259 publicações. O primeiro registro identificado data de 1973, o que indica que as discussões acerca dos resíduos sólidos articulados à educação ambiental, ainda que em abordagens iniciais e incipientes, se estendem por pelo menos cinco décadas. Observa-se, contudo, que essa produção científica apresenta crescimento contínuo, com uma taxa média anual de 5,71%, revelando a consolidação e a ampliação do interesse acadêmico pelo tema.

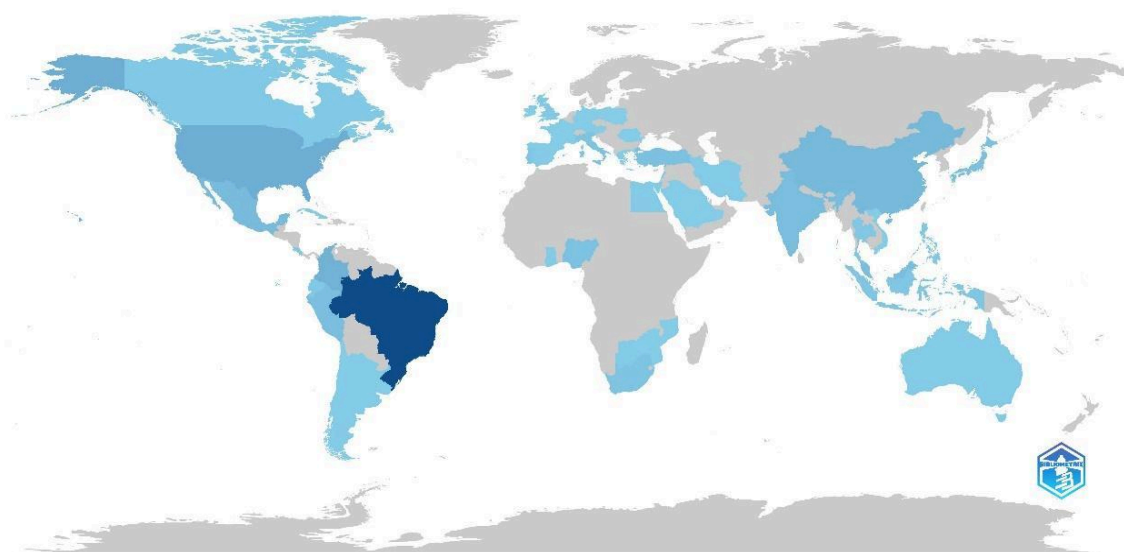
Na primeira década de publicações mapeadas (1973–1983), foram identificados apenas quatro estudos, correspondendo a 1,5% do total analisado, número pouco expressivo quando comparado ao volume da década mais recente (2015–2025), que concentrou 166 publicações, aproximadamente 65% de toda a produção examinada. Esse aumento significativo evidencia a intensificação das preocupações contemporâneas com os impactos ambientais associados à elevada geração de resíduos sólidos, fortemente vinculados ao desenvolvimento econômico, ao crescimento populacional, aos processos de urbanização e à revolução tecnológica, fatores que transformam padrões de produção, consumo e estilos de vida (Gouveia, 2012). Tais dinâmicas ampliam a quantidade de resíduos gerados e demandam, de forma crescente, pesquisas voltadas à compreensão e ao enfrentamento dessa problemática, o que se reflete no aumento das publicações científicas.



No recorte geográfico das pesquisas, o Brasil destaca-se com 121 publicações, conforme indicado na Figura 1. Esse protagonismo está diretamente relacionado ao elevado volume de resíduos sólidos urbanos coletados diariamente no país, estimado entre 180 e 250 mil toneladas (ABRELPE, 2022; SNIS, 2022). Observa-se que os países com maior incidência de estudos são também aqueles que enfrentam desafios mais expressivos na gestão de resíduos. Apesar do volume significativo de produções, o primeiro estudo brasileiro identificado data de 2004, indicando que a inserção sistemática da temática no contexto científico nacional é relativamente recente, embora tenha apresentado rápida expansão nos anos subsequentes.

Figura 1 - Países com publicações na temática de estudo.

Country Scientific Production



Fonte: Os autores.

