

ECONOMIA CIRCULAR COMO FERRAMENTA PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO BÁSICO

Katharyne Jéssica Barbosa de Carvalho¹

Geyner Alves dos Santos Cruz²

Resumo: A integração da Economia Circular ao ensino de Educação Ambiental (EA) é pouco explorada, de forma que lacunas de conhecimento sobre esse tema ainda persistem. Com isso, o objetivo deste estudo foi identificar e analisar as diferentes abordagens pedagógicas empregadas no ensino da EA por meio da Economia Circular, a partir de uma revisão bibliográfica qualitativa descritiva no período de 2013-2023. Como resultados, foram registrados 4.132 estudos, sendo seis estudos considerados nesta pesquisa com os anos de 2019-2023 representando a maior porcentagem de publicações. Esta pesquisa destaca a necessidade de aproximar as relações entre a Economia Circular e EA de maneira prática, principalmente no Ensino básico.

Palavras-chave: Educação Socioambiental; Desenvolvimento Sustentável; Economia; Resíduos Sólidos.

Abstract: The integration of the Circular Economy with Environmental Education teaching is scarce. Hence, knowledge gaps on this topic persist. Therefore, this study aimed to identify and analyze the different pedagogical approaches employed in teaching Environmental Education through circular economy, based on a qualitative descriptive literature review covering the period from 2013 to 2023. As a result, 4,132 studies were recorded, with six studies considered in this research, with the years 2019-2023 representing the highest percentage of publications. This research highlights the need to bring the relationship between circular economy and Environmental Education closer in a practical way, especially in Basic Education.

Keywords: Socio-environmental Education; Sustainable Development; Economy; Solid Waste.

¹Universidade de Pernambuco - UPE. E-mail: katharyne.carvalho@upe.br.

Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8340364857592844>

² Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Pernambuco - UPE. E-mail: geyner.alves@upe.br.

Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2329666211891606>

Introdução

As ramificações da degradação ambiental, que ameaçam a vida de todos os seres vivos, são produtos do modelo linear de progresso e desenvolvimento econômico da modernidade, considerado insustentável (Freitas; Porto, 2006, p. 124). A crise ambiental global decorre de diversas crises estruturais inerentes ao modo de produção capitalista, caracterizado por contradições que afetam o trabalho, a natureza e a capacidade de reprodução da humanidade (Pozzetti; Caldas, 2019, p. 185). As implicações do sistema capitalista, que busca o crescimento da produção em detrimento dos recursos naturais, resultam em uma problemática ambiental de escala global, manifestada por catástrofes naturais associadas às mudanças climáticas, à poluição de rios e oceanos, à desertificação e à perda de biodiversidade, colocando em risco todas as formas de vida no planeta (Pinto; Zacarias, 2010).

O crescimento contínuo da produção de diversos setores e do subsequente aumento no descarte de resíduos sólidos emergiu como um dos principais desafios ambientais e incentivou a sociedade a traçar alternativas para mitigar a degradação ambiental e promover o bem-estar populacional (Brasil, 2022). Nesse contexto, surgem as medidas e objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) descritos na Agenda 2030. Especificamente, o ODS 8, que visa promover o crescimento econômico sustentado e inclusivo, proporcionando emprego pleno, produtivo e trabalho decente para todos, juntamente com o ODS 12, que almeja garantir padrões de produção e consumo sustentáveis para toda a população, tornam-se elementos-chave na abordagem da atual crise ambiental, abrindo portas para o desenvolvimento de estratégias que tornem possível alcançar o pleno desenvolvimento sustentável até o ano de 2030 (Agenda, 2030). Uma alternativa para o atual modelo linear de desenvolvimento econômico é o emprego do novo modelo chamado de Economia Circular.

O meio de produção proposto pela Economia Circular tem como objetivo a produção zero de resíduos, eliminando-os em todas as etapas do ciclo produtivo, tanto na produção do produto quanto no estágio de consumo e descarte, prolongando ao máximo sua vida útil (Lemos, 2018). A prática da Economia Circular transforma a gestão de materiais no sistema econômico, permitindo a recuperação e o retorno seguro desses materiais à biosfera (Santos *et al.*, 2022, p. 314). Sendo assim, podemos dizer que o princípio da Economia Circular é: "Reciclar para produzir", visando a redução nos padrões de consumo e incentivando a produção de produtos projetados para restauração (House of Commons, 2014; Lemos, 2018). Além disso, as vantagens e benefícios da Economia Circular não se limitam apenas ao meio ambiente, pois a implementação de estratégias para aprimorar a eficiência dos recursos pode gerar consideráveis ganhos econômicos. Essa abordagem também pode criar novos mercados e agregar valor aos materiais, promovendo uma redução no consumo de recursos naturais entre 17% e 24% até 2030 (COM, 2014).

Diversos países estão desenvolvendo estratégias voltadas para aprimorar a sustentabilidade de suas produções, adotando uma abordagem mais limpa e ecológica mediante a redução e otimização do uso de matérias-primas, o que promove a transição para uma economia mais circular (Sales et al., 2019, p. 4). Particularmente, nações europeias têm se destacado ao formular medidas concretas para impulsionar a adoção da Economia Circular. Esses esforços incluem a criação de comitês e a elaboração de planos de ação abrangentes, com o objetivo de envolver todos os setores, desde a indústria até os consumidores, nesse modelo econômico inovador (Korhonen; Honkasalo; Seppala, 2017). Países como Espanha, França, Bélgica, Portugal e Alemanha figuram como líderes nesse movimento, trabalhando ativamente para alcançar a plena implementação dos princípios da Economia Circular (Korhonen; Honkasalo; Seppala, 2017).

