AMBIENTE & EDUCAÇÃO
Revista de Educação Ambiental
E-ISSN 2238-5533

Gestão de resíduos sólidos e educação ambiental: Elaboração de ferramenta pedagógica para a prática da coleta seletiva[1]

Tatiana Ramos Cardozo Molina[2]
Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA – Campus Olezio Galotti) – Brasil
https://orcid.org/0009-0004-5271-3456

Francisco Jácome Gurgel Júnior[3]
Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA – Campus Olezio Galotti) – Brasil
https://orcid.org/0000-0002-8567-5036

Milena de Sousa Nascimento Bento[4]
Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA – Campus Olezio Galotti) – Brasil
https://orcid.org/0000-0002-5867-9875

Resumo: Este estudo desenvolveu e aplicou um guia digital para promover a gestão de resíduos sólidos urbanos, focado na coleta seletiva e na educação ambiental, destinado a adolescentes. O guia, intitulado "Seja um Ecocidadão", foi distribuído via QR *Code* para 45 alunos do ensino médio e 11 professores de curso técnico em meio ambiente de uma escola Estadual em Volta Redonda-RJ, que avaliaram sua clareza, aplicabilidade e impacto. Os resultados mostraram ampla aceitação, com 86,67% dos estudantes classificando o conteúdo como "muito claro" e todos considerando o material eficaz para incentivar mudanças de comportamento. Os professores também aprovaram o guia para atividades pedagógicas e destacaram sua clareza e estrutura, tendo demonstrado potencial para engajar e sensibilizar o público-alvo, além da possibilidade de replicabilidade em outras áreas territoriais, podendo contribuir para a formação de mentalidade mais sustentável entre alunos e comunidade.
Palavras-chave: Gestão de Resíduos. Educação Ambiental. Coleta Seletiva. Ensino.

Manejo de residuos sólidos y educación ambiental: Desarrollo de una herramienta pedagógica para la práctica de la recogida selectiva

Resumen: Este estudio desarrolló y aplicó una guía digital para promover la gestión de residuos sólidos urbanos, enfocada en la recogida selectiva y la educación ambiental, dirigida a adolescentes. La guía, titulada "Sé un Ecociudadano", fue distribuida vía Código QR a 45 estudiantes de secundaria y 11 profesores del curso técnico ambiental de una escuela pública de Volta Redonda-RJ, quienes evaluaron su claridad, aplicabilidad e impacto. Los resultados mostraron una amplia aceptación: el 86,67% de los estudiantes clasificaron el contenido como "muy claro" y todos consideraron que el material era eficaz para fomentar cambios de comportamiento. Los docentes también aprobaron la guía de actividades

[1] Recebido em: 23/11/2024. Aprovado em: 17/04/2026.
[2] Bacharel em Direito (UNIFAA). Mestre em Educação (UniFOA). Servidora Pública do Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro (TJRJ). E-mail: tatiana.molina@unifoa.edu.br
[3] Bacharel em Direito (UBM). Doutor em Ciências Ambientais e Florestais (UFRRJ). Professor da Graduação (UniFOA - Campus Três Poços). E-mail: francisco.junior@foa.org.br
[4] Bacharel em Biologia (UFRJ). Doutora em Ecologia (UFRJ). Professora do Curso de Mestrado (UniFOA - Campus Olezio Galotti). E-mail: milena.bento@foa.org.br

pedagógicas y resaltaron su claridad y estructura, habiendo demostrado el potencial para involucrar y sensibilizar al público objetivo, además de la posibilidad de replicabilidad en otros espacios territoriales, lo que puede contribuir a la formación de una mentalidad más sustentable entre estudiantes y comunidad.
Palabras clave: Gestión de Residuos. Educación Ambiental. Recogida Selectiva. Enseñanza.

Solid waste management and environmental education: Development of a pedagogical tool for the practice of waste sorting

Abstract: This study developed and applied a digital guide to promote urban solid waste management, focused on waste sorting and environmental education, aimed at teenagers. The guide, entitled "Be an Ecocitizen", was distributed via QR *Code* to 45 high school students and 11 environmental technical course teachers at a state school in Volta Redonda-RJ, who evaluated its clarity, applicability and impact. The results showed broad acceptance, with 86.67% of students classifying the content as “very clear” and all considering the material effective in encouraging behavior changes. Teachers also approved the guide for pedagogical activities and highlighted its clarity and structure, having demonstrated the potential to engage and raise awareness among the target audience, in addition to the possibility of replicability in other territorial areas, which can contribute to the formation of a more sustainable mentality among students and community.
Keywords: Waste Management. Environmental Education. Waste Sorting. Teaching.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, os problemas ambientais têm se intensificado devido ao crescimento populacional, à industrialização desenfreada e ao consumo excessivo de recursos naturais. Entre esses desafios, destaca-se a má gestão dos resíduos sólidos, que gera impactos ambientais profundos, como a poluição dos oceanos por plásticos, a acumulação de resíduos tóxicos e o esgotamento de aterros sanitários. A gestão inadequada desses resíduos não apenas degrada ecossistemas, mas também coloca em risco a saúde pública, agravando problemas como enchentes e a emissão de gases de efeito estufa (GEE). Nesse cenário, a conscientização da população através da educação ambiental para a prática da coleta seletiva é essencial para mitigar tais impactos, alinhando-se às diretrizes de sustentabilidade e preservação do meio ambiente (Nogueira; Martins; Miranda, 2020).

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecida pela Lei nº 12.305/2010, define diretrizes para a gestão adequada de resíduos e promove a educação ambiental (EA) como ferramenta central na construção de uma sociedade mais responsável (Brasil, 2010). A EA busca abordar o que pode ser chamado de ética socioambiental na coletividade, lidando com a ameaça de rompimento do equilíbrio ecológico do Planeta, a fim de incentivar a “participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente,

entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania" (Matos, 2022, p. 94).

Neste artigo, apresenta-se o desenvolvimento e a aplicação de um guia digital voltado para a gestão adequada de resíduos sólidos, com foco na coleta seletiva. O guia foi elaborado com o objetivo de sensibilizar e engajar estudantes do Ensino Médio para a promoção de práticas sustentáveis, bem como conscientizá-los sobre a importância da correta separação dos resíduos gerados. A proposta é discutir a eficácia desse material como ferramenta pedagógica e analisar o impacto de sua aplicação em sala de aula, refletindo sobre sua capacidade de promover mudanças de comportamento em relação à gestão dos resíduos.

DESENVOLVIMENTO

Produto Educacional: Guia Digital

A construção do produto educacional (PE) teve sua abordagem metodológica dividida em duas etapas, sendo a primeira a fundamentação teórica da literatura sobre o assunto e a segunda, o desenvolvimento da ferramenta pedagógica. O objetivo foi garantir que o Guia Digital para Coleta Seletiva atendesse às necessidades educacionais dos alunos do Ensino Médio, que após capacitados poderiam se transformar em multiplicadores da temática junto à comunidade local, promovendo um entendimento claro e prático sobre coleta seletiva e gestão adequada de resíduos sólidos. A seguir, são detalhadas as fases de desenvolvimento.

