ReGeo
ISSN: 2177-3246

# EDUCAÇÃO AMBIENTAL: PRINCÍPIOS E ABORDAGENS PARA UMA CONSCIÊNCIA CRÍTICA

# ENVIRONMENTAL EDUCATION: PRINCIPLES AND APPROACHES TOWARDS CRITICAL AWARENESS

# EDUCACIÓN AMBIENTAL: PRINCIPIOS Y ENFOQUES HACIA LA CONCIENCIA CRÍTICA

10.56238/revgeov17n2-001

**Vanusa Mariano Santiago Schiavinato**
Doutoranda em Ciências Ambientais
Instituição: Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)
E-mail: vanusa.schiavinato@unemat.br

**Sandro Benedito Sguarezi**
Doutor em Ciências Sociais-Sociologia
Instituição: Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)
E-mail: sandrosguarezi@unemat.br

**RESUMO**
A crescente complexidade das questões socioambientais, marcada pelo aumento da geração de resíduos sólidos e pela intensificação das desigualdades ambientais, tem ampliado o papel da Educação Ambiental (EA) e, especialmente, da Educação Ambiental Crítica (EAC) no debate científico contemporâneo. Nesse contexto, compreender como a literatura aborda a relação entre processos educativos e gestão integrada de resíduos, torna-se necessário para subsidiar políticas públicas e práticas pedagógicas transformadoras. Assim, este estudo teve como objetivo analisar o estado da arte dos conceitos de EAC, valendo-se também de sua práxis no que concerne a consórcios de resíduos sólidos, coleta seletiva e Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS). A pesquisa caracteriza-se como uma revisão bibliográfica e bibliométrica, realizada nas bases Web of Science, Scopus, SciELO e BDTD, totalizando 2.512 publicações. Foram utilizadas palavras-chave específicas, permitindo a seleção, categorização e análise das obras, complementadas pela análise textual discursiva para identificação de tendências e lacunas na produção científica. Os resultados apontam crescimento contínuo da produção acadêmica nas cinco temáticas, com destaque para o fortalecimento da EAC e para o avanço dos debates sobre coleta seletiva, economia circular e inclusão socioprodutiva de catadores. Observou-se, porém, que os estudos sobre consórcios e PGIRS permanecem centrados em aspectos técnicos, apresentando pouca articulação com abordagens educativas críticas. Essa fragmentação limita o potencial transformador das políticas ambientais e reduz a participação social nas decisões sobre resíduos. A análise do estado da arte evidencia a consolidação e o amadurecimento da Educação Ambiental Crítica entre 2014 e 2025, especialmente no contexto brasileiro, com avanço qualitativo das discussões. Em contraste com a Educação Ambiental tradicional, ainda marcada por abordagens instrumentais, a EAC apresenta maior densidade teórico-política e articulação com justiça socioambiental e participação social. No campo da gestão de resíduos sólidos, embora haja avanços em consórcios, coleta seletiva e PGIRS, persistem fragmentações e enfoques excessivamente técnicos.

A práxis demonstra que a efetividade dessas políticas depende da integração entre planejamento e processos educativos críticos. Assim, integrar organicamente a EAC à gestão pública de resíduos configura-se como desafio estratégico e condição para políticas mais democráticas, eficazes e socialmente enraizadas.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental. Educação Ambiental Crítica. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Consórcios de Resíduos Sólido. Coleta Seletiva.

**ABSTRACT**

The increasing complexity of socio-environmental issues, marked by the rise in solid waste generation and the intensification of environmental inequalities, has broadened the role of Environmental Education (EE) and, especially, Critical Environmental Education (CEE) in contemporary scientific debate. In this context, understanding how the literature addresses the relationship between educational processes and integrated waste management becomes necessary to support public policies and transformative pedagogical practices. Thus, this study aimed to analyze the state of the art of CEE concepts, also making use of its praxis regarding solid waste consortia, selective collection, and Integrated Solid Waste Management Plans (ISWMP). The research is characterized as a bibliographic and bibliometric review, carried out in the Web of Science, Scopus, SciELO, and BDTD databases, totaling 2,512 publications. Specific keywords were used, allowing the selection, categorization, and analysis of the works, complemented by discursive textual analysis to identify trends and gaps in scientific production. The results indicate continuous growth in academic production across the five thematic areas, highlighting the strengthening of Critical Environmental Education (CEE) and the advancement of debates on selective collection, circular economy, and the socio-productive inclusion of waste pickers. However, it was observed that studies on consortia and Integrated Solid Waste Management Plans (PGIRS) remain focused on technical aspects, showing little articulation with critical educational approaches. This fragmentation limits the transformative potential of environmental policies and reduces social participation in waste-related decisions. The analysis of the state of the art shows the consolidation and maturation of Critical Environmental Education between 2014 and 2025, especially in the Brazilian context, with qualitative advancements in discussions. In contrast to traditional Environmental Education, still marked by instrumental approaches, CEE presents greater theoretical-political density and articulation with socio-environmental justice and social participation. In the field of solid waste management, although there are advances in consortia, selective collection, and PGIRS, fragmentation and excessively technical approaches persist. Praxis demonstrates that the effectiveness of these policies depends on the integration between planning and critical educational processes. Thus, organically integrating Critical Environmental Education (CEE) into public waste management is a strategic challenge and a condition for more democratic, effective, and socially rooted policies.

**Keywords:** Environmental Education. Critical Environmental Education. Integrated Solid Waste Management. Solid Waste Consortia. Selective Collection.

**RESUMEN**

La creciente complejidad de las cuestiones socioambientales, marcada por el aumento de la generación de residuos sólidos y la intensificación de las desigualdades ambientales, ha ampliado el papel de la Educación Ambiental (EA) y, especialmente, de la Educación Ambiental Crítica (EAC) en el debate científico contemporáneo. En este contexto, comprender cómo la literatura aborda la relación entre los procesos educativos y la gestión integral de residuos se hace necesario para sustentar políticas públicas y prácticas pedagógicas transformadoras. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo analizar el estado del arte de los conceptos de EAC, haciendo uso también de su praxis en relación con los consorcios de residuos sólidos, la recolección selectiva y los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS). La investigación se caracteriza por ser una revisión bibliográfica y bibliométrica, realizada en las bases de datos Web of Science, Scopus, SciELO y BDTD, con un total de 2.512 publicaciones. Se utilizaron palabras clave específicas, lo que permitió la selección, categorización y

análisis de los trabajos, complementados con un análisis textual discursivo para identificar tendencias y lagunas en la producción científica. Los resultados indican un crecimiento continuo en la producción académica en las cinco áreas temáticas, destacando el fortalecimiento de la Educación Ambiental Crítica (EAC) y el avance de los debates sobre la recolección selectiva, la economía circular y la inclusión socioproductiva de los recicladores. Sin embargo, se observó que los estudios sobre consorcios y Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) siguen centrados en aspectos técnicos, mostrando poca articulación con enfoques educativos críticos. Esta fragmentación limita el potencial transformador de las políticas ambientales y reduce la participación social en las decisiones relacionadas con los residuos. El análisis del estado del arte muestra la consolidación y maduración de la Educación Ambiental Crítica entre 2014 y 2025, especialmente en el contexto brasileño, con avances cualitativos en los debates. A diferencia de la Educación Ambiental tradicional, aún marcada por enfoques instrumentales, la EAC presenta mayor densidad teórico-política y articulación con la justicia socioambiental y la participación social. En el ámbito de la gestión de residuos sólidos, si bien existen avances en consorcios, recolección selectiva y PGIRS, persisten la fragmentación y los enfoques excesivamente técnicos. Praxis demuestra que la eficacia de estas políticas depende de la integración entre la planificación y los procesos educativos críticos. Por lo tanto, integrar orgánicamente la Educación Ambiental Crítica (EAC) en la gestión pública de residuos es un reto estratégico y una condición para políticas más democráticas, eficaces y con arraigo social.

**Palabras clave:** Educación Ambiental. Educación Ambiental Crítica. Gestión Integral de Residuos Sólidos. Consorcios de Residuos Sólidos. Recogida Selectiva.

## 1 INTRODUÇÃO

As crescentes crises ambientais e sociais que assolam o planeta, caracterizadas pela poluição, esgotamento de recursos naturais e mudanças climáticas, demandam abordagens educacionais eficazes para promover a sustentabilidade. A intensificação dessas crises está diretamente associada aos padrões de produção e consumo contemporâneos, reforçando a necessidade de processos educativos transformadores que articulem sociedade e meio ambiente (NASCIMENTO, OLIVEIRA & SILVA, 2023).

O rápido crescimento econômico global continua sendo um dos vetores centrais dos impactos ambientais que ameaçam o bem-estar das gerações presentes e futuras, exigindo uma análise crítica das estruturas políticas e econômicas (HAUENSTEIN & ISMAIL, 2024). Nesse contexto, a Educação Ambiental Crítica (EAC) emerge como uma via essencial, pois enfatiza a reflexão crítica, a ação social e o engajamento político para formar cidadãos capazes de intervir nas desigualdades socioambientais (GOBIRA, CASTILHO & VASCONCELOS, 2017).