A adoção da Economia Circular no Brasil representa um desafio que ainda requer discussões, mas os primeiros passos foram dados em direção a sua implementação. Isso se evidencia na elaboração de estudos sobre o reaproveitamento de resíduos, nas iniciativas industriais voltadas para o desenvolvimento de novos modelos tecnológicos e na implementação de políticas públicas, exemplificada pela Lei nº 12.305/10 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (Sales et al., 2019). Essa legislação busca regulamentar a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento adequado de resíduos sólidos, incluindo o tratamento correto de rejeitos (Brasil, 2010). Além disso, a formulação de novos modelos de negócio visa promover um desenvolvimento sustentável (Sales et al., 2019).

Além disso, a implementação da Educação Ambiental nas escolas e no cotidiano da população emerge como uma estratégia para mitigar os impactos da degradação ambiental. Essa disciplina enfatiza a relação do homem com o ambiente natural, promovendo a compreensão de formas de conservação, preservação e administração adequada dos recursos ambientais (UNESCO, 2005). Tal discussão deve ser incorporada desde os primeiros anos de vida: primeiro, no convívio familiar, onde as crianças aprendem, com o exemplo dos pais, como devem agir no presente e no futuro; e, segundo, no ambiente escolar, onde esses comportamentos devem continuar a fazer parte do cotidiano das crianças e ser reforçados por meio da prática da Educação Ambiental, que deve ser integrada de forma interdisciplinar, buscando promover a relação entre os recursos naturais e o desenvolvimento sustentável (Narcizo, 2009, p. 87; Tagliapietra; Carniatto, 2019, p. 87). Nesse contexto, as ações do corpo docente e da gestão escolar são fundamentais, pois servem como exemplo para os alunos. Para isso, o corpo docente deve estar devidamente qualificado para promover iniciativas que visem a conscientização ambiental, a implementação de práticas sustentáveis e a incorporação de valores relacionados à preservação do meio ambiente (Narcizo, 2009). Dessa forma, a escola pode contribuir significativamente para a formação de cidadãos conscientes e responsáveis, que compreendem a importância da sustentabilidade em suas vidas cotidianas e nas decisões que tomam.

A educação é uma ferramenta duradoura e eficaz para a construção de atitudes ambientalmente sustentáveis (James, 2022). Por isso, ao integrar a Economia Circular ao ensino da Educação Ambiental desde os primeiros anos do ensino básico, proporciona-se aos estudantes a oportunidade de desenvolverem habilidades socioambientais, como pensamento crítico, resolução de problemas, trabalho em equipe, liderança e empreendedorismo, que são essenciais para lidar com os desafios ambientais e promover mudanças positivas em suas comunidades (James, 2022). Contudo, diante da escassez de estudos que abordam a integração da Economia Circular ao ensino de Educação Ambiental, algumas lacunas persistem nesse cenário. Questões como as ferramentas e estratégias pedagógicas empregadas para aplicar a Economia Circular no ensino básico, bem como a identificação da eficácia e dos resultados positivos para a sociedade, permanecem em aberto, demandando uma análise mais aprofundada para guiar futuras iniciativas educacionais na promoção de práticas ambientalmente sustentáveis.

Estudos de revisão bibliográfica são fundamentais na identificação de lacunas de conhecimento e na integração de conceitos e dados, proporcionando uma compreensão abrangente das pesquisas existentes. Como destacado por Souza e colaboradores (2020), ao mapear o conhecimento já consolidado, as revisões orientam a concepção de futuros estudos empíricos, contribuindo para uma melhor compreensão sobre a integração da sustentabilidade e Educação Ambiental no ensino básico. Além disso, sublinha-se a importância de incorporar descobertas consolidadas para orientar políticas públicas, práticas empresariais sustentáveis e estratégias educacionais. A revisão bibliográfica não apenas consolida o entendimento atual sobre a Economia Circular, mas também atua como um impulsionador para avanços e inovações contínuas nesse campo dinâmico e interdisciplinar. Ao superar a carência de estudos específicos sobre a Economia Circular no ensino de Educação Ambiental, as revisões bibliográficas se tornam ferramentas valiosas para preencher essas lacunas e oferecer *insights* cruciais, orientando as abordagens futuras na promoção da sustentabilidade no ensino básico.

Diante do cenário exposto, este trabalho teve como objetivo identificar e analisar as diferentes abordagens pedagógicas empregadas no ensino da Educação Ambiental por meio da Economia Circular.

Metodologia

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica qualitativa descritiva, fundamentada no levantamento de trabalhos publicados em anais, revistas e eventos científicos. Conforme a definição de Bastos e Keller (1995) e as contribuições de Garcia (2016), a pesquisa científica representa uma investigação sistemática sobre um tema específico, visando ao esclarecimento e à discussão de ideias e aspectos em estudos, ou ainda aquelas que buscam compreender e analisar as contribuições culturais ou científicas do passado

relacionadas a um determinado assunto, tema ou problema. Esse tipo de pesquisa é necessário quando uma lacuna de informações impede a resposta adequada a um problema ou quando a informação existente está tão desorganizada que não pode ser adequadamente relacionada ao problema em questão (Gil, 2002). Nesse contexto, se insere a compreensão ainda insipiente de como a Economia Circular pode ser integrada no âmbito da Educação Ambiental em nível de ensino fundamental.

O desenvolvimento de revisões sistemáticas tem sido aprimorado a partir da publicação do método *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) em 2009, cujo objetivo principal é aumentar a transparência e possibilidade de reprodução das revisões sistemáticas (Liberati et al., 2019). Portanto, com o surgimento de inovações no desenvolvimento de revisões sistemáticas nos últimos anos, no presente estudo foram adotadas as diretrizes atualizadas do PRISMA 2020. Essas diretrizes são aplicáveis à elaboração de revisões sistemáticas nas áreas social, de saúde e educacional, sendo especialmente relevantes para revisões de métodos mistos, qualitativos e quantitativos (Page et al., 2022).