Na fundamentação teórica, buscou-se fornecer uma base sólida para a criação do Guia Digital para coleta seletiva. Essa fase foi estruturada em dois principais pilares: o aprofundamento teórico sobre temas essenciais e a realização de uma revisão sistemática da literatura. A parte teórica abordou, inicialmente, a ordem de prioridade para a gestão adequada dos resíduos sólidos, com ênfase na coleta seletiva, conforme determinado no artigo 9º da Lei nº 12.305/2010 (PNRS), onde se encontram alguns dos conceitos centrais para o desenvolvimento do trabalho. Foi ainda destacada a importância do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES), promulgado pelo Decreto nº 11.043/2022, cujas metas vão de 2024 a 2040, bem como com alguns dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) que possuem relação com a temática discutida.

O estudo também considerou o contexto atual da gestão de resíduos e a prática

da educação ambiental em Volta Redonda-RJ, onde foram evidenciadas algumas lacunas e desafios a serem abordados para fortalecer efetivamente ambos os processos na região (Gurgel, 2023). Acrescenta-se ao verificado que na contemporaneidade, a Educação Ambiental é um tema transversal que traz em sua conjuntura diferentes perspectivas e práticas pedagógicas, num viés interdisciplinar, fomentando uma abordagem crítica e participativa, levando em consideração os aspectos sociais, políticos e econômicos (Loureiro; Layrargues; Castro, 2011). Outro ponto importante da fundamentação teórica foi a análise dos fatores que influenciam a formação de hábitos ecológicos no manejo adequado de resíduos sólidos. Para isso, foi utilizada a Teoria do Comportamento Planejado (TCP), que busca explicar como as intenções dos indivíduos podem ser moldadas por atitudes, normas sociais e o controle percebido sobre o comportamento (Ajzen; Fishbein, 1980). A Teoria do Comportamento Planejado pode fornecer um arcabouço teórico para identificar fatores que influenciam o comportamento de separação de resíduos (Brochado; Caldeira, 2015; Pakpour *et al*., 2014; Chierrito-Arruda, 2019; Santoso; Farizal, 2019).

Além disso, foram exploradas as contribuições das teorias da aprendizagem de Lev Vygotsky (2009), que define ser o processo de aprendizagem potencializado por interações sociais e colaborativas, enfatizando a importância de atividades que promovam a construção conjunta do saber (Oliveira, 2010), e de Albert Bandura (2008), que ensina que os seres humanos aprendem por meio da observação e imitação de comportamentos marcantes, expressão de uma combinação de fatores refletidos pelos modelos em uma situação específica (Moreira, 2021), sendo fundamentais para entender como a interação social e o ambiente influenciam o desenvolvimento cognitivo e comportamental, particularmente no que tange à adoção de práticas sustentáveis.

Em seguida, a revisão sistemática da literatura foi realizada com o intuito de reunir e analisar artigos que abordassem gestão de resíduos, educação ambiental, coleta seletiva e ensino, conforme detalhado no tópico seguinte do texto.

De acordo com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, o presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Volta Redonda – UniFOA, tendo sido aprovado sob o número 74364423.8.0000.5237. A segurança e confidencialidade dos participantes foram cuidadosamente mantidas, assegurando que todas as informações coletadas durante o estudo permanecessem anônimas e estritamente confidenciais.

O processo de aplicação/avaliação do Guia Digital se deu em duas fases: a primeira voltada para os alunos do Ensino Médio, e a segunda, para os professores de Curso Técnico em Meio Ambiente, que atuaram como avaliadores especializados, todos em Escola Estadual situada em Volta Redonda-RJ. Essas etapas visaram tanto a avaliação do conteúdo quanto a adequação do material para o público-alvo, garantindo sua eficácia e relevância.

A primeira fase consistiu na apresentação do Guia Digital aos alunos do Ensino Médio de Escola Estadual em Volta Redonda-RJ. Esta foi importante para observar como o conteúdo seria recebido pelos adolescentes, um grupo altamente conectado ao ambiente digital e com grande potencial de se tornarem multiplicadores de práticas sustentáveis em suas comunidades. A metodologia utilizada envolveu a disponibilização do Guia Digital via QR *Code* e de perguntas avaliadoras para os estudantes, permitindo que eles acessassem o conteúdo em diferentes dispositivos eletrônicos, além de cópias impressas para os alunos que não possuíssem ou não conseguissem acessar o produto educacional no formato digital. Essa etapa foi essencial para medir o grau de aceitação dos alunos e identificar possíveis ajustes na estrutura do Guia, servindo para avaliar aspectos importantes da ferramenta pedagógica, tais como: Clareza da linguagem, verificando se o material estava adequado ao nível de compreensão dos alunos, sem termos técnicos excessivamente complexos; Acessibilidade e Usabilidade, avaliando-se como os alunos lidavam com a navegação no guia, observando se as instruções eram claras, se o *layout* era intuitivo e se o *design* gráfico contribuía para uma leitura agradável e sem barreiras; Envolvimento, analisando se o formato e os conteúdos apresentados despertavam interesse nos alunos.

A segunda fase envolveu a avaliação do Guia Digital por professores de Curso Técnico em Meio Ambiente, da mesma instituição de ensino dos alunos do ensino médio, que desempenharam o papel de especialistas na análise tanto do conteúdo quanto da estrutura do produto educacional. Esta etapa foi importante para avaliar o material do ponto de vista pedagógico e técnico, assegurando que ele fosse adequado para uso em sala de aula e que as informações apresentadas estivessem corretas e atualizadas. Os professores receberam o Guia Digital via QR *Code* e foram convidados a avaliar uma série de aspectos que incluíram: Conteúdo técnico e científico, avaliando a precisão das informações relacionadas à gestão de resíduos, coleta seletiva e sustentabilidade, garantindo que o conteúdo estivesse em conformidade com os conhecimentos mais

recentes e as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS); Adequação pedagógica, verificando se o Guia seguia metodologia apropriada, como a progressão lógica dos temas, a coerência entre teoria e prática e a capacidade do material de promover uma aprendizagem significativa nos alunos; Organização e *layout,* analisando a apresentação do conteúdo em termos de clareza, coerência visual e estética. Avaliou-se, ainda, se a disposição dos textos, infográficos e imagens facilitavam a compreensão e contribuíam para o processo de ensino-aprendizagem, a fim de verificarem sobre a relevância do material para o contexto educacional e ambiental, bem como se o Guia Digital seria útil e aplicável no dia a dia dos alunos, tanto em sala de aula quanto fora dela, incentivando práticas sustentáveis.