As buscas realizadas nas bases *Scopus* e *Web of Science* resultaram em quase três centenas de artigos relacionados à temática dos resíduos sólidos articulados à educação ambiental. Após o refinamento do material por meio de software de análise bibliométrica e a exclusão de duplicidades, obteve-se um

corpus final de 259 publicações. O primeiro estudo identificado data de 1973, o que demonstra que as discussões sobre resíduos sólidos no campo educacional não são recentes, ainda que, em seus estágios iniciais, apresentassem abordagens mais pontuais e desarticuladas. Ao longo do período analisado, observa-se um crescimento médio anual de 5,71% nas publicações, indicando a consolidação progressiva do tema no debate científico internacional.

Na primeira década de registros (1973–1983), foram publicados apenas quatro estudos, representando 1,5% do total analisado. Em contraste, a década mais recente (2015–2025) concentrou 166 publicações, correspondendo a aproximadamente 65% da produção total. Esse crescimento expressivo evidencia a intensificação das preocupações globais com as questões ambientais, especialmente aquelas relacionadas à elevada geração de resíduos sólidos, fenômeno diretamente associado ao desenvolvimento econômico, ao crescimento populacional, à urbanização acelerada e aos avanços tecnológicos, que transformam padrões de consumo e modos de vida (Gouveia, 2012; Hoornweg; Bhada-Tata, 2012). Tais processos ampliam significativamente a pressão sobre os sistemas de gestão de resíduos, tornando urgente a formulação de estratégias educativas, políticas e tecnológicas para o enfrentamento da problemática.

Nesse contexto, a educação ambiental emerge como um campo estratégico para a reflexão crítica sobre os modelos de produção e consumo, contribuindo para a construção de práticas sociais mais sustentáveis (Jacobi, 2003). A crescente produção científica identificada pode ser interpretada como resposta acadêmica à complexificação dos desafios socioambientais e à necessidade de integrar conhecimento científico, políticas públicas e práticas educativas, em consonância com diretrizes internacionais e nacionais, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Brasil, 2010).

No recorte geográfico das publicações, o Brasil destaca-se com 121 estudos, conforme evidenciado na Figura 1. Esse protagonismo está diretamente



relacionado ao elevado volume de resíduos sólidos urbanos gerados diariamente no país, estimado entre 180 e 250 mil toneladas (IBGE, 2008; ABRELPE, 2010). Observa-se que os países com maior produção científica são, em geral, aqueles que enfrentam desafios mais críticos na gestão de resíduos, o que reforça a relação entre a materialidade do problema ambiental e o interesse acadêmico. Apesar do volume expressivo de publicações, o primeiro estudo brasileiro identificado data de 2004, indicando que a incorporação sistemática da temática no cenário científico nacional é relativamente recente, ainda que tenha apresentado rápida expansão nas duas últimas décadas, acompanhando o fortalecimento das políticas ambientais e do debate sobre sustentabilidade no país.

Figura 2 - Nuvem de palavras, com termos em maior ocorrência nas pesquisas.



Fonte: Os autores.

A recorrência desses termos na literatura científica reforça não apenas a amplitude do campo de estudos sobre resíduos sólidos, mas também a crescente

complexidade analítica que a temática vem assumindo nas últimas décadas. O volume e a diversidade das pesquisas indicam que a problemática dos resíduos é reconhecida como um dos principais desafios socioambientais contemporâneos, exigindo respostas que ultrapassem soluções meramente tecnicistas. À medida que a produção global de resíduos aumenta, ampliam-se também seus impactos cumulativos sobre os ecossistemas, a saúde humana, a segurança alimentar e a justiça socioambiental, sobretudo em contextos marcados por desigualdades socioeconômicas (Hoornweg; Bhada-Tata, 2012; Gouveia, 2012).

A prevalência de termos como 'recycling', 'waste disposal' e 'waste management' na nuvem de palavras (Figura 2) revela uma tendência histórica do campo em priorizar aspectos técnicos e operacionais do manejo de resíduos. Sob a ótica teórica da Educação Ambiental, essa centralidade na reciclagem e no descarte correto alinha-se predominantemente a uma perspectiva pragmática ou comportamentista da EA, na qual o foco recai sobre a mudança individual de atitudes e a gestão de rejeitos (Layrargues, 2002). Observa-se uma menor frequência de termos associados às causas estruturais da geração de resíduos, como 'consumismo', 'justiça ambiental' e 'modos de produção'. Essa assimetria evidencia que, embora o volume de publicações tenha crescido nas últimas décadas, o debate científico ainda necessita transitar de uma Educação Ambiental instrumental para abordagens críticas e emancipatórias, capazes de problematizar o modelo de desenvolvimento socioeconômico e promover a transformação das práticas sociais na raiz do problema (Jacobi, 2003; Leff, 2011).