A EAC propõe uma análise profunda das estruturas de poder e das desigualdades sociais que estão na raiz dos problemas ambientais (LIMA; TORRES; REBOUÇAS, 2022). De fato, a abordagem convencional ao aprendizado, à educação e à pesquisa pode estar, inadvertidamente, contribuindo para a insustentabilidade que se busca combater (CARVALHO, 2012).

Nesse sentido, a EAC tem se consolidado como um campo essencial de estudo e prática, especialmente nas últimas décadas, em resposta às crises ambientais e sociais que permeiam o cotidiano. Conforme Gomes & Souza, (2024), a literatura contemporânea em Educação Ambiental demonstra uma ampliação significativa das discussões críticas e políticas, apontando para a necessidade de formar sujeitos capazes de promover transformações socioambientais em seus territórios. Esses avanços reforçam a compreensão de que a EA precisa se articular com questões estruturais e com práticas pedagógicas que estimulem o pensamento crítico.

Diante da consolidação da EAC e de sua ênfase na reflexão crítica e na ação social (LIMA; TORRES; REBOUÇAS, 2022; CARVALHO, 2012), é imperativo que a EA fomente uma compreensão abrangente da cidadania, que vá além da conscientização e promova ações efetivas em prol do desenvolvimento sustentável. Segundo Guimarães (2011), é vital que haja discussões e reflexões acerca da temática ambiental, uma vez que o conceito de meio ambiente deve ser entendido não apenas como o somatório das partes que o compõem, mas também por meio das interações entre essas partes e suas inter-relações.

Nessa circunstância, é uma alternativa reconhecer que a problemática dos resíduos sólidos não pode ser dissociada das dinâmicas de produção e consumo que regem a sociedade contemporânea. Zorge et al., (2022) inferem que os atuais padrões de consumo acelerado e obsolescência favorecem uma geração de resíduos em ritmo alarmante, especialmente em países em desenvolvimento, como o

Brasil. Essa lógica de consumo desenfreado levanta questões profundas sobre a capacidade de suporte do planeta, evidenciando que qualquer proposta educativa deve considerar os modelos econômicos e culturais que sustentam esses padrões (SILVA & SANO, 2024). Assim, a EAC se configura como uma abordagem transformadora, ao propor a desconstrução crítica desses paradigmas e ao fomentar alternativas baseadas na justiça social e na sustentabilidade.

Guimarães (2011) avança essa discussão ao defender uma educação que seja problematizadora e política, capaz de mobilizar os alunos em direção à gestão ambiental. A autora alerta sobre a visão simplista que atribui à educação a responsabilidade exclusiva pela transformação ambiental, ressaltando a importância de condições objetivas que favoreçam essa transformação. Nesse contexto, o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos se destaca como um instrumento que deve ser incorporado ao currículo escolar, permitindo que os alunos compreendam a relevância de uma abordagem holística para a gestão de resíduos. Essa perspectiva mostra que a EAC ainda enfrenta desafios significativos, especialmente em contextos dominados por abordagens conservacionistas.

A inclusão de temas controversos nas discussões em sala de aula, como a gestão de resíduos sólidos e a coleta seletiva, é uma estratégia educacional, pois estimula os alunos a refletirem criticamente sobre como suas vidas se conectam com as problemáticas ambientais. Martins & Bezerra, (2023), afirmam que discutir esses temas favorece a compreensão de como as ações individuais e coletivas se conectam aos problemas socioambientais. A implementação de consórcios públicos de resíduos sólidos, por exemplo, surge como uma alternativa de gestão integrada que pode e deve ser explorada na educação, permitindo compreender a importância da cooperação comunitária e da responsabilidade compartilhada no enfrentamento das questões ambientais (KIECKHÖFER, 2023).

Por sua vez, Figueiró e Perske Silva (2017) abordam a crise de civilização que enfrentamos, marcada pela fragmentação do conhecimento e pela alienação em relação às experiências cotidianas. Os autores propõem um repensar da EA, promovendo uma reflexão crítica que possibilite a construção de conexões significativas com a natureza e os desafios contemporâneos. A superação dos modelos tradicionais de ensino é vista como essencial para a formação de uma consciência ambiental crítica e engajada, capaz de responder de forma efetiva às complexidades das crises atuais (DUTRA et al., 2023). A educação ambiental, portanto, deve ir além do ensino teórico e se conectar com práticas reais, como a coleta seletiva, que promovem não apenas a conscientização, mas também a ação efetiva na gestão de resíduos. Nesse contexto, Schiavinato et al. (2024) afirmam que:

> "... a Educação Ambiental se constitui como um campo de resistência no qual as práticas educativas emancipatórias tornam-se imprescindíveis para a transformação da realidade" (SCHIAVINATO et al., 2024, p. 2).

Essa afirmação reforça a compreensão de que a EAC não é apenas uma proposta pedagógica, mas uma ferramenta de enfrentamento às desigualdades sociais e ambientais, especialmente em

territórios vulnerabilizados. A EAC, ao assumir esse papel de resistência, contribui para desnaturalizar as relações de dominação presentes nas práticas socioambientais convencionais, dando voz a saberes populares e comunitários frequentemente marginalizados (NASCIMENTO; OLIVEIRA; SILVA, 2023).

Essas contribuições se entrelaçam e formam um panorama dinâmico da EAC, evidenciando a urgência de um diálogo contínuo entre teoria e prática. A integração de uma perspectiva crítica é fundamental para enfrentar os desafios sociais e ambientais de maneira holística e transformadora. Portanto, a EAC não apenas educa, mas também instiga, mobiliza e capacita indivíduos a atuarem como agentes de mudança em suas comunidades, promovendo um futuro sustentável e justo (GOMES & SOUZA, 2024).

Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar o estado da arte dos conceitos de educação ambiental crítica, valendo-se também de sua práxis no que concerne a consórcios de resíduos sólidos, coleta seletiva e Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS). Delimita-se o período entre 2014 e 2025.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL: PRINCÍPIOS E ABORDAGENS PARA UMA CONSCIÊNCIA CRÍTICA

A evolução histórica da Educação Ambiental (EA) reflete a transformação das abordagens e preocupações relacionadas ao meio ambiente, iniciando um processo que interliga conhecimento, ação e mudança social. Um marco importante no desenvolvimento da Educação Ambiental ocorreu no Reino Unido, na década de 1960, com a criação do Council for Environmental Education, órgão que formalizou a necessidade de integrar as questões ambientais aos processos educativos (PALMER, 1998). Esse reconhecimento foi reforçado pela Declaração de Estocolmo, de 1972, que destacou a necessidade de estabelecer uma educação voltada para a conscientização ambiental. Esse documento não apenas evidenciou a urgência em promover mudanças no comportamento social, mas também serviu como um catalisador para o surgimento de iniciativas educacionais em todo o mundo, incluindo o Brasil (SEMINÁRIO DE MEIO AMBIENTE, 2022).

No Brasil, as primeiras iniciativas de EA, que surgiram também na década de 1960, inicialmente centraram-se em ações de conservação. Contudo, essas concepções evoluíram rapidamente para uma compreensão mais ampla, incorporando dimensões sociais, econômicas e políticas no debate ambiental, conforme destaca Sauvé (2005), ao afirmar que a Educação Ambiental se consolidou como um campo plural, crítico e comprometido com a transformação social. Os princípios norteadores da Educação Ambiental, estabelecidos pela Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), por meio da Lei nº 9.795/99, definem diretrizes essenciais que abrangem a

interdisciplinaridade, a participação social e a busca pelo desenvolvimento sustentável (BRASIL, 1999).

Esses princípios, embora projetados para guiar a prática educativa, também evidenciam a transformação do foco da educação de uma abordagem meramente informativa para uma prática que prioriza ações voltadas à mudança e à promoção da justiça social. Assim, a PNEA se configura como um marco legal fundamental no Brasil, refletindo um compromisso crescente de educadores na implementação de uma abordagem educacional que visa cultivar a consciência crítica e a responsabilidade socioambiental. Essa visão faz parte de uma tendência global que valoriza a EA como um processo contínuo e transversal. Figueiredo e Mendonça (2008) ressaltam a importância de integrar a EA nas práticas pedagógicas desde os primeiros anos de escolaridade, a fim de internalizar esses valores nas novas gerações.