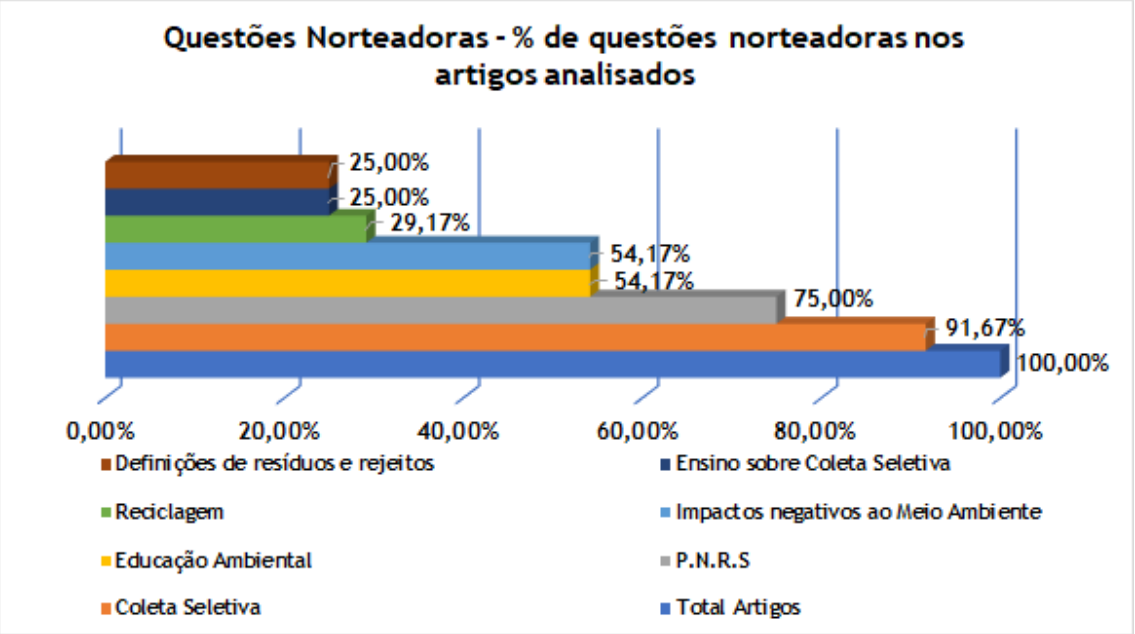
Assim, as duas fases de aplicação não apenas testaram o produto em diferentes níveis de interação e análise, mas também forneceram uma base sólida para ajustes e aprimoramentos futuros.

Revisão Sistemática

Na revisão sistemática, foram utilizados os descritores "gestão de resíduos", "educação ambiental", "coleta seletiva" e "ensino", combinados em quatro duplas: "gestão de resíduos" AND "educação ambiental"; "educação ambiental" AND "coleta seletiva"; "gestão de resíduos" AND "coleta seletiva" e "coleta seletiva" AND "ensino". A seleção dos artigos foi realizada nas seguintes bases de dados: Google Acadêmico, Scielo (*Scientific Eletronic Library Online*), Periódicos CAPES e BVS (Biblioteca Virtual de Saúde), tendo na primeira busca, sem utilização de filtros, sido localizados no total das quatro bases de dados, somando-se cada uma das duplas combinadas, 88.241 documentos. Após, foram utilizados os seguintes filtros para a seleção dos textos: artigos, período da publicação de 2018 a 2023 e idioma português, onde foram excluídos artigos incompletos, não encontrados de forma gratuita, em língua estrangeira e cujo escopo fosse distinto da temática proposta neste estudo, quando se chegou a um total de 505 artigos. Destes, após a leitura do título e resumo, foram excluídos os artigos duplicados, incompletos e cuja proposta acadêmica fosse distinta da temática, onde chegamos a 30 artigos para análise, que foram lidos por completo, tendo sido excluídos 06 artigos fora da proposta acadêmica, restando 24 artigos para verificação. Destes, em 22 (91,67%) o assunto central foi o incentivo para a prática da coleta seletiva. Em

segundo lugar, 18 artigos (75%), discutiu-se a aplicação dos objetivos e metas da PNRS, seguidos pela necessidade de melhorias no ensino da Educação Ambiental, bem como sobre os impactos negativos ao meio ambiente, ambos em 13 textos (54,17%). Outros assuntos debatidos nos 24 documentos analisados foram Reciclagem, em 7 artigos (29,17%) e Definição de resíduos e rejeitos e Ensino sobre coleta seletiva, ambos em 6 textos (25%), conforme gráfico 01 que segue.

Gráfico 01: Definição das questões norteadoras dos artigos selecionados.



Fonte: Os autores (2023).

Diante desses resultados, foi possível formular um eixo norteador para a revisão de literatura que englobasse não apenas a coleta seletiva, mas também a implementação efetiva da PNRS, melhorias na propagação da Educação Ambiental, conscientização sobre os impactos ambientais, práticas de reciclagem e a definição clara de termos relevantes.

A Educação Ambiental é fundamental para desenvolver uma consciência ambiental mais profunda, indo além da simples transmissão de conhecimento para engajar as pessoas em práticas sustentáveis (Almeida Alves, 2018; Cézar-Matos, 2022; Kuhn; Botelho; Santos *et al.,* 2022; Pinto *et al.,* 2022; Santos Junior; Silva, 2020). Ela desempenha um papel estratégico na promoção de práticas sustentáveis relacionadas à gestão de resíduos. A mudança de comportamento dos cidadãos é peça-chave para a

promoção de práticas mais sustentáveis, bem como para a redução do impacto ambiental (Fuentes-Guevara *et al.,* 2021; Zago; Barros, 2019). Estudos destacam que campanhas e programas sobre a temática estimulam significativamente o comportamento pró-ambiental, aumentando o envolvimento da sociedade com práticas de preservação e responsabilidade ambiental (Chierrito-Arruda, 2019; Galavote *et al.,* 2023). Ao oferecer uma formação mais crítica, ela molda atitudes proativas e assertivas, como a separação e o acondicionamento adequado de resíduos gerados na fonte geradora, que são essenciais para possibilitar a prática da coleta seletiva e o aumento do índice de recuperação de resíduos (IRR).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece diretrizes fundamentais para a gestão adequada e sustentável de resíduos sólidos no Brasil, que impacta também na preservação ambiental e geração de renda dos catadores de material reciclável. Para tal, é necessária a promoção da educação ambiental como ferramenta indispensável a fim de alcançarmos esses objetivos (Cezar-Matos, 2022). A PNRS define a ordem de prioridade na gestão de resíduos sólidos, que vai desde a não geração até a reutilização e a reciclagem, que também engloba a compostagem, reservando os aterros sanitários apenas para rejeitos (Rosini *et al.,* 2019). Além disso, enfatiza a necessidade de separação entre resíduos e rejeitos desde a fonte geradora, conforme disposto no artigo 30 do referido dispositivo legal, que traz o Princípio da Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos, o que possibilita a coleta seletiva e maximiza a recuperação de materiais recicláveis, reduzindo o volume de resíduos enviados para aterros (Fuentes-Guevara *et al.,* 2021). Os planos de gerenciamento de resíduos em âmbito Nacional, Estadual e Municipal são instrumentos-chave dessa política, com metas que incluem redução, reutilização e reciclagem (Zago; Barros, 2019). A participação cidadã é incentivada através do controle social, promovendo maior aceitação e eficácia das medidas implementadas. Contudo, a realidade de muitos Municípios ainda reflete desafios consideráveis na adequação à Lei n° 12.305/2010, como a disposição inadequada de resíduos em aterros controlados e lixões e a falta de apoio às comunidades de catadores de materiais recicláveis.