Esse cenário evidencia que a gestão de resíduos sólidos constitui um problema estrutural, diretamente relacionado aos modelos hegemônicos de desenvolvimento, produção e consumo. Assim, as pesquisas voltadas à mitigação dessa problemática tendem a dialogar com múltiplos campos do conhecimento, o que explica o caráter fortemente interdisciplinar da temática. Tal interdisciplinaridade não se limita ao debate teórico, mas manifesta-se de forma



concreta nos processos de planejamento, implantação e operação de sistemas integrados de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, os quais demandam a articulação entre engenharia, políticas públicas, educação, economia, saúde coletiva e ciências sociais (Filho *et al.*, 2013).

Apesar do crescimento expressivo das investigações, a literatura aponta que ainda há lacunas relevantes, sobretudo no que se refere a estudos qualitativos e conceituais capazes de aprofundar a compreensão dos sentidos, valores e práticas sociais associados à geração e ao descarte de resíduos. Grande parte das pesquisas concentra-se em diagnósticos quantitativos, tecnologias de tratamento ou modelos de gestão, enquanto aspectos educativos, culturais e formativos permanecem, em muitos casos, secundarizados. Esse desequilíbrio limita a compreensão do papel da educação ambiental como instrumento de transformação social, especialmente no que diz respeito à construção de sujeitos críticos, capazes de problematizar seus hábitos de consumo e sua relação com o meio ambiente (Jacobi, 2003).

Nesse contexto, a educação ambiental assume centralidade estratégica, justamente por possibilitar abordagens críticas e interdisciplinares que articulam conhecimentos científicos, saberes locais e experiências cotidianas. Conforme Leff (2011), a educação ambiental contribui para a resignificação das relações sociedade-natureza ao promover processos educativos voltados à compreensão das interdependências ecológicas, sociais e culturais. Ao incorporar a discussão sobre resíduos sólidos, a educação ambiental amplia o debate para além da gestão técnica, estimulando reflexões éticas, políticas e coletivas sobre responsabilidade socioambiental, sustentabilidade e justiça ambiental. Dessa forma, reforça-se a necessidade de aprofundar investigações que articulem resíduos sólidos e educação ambiental sob perspectivas críticas, capazes de produzir impactos efetivos na formação de sujeitos e na transformação das práticas sociais.



4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão bibliográfica e análise bibliométrica evidenciam que a interface entre resíduos sólidos e educação ambiental configura-se como um campo de investigação em constante expansão, impulsionado pelo agravamento dos problemas socioambientais associados aos atuais modelos de produção, consumo e desenvolvimento. O crescimento expressivo do número de publicações nas últimas décadas, sobretudo a partir dos anos 2000, reflete a ampliação do interesse acadêmico e institucional pela temática, em consonância com o avanço das discussões globais sobre sustentabilidade, gestão ambiental e justiça socioambiental.

Os resultados apontam que, embora os primeiros estudos datem da década de 1970, é no contexto contemporâneo, marcado pela intensificação da urbanização, da industrialização e da cultura do descarte, que a problemática dos resíduos sólidos ganha maior centralidade no debate científico. A concentração significativa de publicações na última década analisada evidencia não apenas a atualidade do tema, mas também sua relevância estratégica frente à crise ambiental global. Ademais, a predominância de países com elevados índices de geração de resíduos entre os principais produtores de conhecimento científico, como o Brasil, reforça a relação direta entre a materialidade do problema ambiental e o volume de pesquisas desenvolvidas.

A análise do corpus revelou ainda que a temática apresenta um caráter marcadamente interdisciplinar, uma vez que a gestão dos resíduos sólidos envolve dimensões técnicas, sociais, econômicas, políticas e educativas. Nesse contexto, a educação ambiental destaca-se como elemento central para a problematização dos padrões de produção e consumo, ao possibilitar a formação de sujeitos críticos e conscientes de suas responsabilidades socioambientais. Ao ir além de



abordagens informativas, a educação ambiental contribui para a ressignificação das relações sociedade-natureza e para a construção de práticas sustentáveis no cotidiano.