As aplicações práticas da EA são vastas e conectam-se diretamente a esses princípios, abrangendo desde o ambiente escolar até a esfera comunitária. No contexto educacional, a integração da EA no currículo é crucial para abordar questões ambientais contemporâneas e incentivar a adoção de práticas sustentáveis (SANTOS, 2010). Exemplos práticos dessa integração incluem projetos que envolvem o estudo do entorno escolar e o estabelecimento de metas ambientais que se tornam parte da rotina educacional (JENKINS; PEREIRA, 2021). Essas iniciativas não só preparam os alunos para lidarem com desafios ambientais, mas também fomentam um senso de comunidade e coletividade. A Educação Ambiental também se estende a empresas, organizações não governamentais e órgãos públicos, que desenvolvem campanhas de conscientização, programas de formação e intervenções voltadas à transformação da realidade socioambiental. Layrargues e Lima (2014) destacam que esses espaços têm ampliado sua atuação educativa, incorporando práticas participativas e processos formativos que envolvem trabalhadores, comunidades e gestores públicos. Essas ações têm como objetivo promover mudanças comportamentais e estimular o engajamento na proteção ambiental, contribuindo para a formação de uma sociedade mais consciente e responsável em relação ao seu entorno.

Um conceito central nesse debate é o de "sujeito ecológico", conforme discutido por Carvalho (2012). Este conceito refere-se à formação de indivíduos capazes de agir de forma alinhada aos princípios ecológicos, promovendo mudanças significativas em suas relações com o ambiente. O autor argumenta que a EA possibilita aprendizagens profundas sobre o meio social, fundamentando experiências necessárias para a construção desse sujeito ecológico. Complementando essa perspectiva, Freire (1996) posicionava a educação como um ato político que busca a libertação dos indivíduos e a construção de uma sociedade mais justa e equitativa. Ele afirma que:

> "...a educação não transforma o mundo, mas muda as pessoas, e são as pessoas que transformam o mundo" (FREIRE, 1996, p. 47).

Isso reitera que a EA deve ser vista como uma ferramenta fundamental para a transformação social, interligando questões ambientais a preocupações de justiça social, reforçando ainda mais a necessidade de agir em conjunto para trazer mudanças efetivas. Em síntese, a Educação Ambiental se estabelece como uma disciplina essencial para a formação de cidadãos críticos e engajados, preparados para enfrentar os desafios socioambientais contemporâneos e participar ativamente da construção de um futuro sustentável. Ao unir princípios teóricos e práticos, a EA não apenas transforma a maneira como os indivíduos se relacionam com o meio.

### 2.1.1 Educação Ambiental Crítica: Uma Perspectiva Transformadora

O desenvolvimento da EAC no Brasil está profundamente vinculado à evolução do pensamento crítico nas ciências sociais e na educação, bem como ao fortalecimento dos movimentos sociais e ambientais no país. Guimarães (2011) analisa a ascensão da Educação Ambiental no Brasil, enquanto Oliveira (2007) explorava a temática da EAC em sua tese acadêmica, desde suas primeiras manifestações informais até sua institucionalização no sistema de ensino. Este processo destaca a necessidade de uma abordagem crítica diante dos desafios contemporâneos.

A década de 1980 emerge como um período crucial para a consolidação da EAC como uma corrente de pensamento distinta na educação ambiental brasileira. Marcado pela redemocratização do país e pelo aumento das preocupações ambientais, este período testemunhou uma articulação entre movimentos sociais e ambientais, acentuada pela Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992 (Rio-92). Esse contexto propiciou o florescimento de uma perspectiva mais crítica e engajada na Educação Ambiental (ONU, 1992).

Diferenciando-se da EA tradicional, a EAC busca transcender a mera conscientização e a mudança de comportamentos individuais. Em vez disso, propõe uma análise crítica das causas estruturais que originam os problemas ambientais, revelando as relações de poder e os mecanismos ideológicos que moldam a realidade socioambiental (SAUVÉ, 1997). Loureiro (1999) argumenta que a EAC deve questionar tendências politicamente conservadoras que buscam separar as dimensões social e ambiental, promovendo uma prática educativa capaz de estimular a participação cidadã. Essa diferenciação é fundamental, pois a EAC não se limita ao ambiente escolar; pelo contrário, ela se conecta a movimentos de educação popular e busca promover transformações sociais mais amplas. Lima (2009) complementa essa discussão, refletindo criticamente sobre o desenvolvimento histórico e teórico da EA brasileira. Ele destaca que a EAC surgiu como uma resposta a visões conservadoras e tecnicistas da EA, enfatizando a natureza estrutural da crise ambiental e a necessidade de respostas políticas e éticas que gerem transformações significativas.

Nesse sentido, Guimarães (2004) distingue entre "Educação Ambiental Conservadora" e "Educação Ambiental Crítica", esclarecendo que a última visa empoderar os atores sociais para que

possam intervir de forma eficaz na crise socioambiental. Enquanto a abordagem conservadora foca na transformação individual e na disseminação de conhecimentos ecológicos, a EAC enfatiza na práxis, que define a integração entre teoria e prática, como aspecto central, envolvendo intervenções diretas na realidade e a promoção do ambiente educacional como conteúdo fundamental do processo pedagógico e a reflexão crítica. Guimarães (2004) afirma que:

> "...a educação ambiental crítica aposta na capacidade dos sujeitos sociais de interpretar e transformar a realidade, mediante uma ação pedagógica emancipatória e politizadora" (GUIMARÃES, 2004, p. 79).

Conforme Loureiro (2006), a EAC deve ser entendida como um movimento essencial que provoca questionamentos nas relações sociais, econômicas e políticas estabelecidas. Assim, mais do que conscientizar, a EAC busca promover ações concretas em diversas esferas sociais para a preservação do meio ambiente. Além disso, a EAC enfatiza a compreensão das relações de poder que estruturam a sociedade, promovendo uma educação política que visa conscientizar os indivíduos sobre seu contexto histórico e social. Essa abordagem é caracterizada por uma visão sistêmica do meio ambiente, reconhecendo a complexidade e interdependência das relações ecológicas e sociais, assim como as dinâmicas históricas de apropriação do espaço natural e as relações de dominação que as permeiam. Nesse contexto, é essencial repensar continuamente a relação entre seres humanos e natureza, sublinhando a necessidade de uma conscientização crítica que promova práticas sustentáveis e justas (GUIMARÃES, 2004; KRENAK, 2019). Os princípios que orientam a Educação Ambiental Crítica fundamentam suas práticas pedagógicas e seu engajamento com questões socioambientais. Esses princípios incluem a superação da visão conservadora que acredita na transformação da sociedade apenas por meio de mudanças individuais, enfatizando a necessidade de transformações sociais mais amplas (GUIMARÃES, 2004). Por fim, a EAC tem como meta a construção de uma nova sociedade que seja socioambientalmente sustentável, entendendo a relação dialética entre indivíduos e sociedade, na qual a transformação de uma dimensão é tanto causa quanto consequência da transformação da outra, procurando desenvolver práticas educativas que sejam relevantes e sensíveis às realidades dos sujeitos envolvidos.

## 2.2 CONSÓRCIOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os consórcios de resíduos sólidos representam uma estratégia de organização intermunicipal voltada à gestão compartilhada dos resíduos. Essa modalidade tem se mostrado eficaz na otimização de recursos operacionais. Segundo Silva e Barbosa (2016), os consórcios são fundamentais para a efetividade das políticas públicas de gestão de resíduos, pois promovem a articulação e a cooperação entre municípios vizinhos e otimizam a utilização dos recursos disponíveis.

Um exemplo internacional relevante é o Consorzio Nazionale Imballaggi (Conai), criado na Itália em 1993, com o objetivo de valorizar a reciclagem de embalagens. De acordo com a Comissão Europeia (COMISSÃO, 2017), esse consórcio tornou-se referência em práticas de logística reversa e gestão integrada (CONSORZIO, 2017). No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), incorporada ao arcabouço legislativo pela Lei n°12.305/2010, propõe, entre suas diretrizes, a formação de consórcios públicos como instrumento de fortalecimento da governança local e da gestão compartilhada. Jacobi e Besen (2011) destacam que a política visa promover o estabelecimento de organizações comunitárias, fomentar a governança local e coletiva, aumentar a capacidade de gestão e reduzir custos por meio de serviços compartilhados de coleta, tratamento e descarte de resíduos sólidos.

Apesar dos avanços legais e institucionais, ainda existem desafios práticos. Em 2002, uma avaliação realizada pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano (SEDU) em 94 Planos de Coleta Seletiva (PCS) de resíduos sólidos urbanos (RSU) revelou que a maioria deles se limitava a experiências pontuais ou projetos-piloto (BRASIL, 2002). Segundo o relatório, essas iniciativas eram organizadas pelo poder público, iniciativa privada, ONGs, associações de moradores ou de bairros e/ou condomínios, e atendiam apenas parcela da área urbana ou eram desenvolvidas em locais específicos como escolas, bairros e condomínios.

Esse diagnóstico evidencia a necessidade de ampliação e sistematização das ações de coleta seletiva e gestão de resíduos, reforçando a importância dos consórcios como instrumentos que podem superar a fragmentação das ações locais e garantir maior eficácia na execução das políticas ambientais.