A diferenciação entre os conceitos resíduo, rejeito e “lixo” é essencial para o entendimento correto dos processos de segregação e reciclagem. A revisão sistemática apontou que há falta de clareza quanto a utilização desses termos, o que pode gerar

confusão entre alunos e dificultar a adoção de práticas corretas. Compreender as definições de resíduo (material com possibilidade de reaproveitamento e valor econômico agregado), rejeito (resíduo sólido que depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação não apresenta outra alternativa que a destinação final ambientalmente adequada) e lixo (frequentemente usado de forma genérica e incorreta) é fundamental para a prática da coleta seletiva eficiente (Balbueno *et al.,* 2021; Hoffman *et al.,* 2021; Oliveira; Góes, 2019).

A conscientização sobre os impactos da gestão inadequada de resíduos é essencial, pois a má administração pode provocar sérias consequências para o meio ambiente e a saúde pública (Balbueno *et al.,* 2021; Barros, 2019; Hoffman *et al.,* 2021; Klein *et al.,* 2018; Nogueira, Martins; Miranda, 2020; Santos *et al.,* 2022b; Viña *et al.,* 2022; Zago; Mendez *et al.,* 2020). O descarte irregular de resíduos contamina o solo, a água e o ar com substâncias tóxicas e metais pesados, afetando diretamente ecossistemas e biodiversidade (Pinto *et al.,* 2022; Kuhn; Botelho & Almeida Alves, 2018). Assim, destacar esses efeitos é fundamental para sensibilizar a sociedade e as autoridades sobre a urgência em se adotar práticas mais sustentáveis, promovendo uma gestão de resíduos eficiente, aliando educação ambiental e coleta seletiva como meios de prevenção e proteção ambiental (Chierrito-Arruda *et al.,* 2019).

O propósito da Educação Ambiental é desenvolver uma consciência crítica e responsável, incentivando comportamentos que contribuam para o equilíbrio ecológico e a sustentabilidade, a fim de estabelecer uma convivência harmoniosa com o meio ambiente, promovendo mudanças que minimizem o impacto negativo dos resíduos e protejam a saúde ambiental a longo prazo (Simões; Lima, 2021).

A coleta seletiva é um processo que separa resíduos recicláveis, como plástico, vidro, papel e metal, para facilitar a reciclagem e reduzir o impacto ambiental. Essa prática ajuda a diminuir a quantidade de resíduos enviados a aterros e lixões, contribuindo para a preservação dos recursos naturais, além de impulsionar a economia circular e a mitigação da poluição. Além dos benefícios ambientais, a coleta seletiva também gera renda para trabalhadores envolvidos na reciclagem e fomenta a conscientização sobre a importância de reduzir o consumo e separar adequadamente os resíduos (Galavote *et al.,* 2023; Klein *et al.,* 2018; Rosini *et al.,* 2019; Santos; Pinto Filho, 2022). Contudo, a eficácia da coleta seletiva varia entre os Municípios, destacando a necessidade de programas permanentes de Educação Ambiental para

sensibilizar a comunidade e melhorar os resultados atuais (Pinto *et al.,* 2022). É majoritário nos trabalhos analisados que para enfrentarmos os desafios associados à eficácia insatisfatória da coleta seletiva se faz necessário reforçar a importância desta por meio de programas de Educação Ambiental direcionados à comunidade (Balbueno *et al.,* 2021; Becker; Bertolini, 2022; Cezar-Matos, 2022; Chierrito-Arruda *et al.,* 2019; Fuentes-Guevara *et al.,* 2021; Galavote *et al.,* 2023; Hoffmann *et al.,* 2021; Klein *et al.,* 2018; Kuhn; Botelho & Almeida Alves, 2018; Rosini *et al.,* 2019).

O consumo sustentável incentiva a reciclagem, a reutilização de resíduos e o uso de embalagens biodegradáveis, além de priorizar tecnologias limpas que otimizam o uso de recursos renováveis. Em um cenário de aumento na geração de resíduos, essa abordagem busca reduzir o impacto ambiental, aumentar a eficiência e conservar o meio ambiente a longo prazo (Kuhn; Botelho; Almeida Alves, 2018). A adoção de práticas de redução, reutilização e reciclagem também fortalece a economia local e promove justiça social, alinhando-se com o princípio de desenvolvimento sustentável.

A Educação Ambiental (EA) no Brasil é regulamentada pela Lei nº 9.795/1999, que assegura o direito de todo cidadão à educação ambiental e estabelece sua presença nos currículos de ensino formal e informal, desde a educação infantil até o ensino superior (Brasil, 1999). Esta deve ser promovida como prática interdisciplinar e contínua, com o objetivo de desenvolver a consciência crítica dos alunos sobre questões ambientais, capacitando-os a refletir e agir em prol da sustentabilidade (Cézar-Matos, 2022). Também é incentivada em outros setores além do ambiente escolar, incluindo órgãos públicos, empresas e ONGs. Contudo, desafios como a falta de capacitação e experiência prática dos professores em relação ao tema gestão de resíduos sólidos impactam a eficácia da EA. Além disso, valores éticos e morais também influenciam diretamente as atitudes dos indivíduos em relação à reciclagem e à proteção ambiental (Chierrito-Arruda *et al*., 2019).

Desenvolvimento do produto educacional: Guia digital para coleta seletiva

O uso de guias digitais é uma opção viável a fim de facilitar a prática da coleta seletiva entre estudantes, dada a sua alta acessibilidade e o baixo custo da tecnologia, que permite alcançar a comunidade escolar e além. Essa abordagem demanda metodologias diversas e interdisciplinares para lidar com a complexidade ambiental e

para incentivar mudanças de comportamento através de uma educação ambiental que seja ao mesmo tempo conservacionista, pragmática e crítica.

Na fase de desenvolvimento do produto educacional, o foco foi a criação de um Guia Digital voltado para alunos do Ensino Médio. Tal público-alvo, altamente conectado ao ambiente digital, necessita de materiais educativos que sejam visualmente atraentes e interativos (Nascimento; Gasques, 2017).

A proposta metodológica visava facilitar a compreensão de temas complexos, desde a gestão de resíduos até a logística reversa, utilizando uma abordagem simples e acessível, com o objetivo de orientar para a adoção de práticas sustentáveis e manejo adequado dos resíduos, promovendo maior conscientização e responsabilidade socioambiental.