Diante do exposto, a estratégia metodológica adotada para a realização desse trabalho foi a de uma revisão sistemática baseada em artigos científicos e estudos de caso, publicados em revistas, livros e eventos entre 2013 e 2023, disponíveis nos bancos de dados *Science Direct*, Periódicos Capes e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), utilizando os seguintes descritores: "Environmental Education" AND "Circular Economy"; "Basic Education" AND "Circular Economy" AND "Brazil"; "Environmental Education" AND "School" AND "Circular Economy". No banco de dados do Google Acadêmico, foram utilizadas as seguintes descritores: "Environmental Education" AND "Circular Economy" AND "Brazil"; "Basic Education" AND "Circular Economy" AND "Brazil"; "Environmental Education" AND "School" AND "Circular Economy" AND "Brazil" (Figura 1).

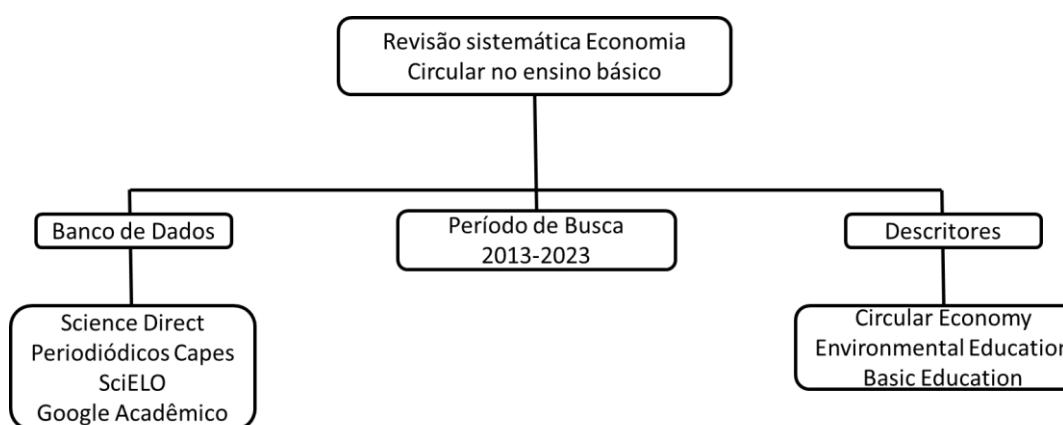


Figura 1: Fluxograma da revisão sistemática sobre a abordagem da Economia Circular no âmbito do Ensino Básico. Fonte: Próprios autores.

Os artigos de revisão e publicações em duplicata foram excluídos. Dessa forma, foram incluídos apenas publicações que apresentaram metodologia aplicada com estudantes e/ou docentes do ensino básico em escolas públicas ou privadas brasileiras, escritas em português ou inglês, que citaram Economia Circular como palavra-chave no título ou no resumo e que promoveram algum tipo de atividade pedagógica (e.g., oficinas, palestras e outros). Adicionalmente, uma busca por citações nas publicações incluídas no trabalho também foi realizada para garantir uma abordagem abrangente e relevante. Nesta etapa, foram analisadas publicações que apresentaram no título os descriptores utilizados Economia Circular, Educação Ambiental ou desenvolvimento sustentável e indicaram como público-alvo o ensino básico. Ao final, todos os achados foram compilados de acordo com cada localidade, metodologia/estratégia e ano de publicação.

Resultado e discussão

Foram inicialmente identificadas 4.942 publicações, sendo 674 encontrados no *Science Direct*, 112 no Periódicos Capes e 4.156 no Google Acadêmico. Quanto à base de dados do SciELO, não houve resultados para as palavras-chave utilizadas. Após a triagem automática, realizada pelas bases de dados, foram excluídas 230 publicações e restaram 4.712, sendo consideradas um total de 478 no *Science Direct*, 102 no Periódicos Capes e 4.132 no Google Acadêmico. Os resultados revelaram crescimento exponencial na produção de artigos durante o período analisado (2013-2023), sugerindo um aumento significativo do interesse acadêmico no tema da Economia Circular ao longo dos anos, conforme evidenciado na Figura 2. O período de 2019-2023 aparece com maior porcentagem de publicações, representando 86% dos dados encontrados, sendo 2019 com 10,07%, 2020 com 12,38%, 2021 com 19%, 2022 com 22,11% e 2023 com 22,46%. Quanto aos anos de 2013-2018, juntos, representam apenas 14% dos dados.

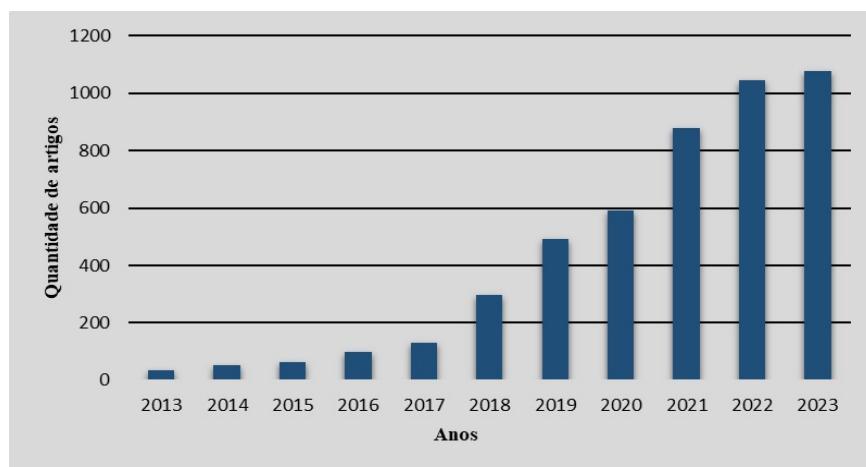


Figura 2: Evolução das publicações relacionadas ao tema Economia Circular no período de 2013 a 2023, depositadas no *Science direct*, Periódicos CAPES e Google Acadêmico.