Entretanto, a análise do corpus científico evidencia lacunas teóricas e metodológicas estruturais no campo investigado. Primeiramente, constata-se a predominância de diagnósticos quantitativos e abordagens descritivas, em detrimento de investigações qualitativas e emancipatórias sobre os processos formativos em Educação Ambiental. Em segundo lugar, observa-se uma carência de estudos empíricos aplicados a diferentes contextos socioterritoriais, tais como as escolas do campo, territórios tradicionais e periferias urbanas. Por fim, identifica-se pouca articulação entre as reflexões educacionais e as dinâmicas de gestão pública municipal, diretrizes de logística reversa e a inclusão socioprodutiva de catadores de materiais recicláveis. Frente a essas lacunas, colocam-se como perguntas fundamentais e urgentes para o avanço da área: 1) De que maneira as práticas de Educação Ambiental desenvolvidas nas escolas e comunidades ultrapassam o caráter meramente comportamentista da reciclagem para promover a reflexão crítica sobre o modelo de consumo? 2) Como as especificidades territoriais e culturais (como no contexto das Escolas do Campo) reconfiguram o ensino e as ações pedagógicas relativas aos resíduos sólidos? 3) Quais metodologias participativas e estratégias de avaliação qualitativa são eficazes para mensurar a transformação de valores e práticas socioambientais em longo prazo? 4) Como integrar, de forma efetiva, as ações de Educação Ambiental às políticas públicas municipais de saneamento e ao fortalecimento socioprodutivo das cooperativas de catadores?"

Observa-se que grande parte da produção científica ainda privilegia análises quantitativas, diagnósticos técnicos e propostas de gestão, enquanto estudos qualitativos, conceituais e críticos permanecem menos explorados. Há, portanto, espaço para investigações que aprofundem o papel da educação ambiental como



processo formativo e emancipatório, analisando seus impactos efetivos na transformação de valores, atitudes e comportamentos relacionados à geração e ao descarte de resíduos sólidos.

Além disso, a partir das vertentes temáticas e termos de maior ocorrência mapeados na literatura, sobressai a relevância de se ampliarem as investigações voltadas a práticas educativas concretas em diferentes contextos (escolares, comunitários e não formais), avaliando seus impactos nas dinâmicas locais de gestão de resíduos, bem como pesquisas que considerem as especificidades socioculturais e territoriais na implementação de ações de educação ambiental voltadas aos resíduos sólidos.

Ademais, ao observar a predominância de descritores genéricos de gestão e reciclagem nos resultados bibliométricos (Figura 2), mostram-se promissoras as investigações futuras que articulem de forma aprofundada a Educação Ambiental com as políticas públicas locais, a gestão municipal e a inclusão socioprodutiva de catadores, analisando as potencialidades e os gargalos dessas interfaces.

Dessa forma, conclui-se que o fortalecimento do diálogo entre resíduos sólidos e educação ambiental é fundamental para o enfrentamento dos desafios socioambientais contemporâneos. Avançar na produção de estudos críticos, interdisciplinares e qualitativos, que articulem teoria, prática e contexto social, constitui um caminho promissor para ampliar a compreensão da problemática e subsidiar ações educativas e políticas mais efetivas. Investir em educação ambiental, especialmente de forma integrada aos sistemas de gestão de resíduos, revela-se essencial para a formação de cidadãos comprometidos com a sustentabilidade e para a construção de um futuro ambientalmente mais justo e equilibrado.

Como principal avanço científico, esta pesquisa demonstra que, embora o volume de publicações sobre resíduos e educação ambiental tenha crescido significativamente, o campo padece de uma assimetria conceitual: há uma



hipertrofia de diagnósticos operacionais de descarte e uma subrepresentação de investigações emancipatórias e emancipadoras. A contribuição inédita deste trabalho consiste em problematizar essa hegemonia pragmática, fornecendo subsídios teóricos para que pesquisadores e gestores públicos reorientem suas práticas pedagógicas e políticas de manejo para além da reciclagem utilitarista.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama de resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2023**. São Paulo: ABRELPE, 2023. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 28 ago. 2026.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 10004: Resíduos sólidos: Classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BLASKIEVICZ, Danielle. **Brasil produz 80 milhões de toneladas de resíduos sólidos todos os anos**. Gazeta do Povo, 29 set. 2023. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/gpbc/composta-mais/brasil-produz-80-milhoes-toneladas-de-residuos-solidos-todos-os-anos/>. Acesso em: 10 dez. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 28 abr. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 09 dez. 2025.