O conteúdo foi estruturado de forma sequencial e lógica, dividido em seções que abordavam desde a importância da coleta seletiva até práticas de separação de resíduos. A organização das informações seguiu uma linha que combinava elementos visuais (infográficos, imagens, diagramas) com textos explicativos, promovendo uma melhor retenção das informações. Esse *design* foi pensado para engajar os adolescentes de forma a adaptar suas expectativas de consumo de conteúdo rápido e visualmente dinâmico. O sumário do guia foi estruturado em treze tópicos:

1. Prefácio: Introdução ao Guia Digital, destacando a importância da educação ambiental.

2. O que é coleta seletiva: Conceituando e destacando os resíduos recicláveis e os não recicláveis conforme determinado na legislação pertinente (PNRS).

3. Benefícios da coleta seletiva: Discussão sobre os principais benefícios da coleta seletiva, como a redução da poluição, economia de recursos naturais e geração de empregos no setor da reciclagem.

4. Impactos negativos ao meio ambiente: Descrição dos efeitos adversos que o descarte incorreto de resíduos causa ao meio ambiente, como contaminação do solo, água e ar, dentre outros.

5. Conheça a política dos 5 R’s: Apresentação dos 5 R’s (Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar).

6. Resíduo x Rejeito x Lixo: Explicação das diferenças entre os termos: resíduo, rejeito e lixo, ressaltando a importância de separar corretamente os materiais para possibilitar o processo de reciclagem.

7. Tempo de decomposição: Informações sobre o tempo que diversos tipos de resíduos levam para se decompor, evidenciando a necessidade de práticas conscientes no descarte de materiais.

8. Como fazer? Diferenciando o lixo seco do lixo úmido e classificando os rejeitos que podem ser recicláveis, como papel, plástico, metal e vidro.

9. Dicas importantes: Fala sobre a prática da compostagem para os resíduos orgânicos.

10. Contatos úteis: Fornece telefone e e-mail da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Volta Redonda-RJ e das duas Cooperativas da cidade conveniadas junto à Prefeitura Municipal.

11. Logística Reversa: Explicação do conceito de logística reversa, que envolve o retorno pós-consumo dos resíduos perigosos (tipo I), bem como suas embalagens ao fabricante para possibilitar seu tratamento ou retorno ao ciclo de produção.

12. Logística Reversa: onde devolver? Esta página possui um *link* junto à pergunta "onde devolver?" Clique aqui, que direciona o leitor para o site do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR), na aba Logística Reversa, onde se pode pesquisar pontos para devolução dos resíduos tipo I através do código de endereçamento postal (busca CEP), fornecendo ao leitor um recurso fácil para encontrar tais locais.

13. Fontes: Lista das referências, com *link* direcionando o usuário à Legislação e site pertinente à criação do produto educacional.

O Guia Digital para Coleta Seletiva intitulado "Seja um Ecocidadão" (Figura 1) foi pensado para ser atraente e acessível. As cores predominantes escolhidas para a capa foram as 04 cores da bandeira brasileira, a fim de capturar a essência do nosso compromisso como cidadãos para com a sustentabilidade e a responsabilidade socioambiental. Nas demais páginas houve a predominância de tons de verde, simbolizando a natureza, a sustentabilidade e a esperança. Também foram utilizados ícones e imagens, que buscavam reforçar os conceitos sem sobrecarregar o texto.

Por fim, o Guia foi projetado para ser flexível, com um sistema que permite atualizações contínuas, possibilitando incorporar novas diretrizes de políticas ambientais ou avanços na área de gestão de resíduos, podendo ser acessado por QR *Code* (Figura 2).

Figura 1 – Capa do Guia Digital



Fonte: Os Autores (2024).

Figura 2 – QR *Code*

Fonte: Os Autores (2024).

Avaliação dos discentes

O grupo de estudantes que participou da pesquisa, composto por 45 alunos de Escola Estadual, apresenta uma diversidade etária significativa, com a maioria (64,45%) tendo entre 17 e 19 anos, enquanto 31,11% estão na faixa de 14 a 16 anos e 4,44% têm mais de 19 anos (Quadro 1). Essa distribuição etária sugere a presença de alunos em diferentes níveis de maturidade, o que oferece uma base diversificada para avaliar as percepções e as necessidades em relação ao guia digital proposto. Dados de gênero revelam que 53,33% dos participantes são do gênero feminino, 44,44% são do gênero masculino e 2,23% se identificam com outro gênero.

Quadro 1 – Respostas da Avaliação dos discentes

Questionário de Avaliação - 45 Participantes - Alunos				
Idade do Participante	4,44%	acima de 19 anos		
	64,45%	17 a 19 anos		
	31,11%	14 a 16 anos		
Perguntas - 45 Participantes - Alunos	**ACEITA-ÇÃO MÁXIMA**	**ACEITA-ÇÃO BOA**	**ACEITA-ÇÃO MÁXIMA ou BOA**	**ACEITA-ÇÃO PARCIAL ou RUIM**
Clareza e compreensão do conteúdo apresentado na ferramenta	86,67%	13,33%	100%	0,00%
A ferramenta apresentou de forma objetiva e simples orientações para a correta separação de resíduos sólidos recicláveis e não recicláveis?	82,22%	15,56%	97,78%	2,22%
Você se sentiu interessado em ler tal Guia até o final?	56,00%	36,00%	92,00%	8,00%
O conteúdo deste foi relevante para você?	66,67%	33,33%	100,00%	0,00%
Identificou alguma informação que você desconhecia ou que lhe foi especificamente útil? Justifique se possível.	67% (sim)	16% (não)	17 % (em branco)	
Você entende que as orientações e dicas apresentadas no Guia Digital são aplicáveis?	89,00%	9,00%	98,00%	2,00%
O Guia Digital lhe sugeriu a mudar algum hábito em relação à prática da coleta seletiva e separação de resíduos?	66,67%	33,33%	100,00%	0,00%
O *layout* (desenho) da ferramenta foi agradável e facilitou a leitura?	77,78%	22,22%	100,00%	0,00%
As ilustrações serviram para complementar a compreensão do texto?	87,00%	11,11%	98,11%	1,89%
De modo geral, o que você achou do Guia Digital sobre coleta seletiva?	95,56%	4,44%	100,00%	0,00%
MÉDIA	**78,54%**	**19,81%**	**98,36%**	**1,64%**
Deixe suas considerações finais sobre o Guia Digital. Se tiver sugestões de melhorias ou comentários adicionais, por favor compartilhe! Agradecemos novamente a sua participação.	32 respostas - 9% com a graduação: "AMEI"			

Fonte: Os Autores (2024).