### 2.2.1 Coleta Seletiva

A coleta seletiva é uma prática essencial para a gestão sustentável dos resíduos sólidos, promovendo a segregação e a destinação adequada dos materiais recicláveis. Santos (2017) ressalta que esse processo é fundamental para reduzir a quantidade de resíduos enviados a aterros e incineradores, permitindo, assim, a reutilização e a reciclagem desses materiais. Dessa forma, a coleta seletiva diminui a necessidade de extração de novos recursos naturais e contribui significativamente para a economia circular, transformando o que seria considerado lixo em matéria-prima para novos produtos.

A efetividade da coleta seletiva no Brasil, no entanto, está intimamente relacionada não apenas às políticas públicas implementadas, mas também à promoção da EAC. Apesar do aumento de programas de coleta seletiva como política pública municipal, a maioria das iniciativas ainda ocorre de forma informal, conforme apontam Ribeiro; Jacobi; Besen. (2009). Em um estudo realizado em 2007, constatou-se que a coleta seletiva informal estava presente em 83% dos 306 municípios pesquisados, segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), (BRASIL, 2007).

Os desafios na implementação da coleta seletiva incluem a baixa adesão da população, a insuficiência de infraestrutura adequada e a necessidade de integração dos catadores informais ao sistema formal de coleta (JACOBI & BESEN, 2011). Neste cenário, a EAC se revela crucial para superar esses obstáculos, promovendo uma conscientização que estimule a participação ativa da população nas iniciativas de coleta seletiva. A revisão dos modelos e metodologias de coleta seletiva identifica diversas abordagens, como a segregação total na fonte e a separação em centrais de triagem, além de diferentes modelos operacionais, como a coleta porta a porta e a coleta em pontos de entrega voluntária (SANTOS, 2017). Adicionalmente, a falta de divulgação dos resultados e a desconfiança nas ações governamentais são fatores que dificultam a adesão a esses programas (RIBEIRO et al., 2009). Outro aspecto relevante é o papel dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, que complementa a interseção entre coleta seletiva e a EAC. O Ministério do Meio Ambiente reconhece a importância desses trabalhadores na implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), especialmente na gestão integrada de resíduos. A PNRS fomenta a criação e o desenvolvimento de cooperativas de catadores, priorizando sua participação nos sistemas de coleta seletiva e logística reversa (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2010). A Lei nº 11.445/2007, que prevê a contratação de cooperativas e associações de catadores pelos serviços públicos, também ressalta a relevância dessa inclusão (BRASIL, 2007). O fortalecimento da organização produtiva dos catadores se mostra crucial não apenas para a implementação da PNRS, mas também para garantir que sua voz e atuação sejam valorizadas, refletindo os princípios da EAC.

O panorama atual da coleta seletiva no Brasil destaca um paradoxo: apesar de iniciativas terem sido registradas em mais de 74% dos municípios, a efetividade e a abrangência dessas ações ainda são insatisfatórias (CNM, 2024). Muitos programas encontram-se em estágios iniciais de implementação, o que contribui para a sobrecarga dos sistemas de disposição final, como aterros sanitários, que já operam acima de sua capacidade em diversas regiões. Isso agrava a contaminação do solo e da água, além de intensificar a emissão de gases de efeito estufa, um fator que agrava as mudanças climáticas (IPEA, 2016). Em termos de reciclagem, os números refletem a necessidade urgente de fortalecer as políticas públicas. Em 2022, a taxa de reciclagem, considerando tanto o setor formal quanto o informal, alcançou cerca de 8% (CEMPRE, 2023). Entretanto, a reciclagem formal que segue padrões e normas técnicas, permanece em torno de 4% (CNM, 2024). Essa discrepância evidencia a necessidade de formalizar e fortalecer o setor de reciclagem, integrando os catadores de materiais recicláveis, cuja atuação é crucial na cadeia da coleta seletiva.

Adicionalmente, a produção de resíduos no Brasil é alarmante. Em 2016, a média de resíduos gerados por pessoa foi de 1 kg por dia, resultando em mais de 78 milhões de toneladas anuais (IPEA, 2016). Apesar desse vasto volume, apenas uma pequena fração é efetivamente reciclada. Dados do

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) revelam que a cobertura da coleta seletiva urbana ainda é insuficiente e requer ampliação (BRASIL, 2020).

Portanto, é evidente que a combinação da falta de políticas públicas eficazes, juntamente com a necessidade urgente de implementar uma educação ambiental crítica que conscientize à população sobre a importância de sua participação na separação correta dos resíduos, são desafios fundamentais a serem superados. Somente por meio dessas ações integradas o Brasil poderá avançar em direção a um padrão elevado de reciclagem e gestão sustentável de resíduos.

### 2.2.2 Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS)

O Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) é um instrumento técnico obrigatório previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010. Ele visa a gestão sustentável dos resíduos urbanos, promovendo a articulação entre os diversos atores sociais e econômicos. Referente a Campos (2012), a PNRS estabelece as diretrizes mínimas para o equacionamento da gestão de resíduos sólidos municipais.

A gestão integrada ganhou destaque com os marcos legais definidos pelas leis federais nº 11.445/2007 e nº 12.305/2010. A primeira estabeleceu diretrizes para o saneamento básico, incluindo o manejo de resíduos sólidos urbanos (BRASIL, 2007), enquanto a segunda consolidou os princípios e instrumentos para o gerenciamento adequado dos resíduos (OLIVEIRA; GALVÃO JÚNIOR, 2016).

Os Plano Diretor de Resíduos Sólidos (PDRIRS), devem conter diagnósticos, prognósticos, metas, programas, avaliação e definição de responsabilidades (BERTICELLI; KORF, 2016). São Paulo, por exemplo, apresentou seu plano em 2014, atendendo a exigência legal (SÃO PAULO, 2014).

O crescimento da geração de resíduos sólidos é uma preocupação global: são 1,32 bilhão de toneladas por ano, podendo chegar a 2,2 bilhões até 2025 (HOORNWEG & BHADA, 2012). Para a ONU, é essencial reduzir a geração de resíduos e promover mudanças nos padrões de consumo e produção (ONU, 1992; UNEP, 2011).

Nesse cenário, a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) se destaca como ferramenta primordial para incorporar, de forma antecipada e sistemática, os princípios da sustentabilidade ao processo de formulação de políticas públicas. Conforme apontado por White e Noble (2013), a AAE vem contribuindo para a elaboração de políticas públicas e seus desdobramentos em planos e programas integrem as questões ambientais e de sustentabilidade.

Portanto, a AAE, aliada ao Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, se consolida como um instrumento estratégico que fortalece a integração das dimensões ambientais nas decisões públicas, promovendo a construção de políticas mais sustentáveis, eficazes e alinhadas aos desafios globais.

### 2.2.3 Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), representa um marco significativo para a gestão de resíduos no Brasil (Brasil, 2010). Essa legislação reflete a crescente demanda por um gerenciamento ambientalmente responsável e sustentável, estabelecendo diretrizes que abrangem todas as etapas do ciclo dos resíduos, desde a geração até a disposição final. Conforme estabelece a própria lei, a PNRS tem como objetivo:

> "...a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental" e a promoção de "não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos" (Brasil, 2010, Art 7° incisos I e II).

A PNRS articula-se com outras políticas públicas relevantes, como a Política Nacional do Meio Ambiente e a Política Federal de Saneamento Básico, adotando uma abordagem holística que integra aspectos ambientais, sociais e econômicos. Essa perspectiva é essencial para a construção de um sistema de gestão de resíduos que respeite a diversidade regional e as especificidades locais, promovendo a responsabilidade compartilhada entre o poder público, setor empresarial e sociedade civil.

Entre seus princípios fundamentais, destaca-se o princípio do poluidor- pagador, que responsabiliza o gerador de resíduos por sua destinação adequada. Além disso, a PNRS promove o desenvolvimento sustentável, buscando soluções que reduzam os impactos ambientais e favoreçam a qualidade de vida. A política também reforça a importância da educação ambiental, da reutilização e da reciclagem, reconhecendo o papel essencial da população na mudança de comportamento em relação ao consumo e ao descarte (BRASIL, 2010).

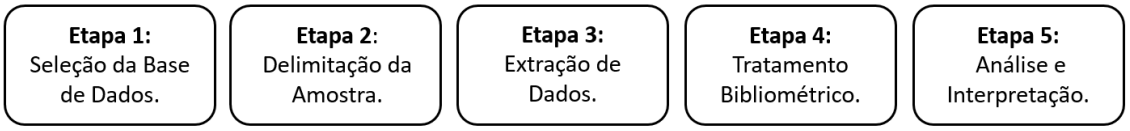
Assim, a PNRS representa um esforço estruturante para transformar a gestão de resíduos no Brasil. Mais do que atender às exigências legais, ela busca consolidar uma cultura de sustentabilidade e de responsabilidade social, baseada na corresponsabilidade e na construção coletiva de soluções para os desafios socioambientais contemporâneos.