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, p. 3, 03 ago. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 11 dez. 2025.

BRASIL. Ministério das Cidades. **SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**: Diagnóstico Temático Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (Ano de



referência 2022). Brasília, DF: Secretaria Nacional de Saneamento, 2023. Disponível em: <http://www.snis.gov.br>. Acesso em: 28 ago. 2026.

CRESPO RODRIGUES, Loredany Consule; RODRIGUES, Cristiana Tristão. Impactos da política nacional de resíduos sólidos na qualidade de vida: uma avaliação nos municípios mineiros. **Revista Planejamento e Políticas Públicas**, n. 56, p. 105-132, 11 fev. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.38116/ppp56art4>. Acesso em: 10 dez. 2025.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio eletrônico século XXI**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

FILHO, José Farias; NETO, Júlio Rique; GOUVEIA, Valdiney. Lixo e comportamento: a interdisciplinaridade da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **InterScientia**, João Pessoa, v. 1, n. 1, p. 2-24, jan./abr. 2013.

GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1503-1510, jun. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1413-81232012000600014>. Acesso em: 08 dez. 2025.

GUIMARÃES, Mauro. **A dimensão ambiental na educação**. Campinas: Papirus, 1995.

HOORNWEG, Daniel; BHADA-TATA, Perinaz. **What a waste**: a global review of solid waste management. Washington, DC: World Bank, 2012. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/17388>. Acesso em: 12 dez. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Atlas de saneamento**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 25, n. 71, p. 135-158, jan./abr. 2011.

JARDIM, Nelson; WELLS, Christopher. (org.). **Lixo municipal**: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: IPT: CEMPRE, 1995.

KONDRAT, Hebert; MACIEL, Maria Delourdes. Educação ambiental para a escola básica: contribuições para o desenvolvimento da cidadania e da sustentabilidade.



Revista Brasileira de Educação, v. 18, n. 55, p. 825-846, dez. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1413-24782013000400002>. Acesso em: 08 dez. 2025.

LEFF, Enrique. Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. **Olhar de Professor**, v. 14, n. 2, p. 309-335, 2011.

MUCELIN, Carlos Alberto; BELLINI, Marta. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza**, v. 20, n. 1, p. 111-124, jun. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1982-45132008000100008>. Acesso em: 10 dez. 2025.

NERUR, Sridhar P.; RASHEED, Abdul A.; NATARAJAN, Vivek. The intellectual structure of the strategic management field: an author co-citation analysis. **Strategic Management Journal**, v. 29, n. 3, p. 319-336, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/smj.659>. Acesso em: 09 dez. 2025.

OKADA, Denise. Panorama da política nacional de resíduos sólidos: Lei nº 12.305/2010. In: AHMED, Flávio. **Curso de direito ambiental**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2012. p. 135-155.

OLIVEIRA, Sandra. **Abordagens de Educação Ambiental sobre resíduos sólidos**. São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL), 2021. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/2021/08/abordagens-de-educacao-ambiental-sobre-residuos-solidos/>. Acesso em: 10 dez. 2025.

RAMOS-RODRÍGUEZ, Antonio-Rafael; RUÍZ-NAVARRO, José. Changes in the intellectual structure of strategic management research: a bibliometric study of the Strategic Management Journal, 1980–2000. **Strategic Management Journal**, v. 25, n. 10, p. 981-1004, 1 set. 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/smj.397>. Acesso em: 07 dez. 2025.

RAVELLI, Ana Paula Xavier et al. A produção do conhecimento em enfermagem e envelhecimento: estudo bibliométrico. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 18, n. 3, p. 506-512, set. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0104-07072009000300014>. Acesso em: 04 dez. 2025.

SAMPAIO, Yasmin Beserra. **Gestão de resíduos sólidos urbanos/lixo e impactos ambientais**: conceitos, contextos e desafios. 2020. 17 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração Pública) - Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira, Redenção, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unilab.edu.br/jspui/handle/123456789/4231>. Acesso em: 11 dez. 2025.



SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **Você sabe o que é gestão de resíduos?** Sebrae, 07 maio 2023. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/voce-sabe-o-que-e-gestao-de-residuos.d1bad78448eb7810VgnVCM1000001b00320aRCRD>. Acesso em: 10 dez. 2025.

UNESCO. **Decálogo da Educação Ambiental**. Brasília, DF: UNESCO, 2005. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/>. Acesso em: 18 dez. 2025.