A avaliação do Guia Digital nesta etapa teve como objetivo analisar aspectos como conteúdo, aparência e adequabilidade do material pelo público-alvo. Os resultados indicaram uma recepção positiva, especialmente em termos de clareza, relevância e interesse gerado. Em relação à clareza do conteúdo, 86% dos participantes

consideraram o guia "muito claro" e 13,33% o classificaram como "claro", sugerindo que o material conseguiu transmitir os conceitos sobre coleta seletiva de maneira acessível.

Quanto às orientações para separação de resíduos sólidos, 82,22% acharam as instruções "totalmente claras", e 15,56% as consideraram "claras em grande parte". Apenas 2,22% identificaram clareza parcial, indicando que pequenas revisões podem melhorar o entendimento para um público mais amplo, como a simplificação de termos técnicos e inclusão de mais recursos visuais.

Sobre o interesse em concluir a leitura do guia, 56% dos respondentes relataram estar "totalmente" interessados e 36% "em grande parte", enquanto apenas 8% se mostraram parcialmente interessados. Tais índices revelam que o produto educacional atraiu a atenção dos estudantes.

Contudo, como proposta para melhorias futuras, elementos interativos como *quizzes* ou vídeos poderiam ser adaptados ao guia a fim de aumentar ainda mais o interesse na ferramenta.

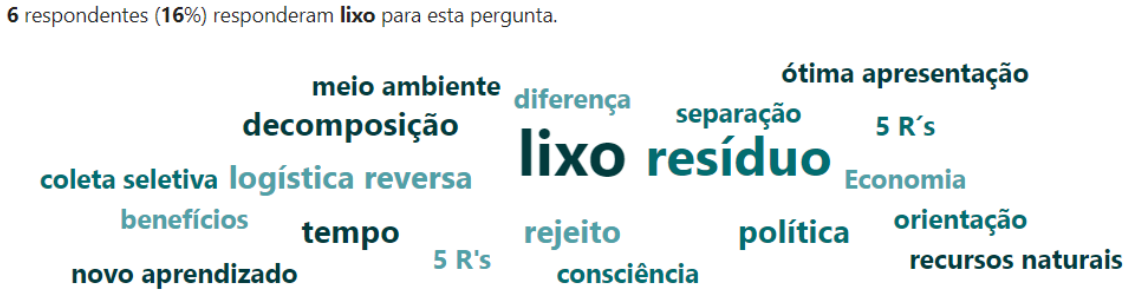
No quesito relevância do conteúdo, 66,67% dos participantes acharam o guia "extremamente relevante" e 33,33% o consideraram "relevante". Não obstante, há margem para incluir tópicos emergentes sobre sustentabilidade e práticas mais próximas à realidade dos alunos.

Sobre a identificação de informações novas ou especialmente úteis, 67% que representa a maioria dos participantes, afirmaram que o guia trouxe novos conhecimentos, inclusive registrando as questões que mais os atraíram. Entretanto, 16% responderam negativamente e 17% não se manifestaram, sugerindo a possibilidade de diversificação do conteúdo para abranger um público mais amplo.

A nuvem de palavras (Figura 3) revelou uma diversidade de tópicos úteis, desde conceitos básicos, como o desconhecimento que o termo “lixo” é inadequado (16% das respostas) até questões mais complexas, como a política dos 5 R’s (Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar) e logística reversa. A conscientização sobre o tempo de decomposição, os diferentes tipos de resíduos e a separação correta destes também foram temas que impactaram os participantes, reforçando a importância de se educar sobre o ciclo de vida útil dos materiais e suas consequências ambientais quando de sua disposição final ambientalmente inadequada.

A maioria dos participantes (89%), considerou as orientações do guia “Totalmente aplicáveis”, enquanto 9% as acharam "Em grande parte aplicáveis" e apenas 2% consideraram-nas "Parcialmente aplicáveis". Esses resultados indicam que o conteúdo do guia oferece diretrizes úteis e adaptáveis ao contexto dos alunos. As respostas que apontaram uma aplicabilidade parcial podem indicar barreiras, como falta de infraestrutura local adequada, que poderiam ser mitigadas com dicas adicionais e soluções adaptáveis.

Figura 3 – Nuvem de palavras (novas informações mencionadas pelos alunos em relação ao conteúdo do Guia Digital).



Fonte: Os autores (2024).

O guia também mostrou grande eficácia em promover mudanças comportamentais relacionadas à coleta seletiva, com 66,67% dos participantes relatando como "Totalmente" e 33,33% "Em grande parte", sem registros de respostas negativas. Isso reforça o impacto positivo do material ao incentivar práticas mais sustentáveis entre os alunos.

No quesito *layout*, 77,78% dos alunos consideraram o desenho "Muito agradável", e 22,22% afirmaram que ele foi "Agradável". Esse retorno sugere que o *design* visual cumpriu sua função de facilitar a leitura e tornar o conteúdo mais acessível, fator importante para a retenção da atenção e compreensão do material. As ilustrações foram bem recebidas pela maioria dos alunos, com 87% afirmando que elas complementaram "Totalmente" as informações do texto e 11,11% indicando que foram úteis "Em grande parte". Apenas 1,89% acharam as imagens "Parcialmente" úteis. Esse *feedback* destaca a relevância das ilustrações em reforçar o conteúdo textual e tornar a leitura mais dinâmica.

Na última pergunta, sobre a opinião dos alunos em relação ao Guia Digital,

95,56% dos alunos marcaram que gostaram muito do guia digital e 4,44% marcaram que gostaram em grande parte, não havendo resposta negativa em relação ao produto educacional oferecido, o que demonstra sua boa aceitação pelos participantes da pesquisa.

Na seção de *feedback* aberto, com 32 respostas, 9% dos alunos deixaram o registro "Amei" em relação ao guia, reforçando seu impacto positivo. Entre as sugestões, foi mencionado o desejo por mais conteúdo, como práticas de sustentabilidade mais detalhadas e orientações para a gestão de resíduos em diferentes contextos. Também houve uma recomendação de expandir o projeto para outras escolas, evidenciando a boa aceitação e relevância do guia como ferramenta pedagógica. Dois alunos tiveram dificuldade de acesso ao guia no formato digital, pois possuíam aparelhos celulares que não abriram o QR *Code*. Nestes casos, a utilização de uma versão impressa como plano de contingência permitiu que todos tivessem acesso ao material.

Avaliação dos docentes

O perfil dos docentes que participam do projeto é composto majoritariamente por professores com mais de 20 anos de formação e experiência profissional. Essa trajetória acadêmica e prática reflete um alto nível de *expertise*, conferindo aos educadores uma familiaridade com as evoluções pedagógicas e metodológicas, permitindo que identifiquem desafios no processo de ensino-aprendizagem, o que favorece a implementação de projetos, como o Guia Digital sobre Coleta Seletiva (Quadro 2).