## 3 METODOLOGIA

Para este estudo, foi feito um levantamento de trabalhos acadêmicos, utilizando a metodologia denominada estado da arte, devido à sua capacidade de revelar padrões em amplas quantidades de dados e facilitar a identificação de tendências de pesquisa. A partir da perspectiva metodológica apresentada por Gil (2002), este estudo caracteriza-se como pesquisa bibliográfica, uma vez que se fundamenta na análise de materiais já publicados para compreender o estado do conhecimento sobre o tema. Complementarmente, incorpora procedimentos bibliométricos, conforme definido por Vanti (2002), que destaca a importância dessa abordagem para o mapeamento da produção acadêmica e a identificação de padrões e tendências em diferentes campos do saber. As investigações de estado da

arte buscam responder questões e explorar dimensões que se destacam em determinados períodos, baseando-se em dissertações, teses, artigos publicados em periódicos, além de trabalhos apresentados em congressos e seminários.

Figura 1: Ordenamento das etapas da metodologia.




Fonte: Autores (2025)

Este estudo foi realizado por meio de um levantamento bibliográfico sobre os conceitos de Educação Ambiental Crítica, com foco em temas como Educação Ambiental, Consórcios de Resíduos Sólidos, Coleta Seletiva e Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. A pesquisa abrange o período de 2014 a 2025 e foi conduzida em diversas bases de dados acadêmicas, incluindo Web of Science, Scopus, SciELO, e a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD).

Inicialmente foi realizada a coleta de trabalhos acadêmicos, artigos, dissertações ou teses, publicados em periódicos, ou, ainda, em anais de congressos e seminários, publicados nos últimos 11 anos e que abordam as temáticas sobre Educação Ambiental Crítica e seus conceitos associados. Para garantir um foco adequado, foram estabelecidas palavras-chave específicas, como "Educação Ambiental Crítica", “Critical Environmental Education”, "Educação Ambiental", ”Environmental Education”, "Consórcios de Resíduos Sólidos", “Solid Waste Consortia”, “Coleta Seletiva", “Selective Collection”, "Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos" e “Integrated Solid Waste Management Plan”. Isso possibilitou a seleção de publicações relevantes que tratam da intersecção entre Educação Ambiental e gestão de resíduos sólidos. Após a seleção dos trabalhos, foi realizada uma análise detalhada das publicações, levando em conta descritores como ano de publicação, autores, título, resumo, objetivos, e referências adotadas. Essa estruturação dos dados coletados foi fundamental para uma análise mais sistemática.

A análise foi organizada a partir de categorias que abrangem conceitos da Educação Ambiental Crítica, suas práticas e elementos da gestão de resíduos sólidos, com ênfase no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS). Essas categorias permitiram classificar as publicações e compreender como esses temas têm sido tratados na produção científica recente.

Em seguida, realizou-se uma análise bibliométrica associada à análise textual discursiva, fragmentando os estudos em unidades menores para identificar padrões, tendências e relações entre educação ambiental crítica e gestão de resíduos. Sendo possível assim, mapear a evolução das pesquisas nos últimos onze anos e reconhecer aproximações, lacunas e contribuições presentes no conjunto analisado.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise das bases Web of Science, Scopus, SciELO e BDTD, no período de 2014 a 2025, utilizando as palavras-chave supracitadas, evidenciou variações significativas na produção científica, tanto em volume quanto em enfoque temático, conforme as bases de dados consultadas. Os sites da SciELO e BDTD, com maior representatividade nacional e regional, concentraram publicações voltadas a contextos locais e acadêmicos brasileiros, refletindo as particularidades da realidade socioambiental nacional. Em contrapartida, as bases internacionais Web of Science e Scopus mostram uma produção científica mais ampla, abordando discussões sobre políticas públicas, gestão ambiental e sustentabilidade em âmbito global. Este estudo de natureza bibliográfica e bibliométrica, possibilitou não apenas o levantamento sistematizado da literatura científica existente, mas também a quantificação e análise das tendências e dinâmicas da produção acadêmica (MARCONI & LAKATOS, 2017; GÓMEZ & MARÍN, 2017). Pois, a pesquisa bibliográfica oferece o suporte teórico necessário para compreender o estado da arte dos temas investigados, enquanto a bibliometria permite mapear o crescimento, distribuição e relevância dos estudos no campo ambiental, subsidiando a reflexão crítica e apontando lacunas para futuros trabalhos.

Na análise da palavra-chave Educação Ambiental Crítica, (Quadro 1), foram contabilizadas 442 publicações ao longo do período estudado. Destas, a maior concentração de artigos encontra-se na base SciELO, com 30,8% dos registros, seguida pela BDTD, com 25,8% das publicações. A Web of Science apresentou 23,1%, e a Scopus, 20,4%.

Essa distribuição reforça o papel fundamental da SciELO e da BDTD na democratização do acesso e na disseminação do conhecimento produzido na América Latina, especialmente no Brasil, uma vez que essas plataformas priorizam a circulação de pesquisas em língua portuguesa e com foco regional. Meneghini et al. (2006) destacam que a SciELO foi criada justamente para ampliar a visibilidade internacional da ciência latino-americana, fortalecendo a comunicação científica em países periféricos. A crescente publicação anual, que passou de 14 em 2014 para 58 em 2025, indica um interesse crescente no debate crítico sobre educação ambiental, alinhado às demandas contemporâneas por práticas pedagógicas transformadoras que dialoguem com questões socioambientais (KURTULUŞ; TATAR, 2021; TIAN et al., 2024).

Quadro 1: Publicações nas bases de dados entre os anos 2014 e 2025 referente à palavra-chave: Educação Ambiental Crítica.

| Ano de publicação | Web of Science | Scopus | SciELO | BDTD | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 2014 | 3 | 2 | 5 | 4 | 14 |
| 2015 | 4 | 3 | 6 | 5 | 18 |
| 2016 | 5 | 4 | 7 | 6 | 22 |
| 2017 | 6 | 5 | 8 | 7 | 26 |
| 2018 | 7 | 6 | 9 | 8 | 30 |
| 2019 | 8 | 7 | 10 | 9 | 34 |
| 2020 | 9 | 8 | 11 | 10 | 38 |
| 2021 | 10 | 9 | 12 | 11 | 42 |
| 2022 | 11 | 10 | 13 | 12 | 46 |
| 2023 | 12 | 11 | 14 | 13 | 50 |
| 2024 | 13 | 12 | 15 | 14 | 54 |
| 2025 | 14 | 13 | 16 | 15 | 58 |
| TOTAL | 102 | 90 | 136 | 114 | 442 |

Fonte: Elaboração dos autores, 2025.

A palavra-chave Educação Ambiental foi a mais ampla. No Quadro 2, observa-se uma quantidade muito maior de publicações, totalizando 752 registros. Novamente, a SciELO lidera com 30,6% das publicações, seguida pela BDTD com 23,1%, Web of Science com 24,7% e Scopus com 21,5%. O aumento contínuo ao longo dos anos, culminando em 83 publicações em 2025, reflete a consolidação da educação ambiental como um campo interdisciplinar de pesquisa que se articula com políticas públicas, educação formal e não formal e práticas sociais. Gonçalves e Costa (2021) destacam que a expansão recente da EA no Brasil está vinculada à ampliação de debates socioambientais e ao fortalecimento de políticas educacionais comprometidas com a sustentabilidade.

Quadro 2: Publicações nas bases de dados entre 2014 e 2025, referente à palavra-chave: Educação Ambiental.

| Ano de publicação | Web of Science | Scopus | SciELO | BDTD | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 2014 | 10 | 8 | 12 | 9 | 39 |
| 2015 | 11 | 9 | 13 | 10 | 43 |
| 2016 | 12 | 10 | 14 | 11 | 47 |
| 2017 | 13 | 11 | 15 | 12 | 51 |
| 2018 | 14 | 12 | 16 | 13 | 55 |
| 2019 | 15 | 13 | 17 | 14 | 59 |
| 2020 | 16 | 14 | 18 | 15 | 63 |
| 2021 | 17 | 15 | 19 | 16 | 67 |
| 2022 | 18 | 16 | 20 | 17 | 71 |
| 2023 | 19 | 17 | 21 | 18 | 75 |
| 2024 | 20 | 18 | 22 | 19 | 79 |
| 2025 | 21 | 19 | 23 | 20 | 83 |
| TOTAL | 186 | 162 | 230 | 174 | 752 |

Fonte: Elaboração dos autores, 2025.

Para a palavra-chave “Consórcios de Resíduos Sólidos”, o número total de publicações é reduzido, com apenas 410 registros (Quadro 3). O site da SciELO novamente destaca-se com 29,8% das publicações, seguida da Web of Science com 24,4%, BDTD com 24,4% e Scopus com 21,5%.

Apesar de ser um tema técnico e específico, há um interesse crescente na articulação intermunicipal para a gestão de resíduos sólidos, o que pode ser atribuído à implementação da Política Nacional de Resíduos. O crescimento gradual, de 8 publicações em 2014 para 52 em 2025, evidencia a relevância dessa abordagem para a sustentabilidade local e regional. Fernandes e Oliveira (2018) apontam que a gestão integrada e regionalizada de resíduos promove benefícios ambientais, sociais e econômicos, fortalecendo a capacidade dos municípios de implementar soluções sustentáveis de maneira colaborativa.