Fonte: Próprios autores.

Apesar do notável crescimento ao longo dos anos, é essencial destacar a escassez de publicações sobre Economia Circular no ensino básico, como uma ferramenta para o ensino da Educação Ambiental. Muitas dessas publicações se concentram em elucidar o conceito, a importância e os princípios que regem a Economia Circular, negligenciando sua aplicação prática no ensino básico. A abordagem da Economia Circular ainda não é amplamente reconhecida como uma ferramenta pedagógica eficaz para o ensino da Educação Ambiental, o que poderia contribuir para alcançar os objetivos do Desenvolvimento Sustentável estabelecidos na Agenda 2030.

Em uma revisão recente conduzida por Miranda, Monteiro e Bacovis (2023), onde foram analisados trabalhos não restritos ao ensino básico, foram registradas 15 publicações e nove ferramentas/ações aplicadas, entre os anos de 2018-2023. Dentre eles, se destacaram a educação interativa com quatro citações, livros didáticos e eBooks com três citações. Entretanto, deve ser ressaltado que apenas três das 15 publicações analisadas abordaram a aplicação da Economia Circular no ensino básico de ambientes escolares. Esse dado indica claramente a necessidade de expandir a compreensão acerca de como os conceitos de Educação Ambiental e Economia Circular estão sendo abordados, revelando lacunas e delineando o público-alvo. Esta análise não apenas orienta a direção de futuros estudos, mas também destaca a urgência de uma investigação mais detalhada e do desenvolvimento de pesquisas voltadas para a efetiva integração da Economia Circular no ambiente educacional. Diante desse cenário, o presente trabalho traz uma contribuição significativa sobre as potencialidades e desafios de abordar a Economia Circular no ensino básico.

Ao analisar os resumos das 4.132 publicações, foram identificadas 12 que, a princípio, se enquadram nos critérios de seleção, abordando a apresentação de produtos ou atividades pedagógicas relacionadas à Economia Circular no ensino básico (Figura 3). No entanto, após a leitura completa das publicações, foi observado que seis apresentaram atributos que não atendiam integralmente aos objetivos, especialmente no que diz respeito à implementação de atividades e produtos caracterizados como Economia Circular. Dentre essas, duas não forneceram informações suficientes para caracterizar o produto implementado como uma atividade relacionada ao tema. Outras duas publicações, também excluídas da pesquisa, mencionaram a intenção de construir um *framework*, mas não especificaram o tipo de projeto nem detalharam como a ideia seria desenvolvida no ambiente escolar. Dessa forma, apenas seis publicações foram consideradas adequadas para inclusão nesta pesquisa (Tabela 1, adiante).

PRISMA 2020 Fluxograma para novas revisões sistemáticas que incluam buscas em bases de dados, protocolos e outras fontes

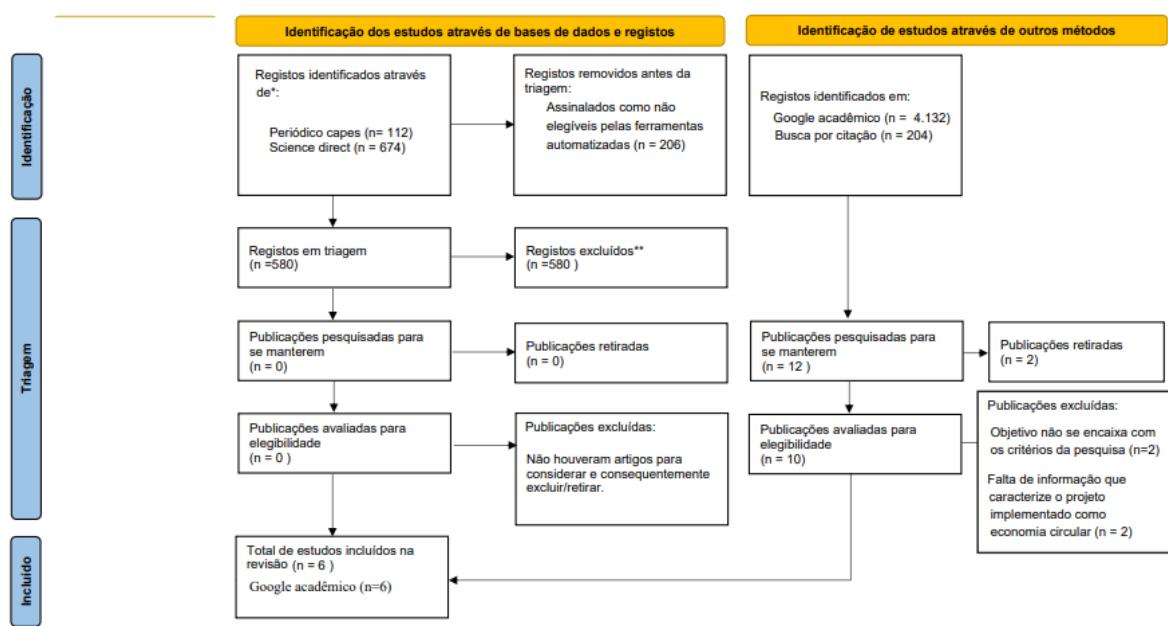


Figura 3: Fluxograma com valores das buscas por estudos em base de dados de acordo com os critérios sugeridos pelo método PRISMA 2020.

Fonte: Adaptado de Page et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews, BMJ, 2021.