Quadro 2 – Avaliação dos docentes

Questionário de Avaliação - 11 Participantes - Docentes				
Titulação	18,18%	Mestrado		
	36,36%	Especialista		
	45,45%	Graduação		
Perguntas - 11 Participantes - Docentes	**ACEITA-ÇÃO MÁXIMA**	**ACEITAÇÃO BOA**	**ACEITA-ÇÃO MÁXIMA ou BOA**	**ACEITA-ÇÃO PARCIAL ou RUIM**

O material educativo (Guia Digital), é coerente ao objetivo proposto, podendo estimular a participação de crianças e adolescentes para a prática da coleta seletiva?	72,73%	18,18%	90,91%	9,09%
O material educativo (Guia Digital), quando de sua utilização, poderá vir a promover mudança de comportamento e atitudes mais sustentáveis em relação à gestão adequada de resíduos?	91,00%	9,00%	100,00%	0,00%
O Guia Digital poderá ser utilizado no meio escolar na área de Meio Ambiente (Educação Ambiental)?	81,81%	18,19%	100,00%	0,00%
O material educativo (Guia Digital) é também apropriado para a sensibilização da sociedade em geral?	81,81%	18,19%	100,00%	0,00%
As mensagens do texto do Guia Digital estão apresentadas de maneira clara e objetiva?	81,81%	18,19%	100,00%	0,00%
O recurso pedagógico é de simples manuseio e acesso fácil (via QR *Code* ou aplicativo)?	81,81%	18,19%	100,00%	0,00%
Há uma sequência lógica do conteúdo proposto?	91,00%	9,00%	100,00%	0,00%
O material está adequado ao nível de escolaridade do público-alvo proposto?	72,73%	18,18%	90,91%	9,09%
As informações estão bem estruturadas e de maneira didática?	73,00%	27,00%	100,00%	0,00%
O recurso pedagógico poderá ser aplicado, ou adaptado, em distintos contextos de ensino, como em palestras, apresentações, aulas, ou mesmo ser utilizado no formato impresso?	91,00%	9,00%	100,00%	0,00%
O formato proposto contextualiza com o cotidiano dos discentes, considerando o aumento ao acesso e utilização de tecnologias digitais?	81,81%	18,19%	100,00%	0,00%
O volume de conteúdo está adequado?	73,00%	27,00%	100,00%	0,00%
As questões discutidas no Guia Digital retratam aspectos relevantes sobre o tema Gestão de Resíduos que devem ser reforçados?	81,81%	18,19%	100,00%	0,00%
O material sugere ao público-alvo adquirir novas habilidades em relação à separação de resíduos sólidos urbanos recicláveis e não recicláveis?	81,81%	18,19%	100,00%	0,00%
Está adequado para ser utilizado por qualquer profissional da área de Ciências e Meio Ambiente em suas atividades educativas?	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Em relação à abrangência territorial do Guia Digital, é potencialmente apto a ser aplicado em diversas áreas territoriais?	91,00%	9,00%	100,00%	0,00%
MÉDIA	**83,01%**	**15,86%**	**98,86%**	**1,14%**

Fonte: Os autores (2024).

No que diz respeito à titulação, o corpo docente é diversificado. Essa variedade de titulações cria um ambiente educativo dinâmico, onde os Mestres fornecem uma visão analítica, os Especialistas oferecem uma abordagem técnica e aplicada, e os graduados promovem uma perspectiva mais prática e direta.

A avaliação dos docentes sobre o Guia Digital foi positiva, destacando sua coerência com o objetivo de estimular a participação de crianças e adolescentes na coleta seletiva. A maioria dos docentes (91%) considerou o material totalmente adequado ou adequado em relação ao objetivo proposto, reforçando a aceitação e eficácia do guia. Apenas um educador (9%), achou o material parcialmente adequado, mas sem sugerir qualquer mudança.

Os docentes ratificaram a capacidade do guia em promover mudanças de comportamento, com 91% classificando o material como totalmente adequado para sensibilizar estudantes e sociedade. Além disso, 82% consideraram o guia uma ferramenta eficaz de conscientização (educação) ambiental.

A estrutura lógica e a sequência de conteúdo também foram bem avaliadas, com 91% dos docentes classificando-a como "Totalmente Adequada". A facilidade de uso e acesso, sobretudo por meio de QR *Code*, foi destacada positivamente por 82% dos docentes, o que contribui para a aceitação e aplicação do guia em diferentes contextos educacionais e comunitários.

A adequação do conteúdo ao nível de escolaridade dos alunos foi outro ponto forte, com 73% considerando-o "Totalmente Adequado" e 18% como "Adequado". A estruturação clara e didática também foi atestada, sendo vista como eficaz na promoção de práticas sustentáveis. O formato digital foi aprovado por todos os docentes, demonstrando que o guia está alinhado com as tendências de uso de tecnologia entre os jovens.

Em relação à versatilidade do guia, 91% dos docentes o consideraram totalmente adequado para ser aplicado em diversos contextos, como palestras e outras atividades escolares. O volume de conteúdo foi considerado adequado por 100% dos docentes, indicando um equilíbrio eficaz entre profundidade e acessibilidade.

Por fim, a ampla aceitação quanto ao uso do guia por profissionais da área de Ciências Ambientais e sua aplicabilidade em nível nacional reforçam sua relevância como ferramenta educativa, capaz de promover uma conscientização ambiental eficaz.

CONCLUSÃO

A elaboração do Guia Digital para Coleta Seletiva pode representar um material de apoio importante junto à Educação Ambiental com vistas à gestão adequada de resíduos sólidos, podendo vir a ser utilizado não só no contexto escolar, mas também em instituições engajadas com a causa ambiental e pela sociedade em geral.

A discussão teórica e os resultados obtidos após a aplicação dos questionários junto à alunos e professores demonstram potencial promissor do produto educacional como material didático.

A aplicação do Guia Digital através de processo participativo, bem como a análise dos dados positivos coletados, reafirma sua aceitação, aumentando a probabilidade de sucesso na implementação de práticas mais sustentáveis em relação à gestão de resíduos, como a coleta seletiva.

As etapas metodológicas para a elaboração e aplicação do PE garantiram a criação de um material didático-pedagógico de boa qualidade. A revisão da literatura forneceu base sólida para o conteúdo, enquanto as avaliações com alunos e professores asseguraram que o Guia Digital seja não apenas informativo, mas também funcional e adaptado às necessidades do público-alvo, com potencial para a promoção da educação ambiental de forma eficaz e envolvente.

Estabelecer um sistema de monitoramento e *feedback* contínuo será importante para identificar itens de melhoria e ajustar as melhores estratégias de implementação, considerando que para verificarmos sua funcionalidade será necessário implementá-lo na prática e medir os resultados após determinado tempo, o que não foi possível considerando o cronograma do curso de mestrado.