Quadro 3: Publicações nas bases de dados entre 2014 e 2025, referente à palavra-chave: Consórcios de Resíduos Sólidos

| Ano de publicação | Web of Science | Scopus | SciELO | BDTD | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 2014 | 2 | 1 | 3 | 2 | 8 |
| 2015 | 3 | 2 | 4 | 3 | 12 |
| 2016 | 4 | 3 | 5 | 4 | 16 |
| 2017 | 5 | 4 | 6 | 5 | 20 |
| 2018 | 6 | 5 | 7 | 6 | 24 |
| 2019 | 7 | 6 | 8 | 7 | 28 |
| 2020 | 8 | 7 | 9 | 8 | 32 |
| 2021 | 9 | 8 | 10 | 9 | 36 |
| 2022 | 10 | 9 | 11 | 10 | 40 |
| 2023 | 11 | 10 | 12 | 11 | 44 |
| 2024 | 12 | 11 | 13 | 12 | 48 |
| 2025 | 13 | 12 | 14 | 13 | 52 |
| TOTAL | 100 | 88 | 122 | 100 | 410 |

Fonte: Elaboração dos autores, 2025.

O tema “Coleta Seletiva” (Quadro 4) apresentou um total de 544 publicações, com destaque para a SciELO, que contém 27,2% dos registros, seguida da BDTD e Web of Science, ambas com 25 % das publicações e Scopus com 22,8%.

O aumento constante, de 20 publicações em 2014 para 64 em 2025, mostra que a coleta seletiva permanece como um tema central na pesquisa sobre resíduos sólidos e educação ambiental, especialmente pelas discussões relacionadas à inclusão social e sustentabilidade. Besen et al. (2022) demonstram que a coleta seletiva tem papel estratégico na consolidação de sistemas de reciclagem e na valorização dos catadores como agentes fundamentais da gestão de resíduos. A relevância desse tema também se explica pela crescente mobilização popular e política em torno das práticas de reciclagem, especialmente envolvendo catadores e cooperativas, que desempenham papel essencial na sustentabilidade socioambiental urbana. Como destacam Dagnino e Johansen (2017), os catadores constituem um dos principais grupos responsáveis pela efetivação da coleta seletiva no Brasil, articulando dimensões sociais, econômicas e ambientais.

Quadro 4: Publicações nas bases de dados entre 2014 e 2025 referente a `palavra-chave: Coleta Seletiva.

| Ano de publicação | Web of Science | Scopus | SciELO | BDTD | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 2014 | 5 | 4 | 6 | 5 | 20 |
| 2015 | 6 | 5 | 7 | 6 | 24 |
| 2016 | 7 | 6 | 8 | 7 | 28 |
| 2017 | 8 | 7 | 9 | 8 | 32 |
| 2018 | 9 | 8 | 10 | 9 | 36 |
| 2019 | 10 | 9 | 11 | 10 | 40 |
| 2020 | 11 | 10 | 12 | 11 | 44 |
| 2021 | 12 | 11 | 13 | 12 | 48 |
| 2022 | 13 | 12 | 14 | 13 | 52 |
| 2023 | 14 | 13 | 15 | 14 | 56 |
| 2024 | 15 | 14 | 16 | 15 | 60 |
| 2025 | 16 | 15 | 17 | 16 | 64 |
| TOTAL | 136 | 124 | 148 | 136 | 544 |

Fonte: Elaboração dos autores, 2025.

A palavra-chave “Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos”, somou 364 publicações (Quadro 5), sendo 27,5% delas na SciELO, na Web of Science 24,2%, na BDTD (24,2%) e na Scopus 24,2%. Embora seja o tema com menor número de publicações, o crescimento constante, de 5 trabalhos em 2014 para 49 em 2025, mostra que o planejamento integrado de resíduos sólidos vem ganhando espaço na produção científica, consolidando-se como área essencial para o cumprimento das diretrizes legais e para a efetividade das políticas públicas.

Chaves et al. (2020) destacam que a elaboração de planos integrados exige diagnósticos robustos, definição de metas e mecanismos de monitoramento, elementos fundamentais para a operacionalização da Política Nacional de Resíduos Sólidos. A distribuição equilibrada entre as diferentes bases científicas também mostra que o tema tem sido discutido tanto em contextos nacionais quanto internacionais, demonstrando seu caráter técnico e estratégico.

Quadro 5: Publicações nas bases de dados entre 2014 e 2025 referente à palavra-chave: Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

| Ano de publicação | Web of Science | Scopus | SciELO | BDTD | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 2014 | 1 | 1 | 2 | 1 | 5 |
| 2015 | 2 | 2 | 3 | 2 | 9 |
| 2016 | 3 | 3 | 4 | 3 | 13 |
| 2017 | 4 | 4 | 5 | 4 | 17 |
| 2018 | 5 | 5 | 6 | 5 | 21 |
| 2019 | 6 | 6 | 7 | 6 | 25 |
| 2020 | 7 | 7 | 8 | 7 | 29 |
| 2021 | 8 | 8 | 9 | 8 | 33 |
| 2022 | 9 | 9 | 10 | 9 | 37 |
| 2023 | 10 | 10 | 11 | 10 | 41 |
| 2024 | 11 | 11 | 12 | 11 | 45 |
| 2025 | 12 | 12 | 13 | 12 | 49 |
| TOTAL | 88 | 88 | 100 | 88 | 364 |

Fonte: Elaboração dos autores, 2025.

Os dados quantitativos apresentados nos Quadros 1 a 5 mostram um crescimento contínuo da produção acadêmica relacionada à Educação Ambiental, à educação Ambiental Crítica e a gestão de resíduos sólidos entre 2014 e 2025. Esse movimento acompanha transformações recentes no cenário socioambiental brasileiro e internacional, especialmente após a intensificação do debate global sobre mudanças climáticas e justiça ambiental. Segundo Acselrad (2002), o aumento do interesse acadêmico por temas socioambientais está diretamente associado ao avanço das desigualdades ecológicas e à necessidade crescente de instrumentos que articulem ciência, participação social e políticas públicas.

Esse contexto ajuda a explicar o salto observado na produção sobre Educação Ambiental Crítica, que evolui de 14 publicações em 2014 para 58 em 2025. Além da ampliação do debate sobre justiça socioambiental, esse crescimento também expressa a consolidação da Educação Ambiental Crítica como um campo teórico-político no Brasil. Como afirmam Loureiro e Cunha (2021):

> "...a EAC se fortalece à medida que se evidencia a urgência de práticas educativas capazes de problematizar a crise ambiental em suas dimensões estruturais" (LOUREIRO; CUNHA 2021, p. 3).

Essa ampliação temática dialoga diretamente com os dados do estudo, que mostram o avanço de pesquisas voltadas à participação social, pedagogias críticas e formação cidadã.

Ao comparar EA e EAC, observam-se trajetórias distintas. A EA apresenta volume superior de publicações (752), porém, grande parte delas continua relacionada a práticas tradicionais, como campanhas de sensibilização e ações pontuais de conscientização. Embora a EA seja amplamente difundida, ainda predomina uma abordagem instrumental, centrada em comportamentos individuais e pouco articulada às causas estruturais dos problemas socioambientais. Como observam Gonçalves e Costa (2021, p. 9), essas práticas tendem a reproduzir modelos limitados, que não alcançam a complexidade das questões ambientais. Esse cenário contrasta com o crescimento qualitativo da EAC, cujo enfoque crítico visa atender a demandas contemporâneas que exigem compreensão política, histórica e social das questões ambientais.

O conjunto de pesquisas sobre coleta seletiva, que totaliza 544 estudos, também acompanha as preocupações atuais sobre economia circular, inclusão socioprodutiva e gestão participativa. Besen et al. (2022) ressaltam que a expansão da coleta seletiva não depende apenas de infraestrutura, mas da articulação entre poder público, catadores e comunidade, em iniciativas que promovam reconhecimento social e redistribuição econômica.

Essa perspectiva aparece com força nos trabalhos levantados, que frequentemente abordam o papel dos catadores e a importância de modelos cooperativos.

A produção relacionada aos consórcios intermunicipais (410 trabalhos) reflete o esforço de muitos municípios em buscar soluções compartilhadas para a gestão de resíduos sólidos. Fernandes et al. (2023) apontam que os consórcios oferecem vantagens como otimização de recursos, padronização

de processos e maior capacidade de acesso a financiamentos. No entanto, estudos como o de Alves e Silva (2022) mostram que a consolidação desses arranjos depende de fatores como estabilidade política, coordenação administrativa e planejamento regional.

Essa ambivalência entre potencial e obstáculos também se evidencia nos dados analisados, que mostram grande número de pesquisas, mas ainda pouca integração com práticas educativas.