Dentre as publicações selecionadas, é importante salientar que todas não só apresentaram uma ideia, mas também aplicaram o projeto e testaram sua eficiência no aprendizado dos alunos voltado para os temas de Educação Ambiental, Economia Circular e Desenvolvimento Sustentável. As principais estratégias utilizadas foram a ministração de oficinas (E1, E4 e E5 - Tabela 1), cursos e minicursos, abrangendo atividades como recondicionamento de computadores (E1 - Tabela 1), atividades lúdicas (E2, E5, E6 - Tabela 1), confecção de mobiliário e caixas descartadas de papelão (E3 - Tabela 1), produção de eco-cadernos (E4 - Tabela 1), elaboração de papel reciclado e origami, criação de carteiras e estojos a partir de caixas de leite, fabricação de brincos e colares com materiais reutilizados, e customização de camisetas usadas. Assim, foram ensinados a produzir materiais de qualidade para que pudessem ser comercializados. Os recursos provenientes da comercialização dos produtos em eventos e feiras, geralmente realizados nas dependências da própria instituição de ensino, foram integralmente destinados aos alunos, proporcionando-lhes total autonomia para decidir como utilizar esses fundos.

Antes da realização das oficinas, os pesquisadores aplicaram questionários para avaliar o entendimento prévio dos estudantes sobre o tema. Em grande parte, os resultados indicaram que os alunos possuíam conhecimento acerca das questões ambientais relacionadas ao descarte e manejo de resíduos sólidos. No entanto, se evidenciou uma lacuna de

conhecimento em relação à prática da Economia Circular, indicando a necessidade de abordagem desse assunto em salas de aula. Posteriormente, os pesquisadores conduziram um debate ou uma breve aula expositiva com os estudantes para aprofundar conceitos e elucidar práticas relacionadas ao assunto (Cirimarco; Oliveira, 2022).

Tabela 1: Descrição dos artigos aceitos para inclusão na pesquisa, considerando os critérios de seleção predeterminados

Estudo/ Tipo	Referência	Cidade de realização do estudo	Estratégia/Método
E1/ Artigo	LIMA, U.T.G.M.; SILVA, G.L.; SOBRAL, M.C.M. Economia Circular, Educação e Desenvolvimento Sustentável: formação de jovens e adultos de comunidades socialmente vulneráveis. In: 5º Congresso Sul-Americano de resíduos sólidos e sustentabilidade- 5º ConReSol , Gramado-RS, p. 1-10, 2022	Cabo de Santo Agostinho-PE	Oficina/ curso - Houve a aplicação de aulas expositivas teóricas e práticas com recurso de Datashow e atividades pertinentes aos conteúdos ministrados. Debates em sala de aula, aulas práticas de recondicionamento de computadores com a utilização de ferramentas e maquinário real, criação e desenvolvimento de projetos, coordenados pela equipe pedagógica.
E2/ Artigo	CIRIMARCO, S. K.J. W. ; OLIVEIRA, C. M. R. Educação socioambiental a partir da Economia Circular: integrando ambientes formais e não formais como modelo conceitual para valorização de recursos orgânicos. Pesquisa em Educação Ambiental , v. 17 n. 2. p. 145-171. , 2022.	Campo dos Goytacazes-RJ	Após realizar um questionário para avaliar o conhecimento sobre Economia Circular e Educação Ambiental entre 32 estudantes do 2º ano do ensino médio da escola CEJOPA, identificando lacunas e dificuldades, foi desenvolvida uma intervenção pedagógica intitulada "Master Chef dos Recursos Orgânicos". Os estudantes foram divididos em equipes e utilizaram resíduos orgânicos doados pelos permissionários para criar pratos, documentando o processo em vídeos próprios. Os pratos foram avaliados por representantes da direção, da merenda escolar, das pesquisadoras, dos permissionários e um pai de aluno. Durante a apresentação, os participantes foram questionados sobre os custos de produção e valores de revenda, promovendo uma reflexão sobre novas formas de geração de renda a partir de produtos que seriam descartados. A iniciativa resultou na criação de um caderno de receitas e dicas, doado aos servidores do colégio e aos permissionários.

Continua...

...continuação.

Estudo/ Tipo	Referência	Cidade de realização do estudo	Estratégia/Método
E3/ Artigo	VIOLIN, F. L. ; NICOLO, L. B; GALENO, B. G. P. ANDRE, A. O. A atuação do Pet Turismo em escolas de Rosana-SP: benefícios da interação entre Escola e Universidade dentro do escopo da Economia Circular. In: 14º Fórum Internacional de Turismo do Iguassu , Foz do Iguaçu- PR, 2020.	Rosana- SP	O EducaPet foi um projeto realizado pelo PET Turismo, que visou conectar os membros do grupo com alunos de escolas públicas em Rosana, SP. O projeto teve como objetivo principal abordar duas frentes importantes: Educação Ambiental e empreendedorismo, através da confecção de mobiliário e caixas feitas a partir de papelão reciclado. Durante o primeiro semestre de 2019, foram realizadas diversas visitas às escolas para apresentar o projeto e desenvolvê-lo junto aos alunos do ensino médio durante encontros semanais. Em uma segunda fase, o projeto foi expandido para a Escola Professora Maria Audenir de Carvalho, em Primavera - SP. Ao longo de 12 semanas, os alunos participaram de encontros semanais com o tutor, abordando temas como o manuseio de materiais, objetivos da construção do mobiliário, Educação Ambiental e preceitos do empreendedorismo. O projeto culminou em uma palestra durante a X Semana do Turismo, onde representantes de todas as escolas do distrito de Primavera foram convidados a participar e conhecer as peças produzidas.
E4/ Artigo	MENDONÇA, T.T.; SCHMITZ, M.D.; Inserindo o conceito lixo zero e a Economia Sustentável em escolas públicas de Florianópolis. Revista eletrônica de Extensão , v. 15, n. 29, p. 70-80, 2018.	Florianópolis- SC	As atividades e produtos desenvolvidos para os estudantes da Escola Básica Municipal Donícia Maria da Costa incluíram uma variedade de oficinas, como minhocário, horta escolar, eco-cadernos, papel reciclado e origami, carteira e estojo com caixas de leite, brincos e colares com material reutilizado, além de uma oficina de customização de camisetas usadas. O projeto culminou em uma feirinha solidária, na qual os alunos venderam produtos reciclados e reutilizados, como brincos, cadernos, suco (servido em copos reutilizáveis) e bolos. Antes da feira, ocorreu um último encontro na escola, dedicado à produção em conjunto. Durante a feira, as crianças compartilharam os motivos da ação com os visitantes, demonstrando uma sólida compreensão dos conhecimentos adquiridos no projeto. Apesar dos preços acessíveis (R\$2,50 para brincos e R\$5 para cadernos), a feirinha solidária gerou uma renda bruta de R\$80.

Continua...

...continuação.

Estudo/ Tipo	Referência	Cidade de realização do estudo	Estratégia/Método
E5/ TCC- Bacharelado em Ciências Biológicas	VENÂNCIO, G. A. M. Rumo à formação de ecocidadãos: promovendo a sustentabilidade através da Educação Ambiental. TCC (Graduação)- Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Ceará- UFC, Fortaleza, p. 39, 2023	Fortaleza-CE	<p>A metodologia foi implementada por meio de atividades de Educação Ambiental com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental II em uma escola pública de Fortaleza, CE. As atividades incluíram a exibição de filmes como "Os Sem Floresta" e "Madagascar", proporcionando uma abordagem crítica e lúdica para estimular discussões e análises sobre questões ambientais. Ao final, os alunos confeccionaram produtos utilizando materiais recicláveis, os quais foram vendidos na feira JEPP, um evento realizado na própria escola. Durante a feira, os alunos apresentaram suas ideias empreendedoras relacionadas ao eixo temático "Soluções Sustentáveis". Todo o lucro obtido durante o evento foi destinado ao uso pessoal dos alunos.</p>
E6/ Dissertação de mestrado em Engenharia de produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).	BUTURE , E.C.F.Reuso de resíduos sólidos industriais, estimulando aprendizagem nas cooperativas escolares. Dissertação (Mestrado), Pós-Graduação em Engenharia de produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná- UTFPR, Ponta Grossa-PR, p. 84, 2022	Castro-PR	<p>Este estudo foi conduzido em uma Cooperativa Escolar que promove e estimula o cooperativismo e suas tradições, em parceria com a cooperativa agroindustrial da região. O projeto focalizou o reuso de embalagens descartadas durante o processo produtivo da Unidade de batatas fritas da Castrolanda Cooperativa Agroindustrial, localizada em Castro-PR. Embalagens de batatas fritas e uniformes de colaboradores, que seriam descartados pela unidade fabril, foram reaproveitados para a confecção de ecobags. Alunos, professores e costureiras voluntárias participaram da elaboração das ecobags, que foram posteriormente vendidas à própria cooperativa Castrolanda. A cooperativa planejava comercializar essas ecobags juntamente com os produtos Castrolanda no comércio, promovendo a ideia de marketing sustentável e destacando o apoio ao desenvolvimento de produtos sustentáveis. O objetivo era não apenas confeccionar produtos por meio do reuso, envolvendo adolescentes, mas também incentivar a redução do uso de sacolas plásticas.</p>

Fonte: Próprios autores

De forma geral, as pesquisas apresentaram aspectos em comum, como o empreendedorismo, as abordagens práticas e participativas, que envolveram também a comunidade externa, e a elaboração de atividades para o desenvolvimento de habilidades sociais e colaborativas. Além disso, as publicações exibiram diversos níveis de interdisciplinaridade, variando em graus de complexidade. A maioria envolveu áreas como ciências, artes e matemática, com maior destaque para os estudos E2, E3 e E4 (Tabela 1). Nesse sentido, o empreendedorismo ganhou destaque, pois funcionou como uma iniciativa interdisciplinar, permitindo a conexão de diversas áreas do conhecimento, como Matemática, Ciências, Artes e Língua Portuguesa.

Embora o empreendedorismo funcione como uma estratégia eficaz para promover a interdisciplinaridade e o desenvolvimento de competências técnicas e sociais em diferentes áreas, sua aplicação no ensino básico ainda é limitada (Pardini; Paim, 2001, p. 230; Carvallaro; Krakauer, 2019, p.29; Carvalho *et al.*, 2022, p.10). Esse cenário evidencia a necessidade de integrar práticas empreendedoras de forma mais estruturada e interdisciplinar nos currículos desde os primeiros anos escolares. Iniciativas como o Projeto Nacional de Educação para o Empreendedorismo (PNEE), além das formações continuadas para professores acerca de competências empreendedoras previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e na Meta 16 do Plano Nacional de Educação (PNE), representam um passo significativo nessa direção, incentivando escolas a desenvolverem competências e atitudes empreendedoras em suas comunidades educativas (Gonçalves, 2009). Contudo, a formação docente não deve contemplar apenas competências empreendedoras, mas também fomentar a reflexão crítica sobre questões ambientais e sociais, utilizando a Educação Ambiental como um eixo transversal (Xavier *et al.*, 2024, p. 600).

Essa abordagem integrada exige investimentos tanto na capacitação pedagógica quanto na melhoria da infraestrutura escolar, garantindo que a prática educacional seja consistente com os princípios da sustentabilidade e da interdisciplinaridade (Xavier *et al.*, 2024, p. 600). A Economia Circular, nesse contexto, pode atuar como um elemento integrador entre a educação empreendedora proposta pelo PNEE e a Educação Ambiental prevista na BNCC (MEC, 2018), conectando ambos por meio da educação empreendedora sustentável. Com essa abordagem interdisciplinar, o impacto da PNEE é potencializado ao preparar os alunos não apenas para atender às demandas do mercado, mas também para contribuir para preservação ambiental.