No caso dos Planos Municipais ou Integrados de Gestão de Resíduos Sólidos (PGIRS/PMGIRS), foram encontrados 364 estudos. A literatura reforça que, mesmo após mais de uma década da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), muitos municípios apresentam planos incompletos ou mal executados. Chaves et al. (2020, p. 5) afirmam que a baixa qualidade dos PGIRS decorre da fragilidade diagnóstica e da ausência de mecanismos de monitoramento e participação social efetiva. Esses achados coincidem com os resultados deste estado da arte, que apontam falhas recorrentes na elaboração dos planos, especialmente na integração com ações educativas estruturadas.

Ao integrar os cinco eixos pesquisados, torna-se evidente uma lacuna persistente: a desarticulação entre o campo pedagógico crítico e as práticas de gestão pública de resíduos. Enquanto a EAC produz reflexões robustas sobre cidadania, participação e justiça socioambiental, os estudos sobre consórcios, coleta seletiva e PGIRS permanecem, em grande parte, centrados em aspectos técnicos e administrativos. Essa distância é destacada por Costa e Valverde (2022), que defendem a necessidade de aproximar práticas pedagógicas críticas dos processos de planejamento e implementação das políticas ambientais.

Além disso, autores de diferentes campos convergem ao afirmar que a participação social é fator decisivo para o êxito das políticas ambientais. Fernandes et al. (2023) apontam que a legitimidade dos consórcios depende da interação com atores locais, enquanto Loureiro e Cunha (2021) defendem que a EAC fortalece o protagonismo comunitário. A síntese desses entendimentos reforça que uma gestão de resíduos eficiente precisa de coordenação técnica, mas também de processos formativos que envolvam a sociedade de maneira crítica e contínua.

Diante desses fatos, consolidam-se direções importantes para pesquisas futuras: (1) ampliar investigações que articulem dimensões pedagógicas, políticas e operacionais; (2) desenvolver indicadores que incluam aspectos sociais e educativos; (3) fortalecer estudos aplicados que envolvam escolas, consórcios e comunidades em processos de cogestão. Esses caminhos podem contribuir para superar a fragmentação atual e promover políticas de resíduos sólidos mais democráticas, eficazes e socialmente integradas.

## 5 CONCLUSÕES

À luz do estado da arte analisado, é possível concluir que a Educação Ambiental Crítica (EAC) vem se consolidando, no período de 2014 a 2025, como um campo teórico-político relevante e em

expansão, especialmente no contexto brasileiro e latino-americano. Os dados bibliométricos evidenciam não apenas o crescimento quantitativo das publicações, mas sobretudo um adensamento qualitativo das discussões, orientadas pela crítica às abordagens instrumentais e pela valorização das dimensões históricas, sociais e políticas da crise socioambiental. Nesse sentido, a EAC se afirma como um marco conceitual capaz de tensionar práticas educativas tradicionais, oferecendo fundamentos para processos formativos comprometidos com a justiça socioambiental, a participação social e a transformação das relações sociedade–natureza.

A comparação entre Educação Ambiental (EA) e Educação Ambiental Crítica reforça essa leitura. Embora a EA apresente maior volume de publicações, persiste, em parcela significativa da produção, uma abordagem normativa e comportamentalista, limitada à sensibilização individual e pouco articulada às causas estruturais dos problemas ambientais. A EAC, por sua vez, ainda que numericamente menor, demonstra maior densidade analítica e coerência com os desafios contemporâneos, especialmente no que se refere à articulação entre educação, políticas públicas e processos participativos. Esse deslocamento conceitual indica que o avanço da EAC não se dá apenas por acréscimo quantitativo, mas pela sua capacidade de dialogar criticamente com práticas concretas de gestão ambiental.

No campo da gestão de resíduos sólidos, os resultados mostram avanços importantes, porém marcados por fragmentações. Os estudos sobre consórcios intermunicipais, coleta seletiva e PGIRS revelam crescente reconhecimento da necessidade de soluções integradas, cooperativas e regionalizadas, alinhadas à Política Nacional de Resíduos Sólidos. Entretanto, permanece evidente a predominância de enfoques técnico-administrativos, frequentemente dissociados de processos educativos estruturantes. A literatura analisada aponta que a efetividade desses instrumentos depende menos apenas de arranjos institucionais e infraestrutura e mais da capacidade de mobilizar atores locais, promover governança participativa e incorporar dimensões formativas contínuas.

Nesse ponto, a práxis associada à implementação de consórcios de resíduos sólidos, programas de coleta seletiva e elaboração de PGIRS revela-se fundamental para a análise crítica do estado da arte. A experiência empírica indica que iniciativas bem-sucedidas são aquelas que articulam planejamento técnico com processos de educação ambiental crítica, capazes de envolver gestores públicos, catadores, cooperativas, escolas e comunidades em dinâmicas de corresponsabilização. A ausência dessa articulação tende a resultar em planos formais pouco executados, baixa adesão social à coleta seletiva e fragilidade institucional dos consórcios, confirmando os limites apontados pela literatura.

Por fim, a síntese dos cinco eixos investigados evidencia uma lacuna central que se apresenta como desafio e oportunidade para o avanço do campo: a necessidade de integrar, de forma orgânica, a EAC às práticas de gestão pública de resíduos sólidos. Superar a dissociação entre reflexão crítica e operacionalização das políticas implica investir em abordagens interdisciplinares, em indicadores que

contemplem dimensões sociais e educativas e em pesquisas aplicadas orientadas pela pesquisa-ação e pela cogestão. Assim, a EAC deixa de ser apenas um referencial teórico e passa a constituir um elemento estruturante de políticas de resíduos sólidos mais democráticas, eficazes e socialmente enraizadas, contribuindo para a construção de territórios sustentáveis e socialmente justos.

## REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H. Justiça ambiental e construção social do risco. Desenvolvimento & Meio Ambiente, Curitiba, v. 5, p. 11–30, 2002.

ALVES, D.; SILVA, J. M. Governança e desafios dos consórcios intermunicipais de resíduos sólidos. Revista Gestão Pública e Desenvolvimento, 2022. v. 3, n. 2, p. 45–62.

BERTICELLI, R.; KORF, E. P. Planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos: diretrizes e desafios. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, 2016. v. 5, n. 3, p. 345–360.

BESEN, G. R. et al. Coleta seletiva e inclusão socioeconômica de catadores: avanços e desafios. Engenharia Sanitária e Ambiental, 2022. v. 27, n. 5, p. 853–867.

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: Brasília, DF, 28 abr. 1999.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília, 2007. Disponível em: <Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm >. Acesso em: 2 nov. 2024.

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. Brasília: Diário Oficial da União, 2010. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Secretaria de Desenvolvimento Urbano. Avaliação técnico-econômica e social de sistemas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos no Brasil. Brasília: SEDU, 2002.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2007. Brasília, 2008. Disponível em: http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2007/diagnostico_rs_2007.pdf . Acesso em: 25 jun. 2025.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2020.

Campos, H. K. T. Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil. Engenharia Sanitaria e Ambiental, 2012. 17(2), 171-180.

CARVALHO, I. C. M. Educação ambiental crítica: diálogos com a bioética. São Paulo: Cortez, 2012.

CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022. São Paulo: CEMPRE, 2023.

CHAVES, G. L. D.; RIBEIRO, M. M.; LIMA, R. S.; LUCENA, L. C. Ferramenta de avaliação dos PGIRS: recomendações e indicadores. Engenharia Sanitária e Ambiental, 2020. v. 25, n. 6, p. 1031–1042.

COMISSÃO EUROPEIA. Relatório da Comissão ao Parlamento Europeu e ao Conselho sobre a aplicação da Diretiva 94/62/CE relativa a embalagens e resíduos de embalagens. Bruxelas: Comissão Europeia, 2017.

CONSORZIO NAZIONALE IMBALLAGGI. Packaging recovery in Italy: the Conai System. 2017. Disponível em: http://www.conai.org/wp-content/uploads/2014/09/The-CONAI-System_-2017.pdf. Acesso em: 15 set. 2024.

CNM, CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS. Coleta seletiva já faz parte do cotidiano de 29% dos brasileiros. 2024. Disponível em: [https://cnm.org.br/comunicacao/noticias/coleta-seletiva-j%C3%A1-faz-parte-do-cotidiano-de-29-dos brasileiros] (https://cnm.org.br/comunicacao/noticias/coleta-seletiva-j%C3%A1-faz-parte-do-cotidiano-de-29-dos-brasileiros). Acesso em: 05 abr. 2025.

DAGNINO, R.; JOHANSEN, I. C. Catadores, cooperativas e políticas públicas: mobilização social e sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos. Revista Ciências Sociais Unisinos, v. 53, n. 2, p. 157–167, 2017.

DUTRA, J. W. A.; PEREIRA, A. I. S.; RIBEIRO, F. A. A.; NASCIMENTO, D. K. P.; PEREIRA, A. G. S. Educação Ambiental e as práticas educativas nas instituições de ensino: gestão de resíduos sólidos. Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista, 2023. v. 19, n. 4.

FERNANDES, L. A.; OLIVEIRA, M. L. Consórcios intermunicipais como instrumento de sustentabilidade regional: desafios e perspectivas na gestão de resíduos sólidos. Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente, 2018. v. 48, p. 156–174.

FERNANDES, João Paulo; SOUZA, Ana Carolina; LIMA, Roberto; GARCIA, Marcos. Consórcios intermunicipais como estratégia para a gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil. Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, 2023. v. 10, n. 3, p. 1–15.

FIGUEIREDO, M.; MENDONÇA, P. Educação ambiental: conceitos e história. São Paulo: Senac, 2008.

FIGUEIRÓ, A. S.; PERSKE DA SILVA, G. K. Repensar o papel da Educação Ambiental. Geografia, Ensino & Pesquisa, v. 21, n. 2, p. 125–134, 2017.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2002.

GOBIRA, A. S.; CASTILHO, R. A. de A.; VASCONCELOS, F. C. W. Contribuições da Educação Ambiental na Política Nacional de Resíduos Sólidos. REMEA: Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, 2017. v. 34, n. 1, p. 57–71.

GÓMEZ, I. M.; MARÍN, F. J. Indicadores bibliométricos e evaluación de la actividad científica: bases conceptuales y aplicaciones. Bibliotecas: Anales de Investigación, 2017. v. 13, n. 2, p. 111–123.

GOMES, M. E. S.; SOUZA, E. C. A. Revisão bibliométrica e sistemática sobre educação ambiental e resíduos eletrônicos: análise global e brasileira. Pesquisa em Educação Ambiental, 2024. v. 19, n. 1.

GONÇALVES, S. L.; COSTA, M. E. Tendências contemporâneas da Educação Ambiental no Brasil. Educação & Sociedade, 2021. v. 42, p. 1–21.

GUIMARÃES, M. A formação de educadores ambientais. Ambiente & Sociedade, 2004. v. 7, n. 2, p. 131-140.

Guimarães, M. Caminhos da educação ambiental: dá forma à ação. Papirus, 2011.

HAUENSTEIN, G. R. P.; ISMAIL, I. A. L. Influência da Política Nacional de Resíduos Sólidos na gestão ambiental e no gerenciamento de resíduos. Journal of Environmental Analysis and Progress, 2024. v. 9, n. 4, p. 288–296.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos. Brasília: IPEA, 2016.

JACOBI, P. R; BESEN, G. R. Solid waste management in São Paulo: the challenges of sustainability. Estudos Avançados, 2011. v. 25, n. 71, p. 135-158.

JENKINS, V. G.; PEREIRA, A. L. S. Educação Ambiental na escola: práticas pedagógicas a partir do estudo do entorno. Revista Brasileira de Educação Ambiental, 2021. v. 16, n. 4, p. 263–279.

KIECKHÖFER, A. M. Estado e políticas públicas: o caso da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos. Revista Sustentabilidade em Debate, 2023. v. 4, n. 2.

KRENAK, A. Ideias para adiar o fim do mundo. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

KURTULUŞ, M. A.; TATAR, N. A bibliometrical analysis of the articles on environmental education published between 1973 and 2019. Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH), 2021. v. 7, n. 3, p. 243–258.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. As macrotendências político-pedagógicas da Educação Ambiental brasileira.
Ambiente & Sociedade, 2014. v. 17, n. 1, p. 23–40.

LIMA, G. F. C. Educação ambiental crítica: do evento Rio 92 à década da educação para o desenvolvimento sustentável. Revista Brasileira de Educação, 2009. v. 14, n. 40, p. 163-177.

LIMA, G. F. C.; TORRES, M. B. R.; REBOUÇAS, J. P. P. A educação ambiental crítica brasileira frente às crises contemporâneas: desafios e potencialidades. Revista Brasileira de Educação Ambiental, 2022. v. 17, n. 4, p. 284–301.

LOUREIRO, C. F. B. Educação Ambiental e Movimentos Sociais: reflexões e práticas para a formação de sujeitos críticos. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2004.

LOUREIRO, C. F. B. Trajetória e fundamentos da educação ambiental. São Paulo: Cortez, 2006.

LOUREIRO, C. F. B. Considerações sobre o conceito de Educação Ambiental. Revista Teoria e Prática da Educação, Maringá, v. 2, n. 1, p. 9–22, 1999.

LOUREIRO, C. F. B.; CUNHA, C. C. Educação Ambiental Crítica e participação social: caminhos possíveis. Revista Trajetórias Ambientais, 2021. v. 4, n. 1, p. 1–14.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MARTINS, I. M.; BEZERRA, C. E. Avaliação de Políticas Públicas de Educação Ambiental dos Consórcios de Resíduos Sólidos Cearenses por Meio do Uso de Indicadores. Pesquisa em Educação Ambiental, 2023. v. 18, n. 1.

MENEGHINI, R.; MUGNAINI, R.; PACKER, A. L. Articles with authors affiliated to Brazilian institutions published from 1994 to 2003 with 100 or more citations: II–Journal visibility of the highly cited papers. Scientometrics, 2006. v. 68, n. 1, p. 167–176.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: MMA, 2010.

NASCIMENTO, L. S. do; OLIVEIRA, B. O. S.; SILVA, V. V. Educação Ambiental na Interface entre Sociedade e Meio Ambiente: Uma Análise Sistemática da Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil: Environmental Education at the Interface of Society and the Environment: A Systematic Analysis of Solid Waste Management in Brazil. Revista Cocar, 2023. v. 19, n. 37.

OLIVEIRA, R. C. A. Educação ambiental crítica: a construção de um sujeito ecológico. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2007.

OLIVEIRA, T. B.; GALVÃO JUNIOR, A. C. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. Engenharia Sanitária e Ambiental, 2016. v. 21, n. 1, p. 55-64.

ONU, Organização das Nações Unidas. Agenda 21. Rio de Janeiro: ONU, 1992.

PALMER, J. A. Environmental Education in the 21st Century: Theory, Practice, Progress and Promise. London: Routledge, 1998.

RIBEIRO, H.; JACOBI, P. R.; BESEN, G. R.; GUTIERREZ, R. Políticas públicas de coleta seletiva com inclusão de catadores de materiais recicláveis: desafios e possibilidades. Cadernos Metrópole, 2009. v. 11, n. 22, p. 119-138.

SAUVÉ, L. Educação ambiental: possibilidades e limites. Educação e Realidade, 1997. v. 22, n. 2, p. 123-140.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental.
Revista Educação em Questão, 2005. v. 22, n. 1, p. 7–26.

SANTOS, J. E. Educação ambiental: da teoria à prática. São Paulo: Cortez, 2010.

SANTOS, J. E. Gestão de Resíduos Sólidos Volume 1. Editora Poisson, 2017. Disponível em: [https://www.poisson.com.br/livros/residuos/volume1/gestao_residuos_solidos_vol01.pdf](https://www.poisson.com.br/livros/residuos/volume1/gestao_residuos_solidos_vol01.pdf). Acesso em: 05 abr. 2025.

SCHIAVINATO, V. M. S.; ANDRADE, M. J..; SGUAREZI, S. B.; SCHIAVINATO, A. G. S.; GONZÁLEZ, A. Z. D. A coleta seletiva de resíduos sólidos na região sudoeste de MT: desafios para a educação ambiental. In. Anais do XX SBGFA - Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada & IV ELAAGFA - Encontro Luso-Afro-Americano de Geografia Física e Ambiente... Campina Grande: Realize Editora, 2024.

SEMINÁRIO DE MEIO AMBIENTE. Educação Ambiental – de onde veio e para onde vamos? 2022. Disponível em: https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/2022/02/educacao-ambiental-de-onde-veio-e-para-onde-vamos/.
Acesso em: 5 abr. 2025.

SILVA, N. S.; SANO, Edson E. Aspectos Bibliométricos das Publicações Científicas sobre Economia Circular e Aterro Sanitário. Revista de Gestão Social e Ambiental (RGSA), 2024. v.18, n. 6 -18.

TIAN, Y.; JIN, Y.; ZHAO, Y.; DU, Y.; SHEN, S.; AN, J. Analysis of Knowledge Graph: Hotspots and Future Trends in Environmental Education Research. Sustainability, 2024. v. 16, n. 6, art. 2378.

UNEP, United Nations Environmental Program. Towards a green economy: pathways to sustainable development and poverty eradication: sustainable development Nairóbi. UNEP, 2011.

VANTI, N. A. P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e difusão do conhecimento. Ciência da Informação, 2002. v. 31, n. 2, p. 152–162.

White, L., & Noble, B. F. Strategic environmental assessment for sustainability: a review of a decade of academic research. Environmental Impact Assessment Review, 2013. v. 42, p. 60-66.

ZORGE, M. E.; BREDA, B.; SERAFINI, M. T.; RAMOS, E. F.; GIMÉNEZ, J. R.; PERESIN, D.; SANTOS, G. M.; PANIZZON, T. Desenvolvimento e implementação de ações de educação ambiental sobre resíduos sólidos urbanos em município da Serra Gaúcha/RS-BR. Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada, 2024. v. 8, n. 13.