Outro aspecto que deve ser destacado é de que os métodos utilizados nas pesquisas, foram eficazes em promover a internalização dos conceitos de Economia Circular pelos estudantes. No entanto, foi observado dificuldade significativa na manutenção dessas atividades por parte das instituições de ensino, especialmente considerando que, de todas as ações desenvolvidas, nenhuma foi proposta pela própria escola. Todas as intervenções foram realizadas por pessoas ou organizações externas às instituições. Portanto, embora as atividades tenham obtido grande êxito, as escolas não conseguiram

dar continuidade de forma independente, pois enfrentam inúmeros desafios para integrar as atividades e projetos de Educação Ambiental ao cotidiano e ao calendário acadêmico (Abrantes; Miranda; Vasconcelos, 2014, p. 434). Além disso, as escolas estão inseridas em realidades distintas, sendo este um fator importante que deve ser considerado. Algumas atividades propostas nas pesquisas, não poderiam ser aplicadas em determinados cenários, especialmente aquelas que dependem de tecnologias como computadores e projetores. Dessa forma, é essencial que diferentes estratégias didáticas sejam consideradas a partir da utilização de materiais de fácil acesso, a fim de garantir que todos os alunos tenham igual oportunidade de participar e se beneficiar das iniciativas, independentemente das limitações estruturais ou tecnológicas de suas escolas (Gomes; Freitas; Figueiredo, 2024, p. 24).

Conclusões

Os resultados encontrados evidenciam a escassez de trabalhos que integram a Economia Circular à Educação Ambiental nas escolas e refletem a falta de conhecimento e qualificação sobre o tema por parte de educadores e gestores. Além disso, ficou claro que há escassez de materiais educativos de qualidade e dificuldades recorrentes das escolas em incorporar novos temas e abordagens didáticas. Por isso, é sugerido a adoção de estratégias que não apenas introduzam esses conceitos nas instituições de ensino, mas também garantam a sustentabilidade e continuidade das iniciativas. Entre essas estratégias, destaca-se a integração da Economia Circular como uma ferramenta eficaz para o ensino de Educação Ambiental, conforme demonstrado neste estudo. Essa abordagem pode estar incorporada ao currículo escolar, alinhando-se aos objetivos educacionais de cada etapa de ensino. Além disso, é importante estabelecer parcerias com universidades e empresas, promovendo a implementação de projetos que contribuam para o desenvolvimento de materiais educativos de qualidade e de fácil acesso, facilitando a introdução do tema nas escolas.

Atividades que envolvem o empreendedorismo, como feirinhas e oficinas para fabricação de produtos a partir de materiais reciclados, se destacaram como as estratégias pedagógicas mais eficientes para introduzir a Economia Circular no contexto da Educação Ambiental no ensino básico. Isso se deve à integração do empreendedorismo, que proporcionou não apenas uma abordagem prática e significativa, mas também incentivou a interdisciplinaridade ao conectar diferentes áreas do conhecimento, como Matemática, Língua Portuguesa, Artes e Ciências. Além disso, a interdisciplinaridade pode contribuir para a consolidação dos objetivos do Desenvolvimento Sustentável estabelecidos na Agenda 2030, ao fomentar práticas educativas que alinham inovação, sustentabilidade e responsabilidade socioambiental.

Por fim, os temas de Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável vão além dos limites escolares. Nesse contexto, a escola é apenas

o ponto de partida para a construção do conhecimento. Estes, estão intrinsecamente ligados ao nosso cotidiano, partindo de atividades simples, como separar o lixo, até atividades mais complexas, como a produção de energias renováveis e a reintrodução de materiais descartados no ciclo de consumo e produção, o que é característico da Economia Circular.

Agradecimentos

Ao curso de Especialização em Desenvolvimento Sustentável no Ensino básico, ofertado pela Universidade de Pernambuco (UPE), assim como a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) como financiadora do curso.

Referências

ABRANTES, V.A.M.S, MIRANDA, M.G., VASCONCELLOS, C.A.B. Educação Ambiental na escola: do papel a realidade- do discurso ao comprometimento. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v.9, Nº2: 424-435, 2014.

AGENDA 2030. Governo Federal do Brasil. **Transformando nosso mundo: Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. A/RES/70/1. Disponível em:http://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/brasil_amigo_pesso_idosa/agenda2030.pdf . Acesso em: 27 de Novembro de 2024.

BASTOS, C.L; KELLER, V. **Aprendendo a aprender**. Petrópolis: Vozes, 1995.

BRASIL, Ministério da Educação. **Caderno Meio Ambiente [livro eletrônico]: Educação Ambiental: educação para o consumo** / Ministério da Educação; curadoria Maria Luciana da Silva Nóbrega. - - Brasília, DF: Secretaria de Ensino básica do Ministério da Educação, 2022.

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**, Brasília, DF. Seção 1, p. 1, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular: educação infantil e ensino fundamental**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf . Acesso em: 27 de Novembro de 2024.

CARVALHO, A.J.C. et al. Educação empreendedora no ensino básico: identificando desafios a partir de uma análise bibliométrica e da revisão sistemática. **Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas (REGEPE)**, v. 11, nº. 2, p. 1-13, 2022.

CARVALLARO, G.M.; KRAKAUER, P.V.C. Ensino de empreendedorismo por projeto interdisciplinar na Graduação. **Revista FATEC SEBRAE**. v.6, nº. 10, p. 27-53, 2019.

Revbea, São Paulo, V. 20, Nº 1: 389-404, 2025.

CIRIMARCO, S. K.J. W.; OLIVEIRA, C. M. R. Educação socioambiental a partir da Economia Circular: integrando ambientes formais e não formais como modelo conceitual para valorização de recursos orgânicos. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 17 n. 2. p. 145-171.2022.

COM - EUROPEAN COMMISSION. **Towards a circular economy: a zero waste programme for Europe**. COM (2014). Bruxelas: COM, 2014. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:50edd1fd-01ec-11e4-831f-01aa75ed71a1.0001.01/DOC_1&format=PDF

FREITAS, C.M.; PORTO, M. F. **Saúde, Ambiente e Sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, p. 124, 2006.

GARCIA, E. Pesquisa bibliográfica versus revisão bibliográfica - uma discussão necessária. **Revista Línguas e Letras**, v. 17, nº 35, 291-294, 2016.

GOMES, M.J.P.O.; FREITAS, F.A.M.; FIGUEIREDO, K.S.L. Materiais didáticos como recursos metodológicos para o ensino de Educação Ambiental: uma revisão sistemática. **Revista Sergipana de Educação Ambiental- REVISEA**. v. 11, p. 1-31, 2024.

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

HOUSE OF COMMONS. **Growing a circular economy: Ending the throwaway society**. HC-214. Londres: House of Commons/ Environmental Audit Committee, 2014.

GONÇALVES, V. Empreendedorismo: do Ensino básico ao Ensino Superior. In: **Anais do X Congresso Sociedade Portuguesa de Ciência da Educação- SPCE**. Bragança, 2009.

JAMES, S.L. A Educação Ambiental como instrumento na promoção da Economia Circular. In: VANZOLINI, P.; RAMOS, R.; PIVA. R.C. **Direito de todos ao ambiente ecologicamente equilibrado**. p. 156-162, 2022. Disponível em: <https://jornaldaadvocacia.oabsp.org.br/wp-content/uploads/2022/09/OAB-SP-comissao-meio-ambiente-ebook-direito-todos-3.pdf#page=156>. Acesso em: 27 de Novembro de 2024.

KORHONEN. J; HONKASALO. A; SEPPALA. J. Circular Economy: The Concept and its Limitations. **Ecological Economics**, v. 143, p. 37-46. 2017.

LEMOS, P. **Economia Circular como fator de resiliência e competitividade na região de Lisboa e Vale do Tejo: estudos para uma região RICA - resiliente, inteligente, circular e atractiva**. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo, Lisboa, 2018. Disponível em: <https://run.unl.pt/bitstream/10362/56917/1/Relat%C3%B3rio%20do%20est%C3%A1gio-Final%202.pdf>. Acesso em: 27 de Novembro de 2024.

LIBERATI, A. et al. The PRISMA Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses of Studies That Evaluate Health Care Interventions: Explanation and Elaboration. **PLoS Med**, v. 7, n. 6, 2009.

MIRANDA, D.B.; MONTEIRO, A.M.C.; BACOVIS, M.M.C. Educação Ambiental Como Ferramenta Na Implementação Da Economia Circular. In: **Anais** do XXV ENGEMA, 2023. Disponível em: <https://engemausp.submissao.com.br/25/anais/arquivos/408.pdf?v=171916866>
1. Acesso em: 27 de Novembro de 2024.

NARCIZO, K.R.S. Uma análise sobre a importância de trabalhar Educação Ambiental nas escolas. **Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient.**, v. 22, p. 86-94, 2009.

PAGE, M.J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **Rev Panam Salud Publica**, v. 46, 2022.

PARDINI, D. J.; PAIM, L. R. C. Empreendedorismo e interdisciplinaridade: uma proposta metodológica no ensino de graduação. **Anais** do II EGEPE, Londrina, p. 227-240, 2001. Disponível em: <https://anegepe.org.br/wp-content/uploads/2021/09/EMP2001-30.pdf>. Acesso em: 27 Nov. 2024.

PINTO, V.P.S.; ZACARIAS, R. Concepções de Educação Ambiental diante deste dilema. **Educ. foco**, Juiz de Fora, v. 14, n. 2, p. 39-54, 2010.

POZZETTI, V.C.; CALDAS, J.N. O descarte de resíduos sólidos no âmago da sustentabilidade. **Rev. de Direito Econômico e Socioambiental**, v. 10, n. 1, p. 183-205, 2019.

SALES, G.F. et al. Desenvolvimento da Economia Circular no brasil: a aplicabilidade na indústria e nas demais organizações. **Anais** do 2º Congresso sul-americano de resíduos sólidos e sustentabilidade. Foz do Iguaçu/PR, 2019. Disponível em: <http://www.ib eas.org.br/conresol/conresol2019/I-093.pdf>. Acesso em: 27 de Novembro de 2024.

SANTOS, K.L. et al., Ensino de compostagem doméstica como instrumento para a promoção da Economia Circular em sistemas de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 17, nº 6, p. 296-319, 2022.

SOUZA, E. M. et al. Contribuições das Revisões Bibliográficas para a Pesquisa Científica. **Revista de Pesquisa em Educação**, v. 28, n. 2, p. 187-201, 2020.

TAGLIAPIETRA, O.M. CARNIATTO, I. Interdisciplinariedade na Educação Ambiental como instrumento para a consolidação do Desenvolvimento Sustentável. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 14, nº3, p. 75-90, 2019.

UNESCO. Década das Nações Unidas da Educação para um Desenvolvimento Sustentável, 2005-2014: documento final do esquema internacional de implementação. Brasília:UNESCO, 2005. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139937_por. Acesso em: 27 de Novembro de 2024.

XAVIER, A.R. et al. Educação Ambiental e BNCC: a abordagem da temática no documento normativo. **Revista de Gestão e Secretariado**. v. 15, nº1, p. 586-603, 2024.

Revbea, São Paulo, V. 20, Nº 1: 389-404, 2025.