Por todo o exposto, concluímos que o desenvolvimento do Guia Digital para Coleta Seletiva é mais um passo na direção de uma Educação Ambiental crítica e eficaz, através de recursos didáticos modernos e acessíveis. A recepção positiva do guia, refletida nas avaliações dos participantes, reforça a abordagem adotada e sublinha a importância de continuar a investir em materiais educacionais que promovam a sustentabilidade e a responsabilidade socioambiental. Através desta ferramenta pedagógica, esperamos seja possível capacitar e inspirar indivíduos a adotar práticas sustentáveis, contribuindo para a preservação do meio ambiente e a construção de um futuro mais responsável.

REFERÊNCIAS

AJZEN, Icek; FISHBEIN, Martin. **Understanding attitudes and predicting social behavior.** Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1980.

BALBUENO, Lais Ribeiro; TIBURTINO SILVA, Lorene Almeida; NOGUEIRA, Micaella Lima; MACIEL, Josemar de Campos; COSTA, Reginaldo Brito. Tratamento de resíduos sólidos no município de Bonito, Mato Grosso do Sul, Brasil, correlacionado com dados externos. **Interações** (Campo Grande), v. 22, p. 883-905, 2021.

BANDURA, Albert; AZZI, Roberta Gurgel; POLYDORO, Soely. **Teoria social cognitiva:** conceitos básicos. Porto Alegre: Artmed, 2008.

BECKER, Marcio; BERTOLINI, Geysler Rogis Flor. Panorama do debate sobre economia solidária e políticas públicas ligadas à coleta seletiva de resíduos sólidos: exercício de revisão sistemática. **DRd - Desenvolvimento Regional em debate**, v. 12, ed. esp. 2 (Dossiê Cooperativismo), p. 121-138, 27 maio, 2022.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 11.043, de 11 de abril de 2022. **Institui o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D11043.htm Acesso em 30 mai. 2023.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº. 9.795 de 27 de abril de 1999. **Institui a Política Nacional de Educação Ambiental**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em 30 mai. 2023.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº. 12.305 de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em 30 mai. 2023.

BROCHADO, Fernando Oliveira; BROCHADO, Ana Oliveira; CALDEIRA, Tiago. Os determinantes psicológicos do consumidor verde. **Tourism & Management Studies**, v. 11, n. 2, p. 104-111, 2015.

CEZAR-MATOS, Arlinda. A política nacional de educação ambiental e suas implicações na implementação da política nacional de resíduos sólidos. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 18, n. 53, p. 93-110, 2022.

CHIERRITO-ARRUDA, Eduardo; ROSA, Ana Luisa Martins; PACCOLA, Edneia Aparecida de Souza; MACUCH, Regiane da Silva; GROSSI-MILANI, Rute. Comportamento pró-ambiental e reciclagem: Revisão de literatura e apontamentos para as políticas públicas. **Ambiente & Sociedade**, v. 21, p. 2-18, 2018.

FUENTES-GUEVARA, Miguel David; LEAL, Zilda Diani da Rosa; SOUZA, Eduarda Gomes; VIEIRA, Mariluce Santos Kurz; SILVA, Geovane Souza; CORRÊA, Érico Kunde; CORRÊA, Luciara Bilhalva. Panorama do Projeto Adote uma Escola: Estudo de

caso nas escolas do município de Pelotas-RS. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 13, e20210003, p. 1-18, 2021.

GALAVOTE, Tânia; SENA, Larissa Gomes; CALIXTO, Layara Moreira; DUTRA, Renato Meira Sousa; COIMBRA, Thatiana Carvalho; CHAVES, Gisele Lorena Diniz; SIMAN, Renato Ribeiro. Avaliação do efeito do fortalecimento da coleta seletiva nos custos de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 15, e 20220108, p. 1-18, 2023.

GURGEL JÚNIOR, Francisco Jácome. Educação ambiental em Volta Redonda instrumentalizada pelas Secretarias Municipais de Educação e Meio Ambiente. **Cadernos UniFOA**, Volta Redonda, v. 18, n. 53, p. 1-8, 2023.

HOFFMANN, Anelise Todeschini; JACQUES, Jocelise Jacques. Iniciativas de coleta seletiva e logística reversa em Porto Alegre como base para economia circular. **Mix sustentável**. Florianópolis, SC, v. 7, n. 4, p. 19-30, 2021.

KLEIN, Flávio Bordino; GONÇALVES-DIAS, Sylmara Lopes Francelino; JAYO, Martin. Gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: uma análise sobre o uso de TIC no acesso à informação governamental. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 10, p. 140-153, 2018.

KUHN, Nuvea, BOTELHO, Louise Lira Roedel; ALMEIDA ALVES, Alcione Aparecida. A coleta seletiva à luz da PNRS nos estados brasileiros: uma revisão sistemática integrativa**. Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, v. 7, n. 5, p. 646-669, 2018.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; LAYRARGUES, Philippe Pomier; Castro, Ronaldo Souza de. **Educação ambiental: Repensando o espaço da cidadania**. 5ª Ed. São Paulo: Cortez, 2015.

MENDEZ, Gabriel de Pinna; MAHLER, Cláudio Fernando; TAQUETTE, Stella Regina. Revisão sistemática de estudos qualitativos em resíduos sólidos. **Revista NTQR-New Trends in Qualitative Research**, Portugal, v. 4, p. 55-66, 2020.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de Aprendizagem**. 3. ed. São Paulo: LTC, 2021.

NASCIMENTO, Anderson Messias Roriso; GASQUE, Kelly Cristine Gonçalves Dias. Novas tecnologias, a busca e uso de informação por jovens do ensino médio. **Informação & amp; Sociedade**, v. 27, n. 3, 2017.

NOGUEIRA, Luciana Íris Amaro; MARTINS, Islane Cristina; SILVA, Georgia Rolim. A gestão de resíduos sólidos urbanos e o desenvolvimento sustentável: uma revisão. **Environmental Scientiae**, v. 2, n. 1, p. 48-57, 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. 2023. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs Acesso em 30 mai. 2023.

OLIVEIRA, Marta Kohl. **VIGOTSKI: Aprendizado e desenvolvimento.** Um processo sócio-histórico. 5. ed. São Paulo: Scipione, 2010.

OLIVEIRA, Cristiano Benites; GÓES, César Hamilton Brito. Do impensável ao instituído: a ação coletiva dos catadores de materiais recicláveis na cidade de Santa Cruz do Sul. **Barbarói**, Santa Cruz do Sul. v. 54, p. 112-132, 2019.

PAKPOUR, Amir; ZEIDI, Isa Mohammadi; EMAMJOMEH, Mohammad Mahdi; ASEFZADEH, Saeed; PEARSON, Heidi. Household waste behaviours among a community sample in Iran: An application of the theory of planned behaviour. **Waste management**, v. 34, n. 6, p. 980-986, 2014.

PINTO, André Costa; ALBUQUERQUE, José de Lima; MORAES FILHO, Rodolfo Araújo; CEOLIN, Alessandra Carla. Gestão Municipal de Resíduos Sólidos: Uma Revisão Sistemática da Literatura. **Id on Line Revista de psicologia**. v.16, n. 60, p. 1009-1024, 2022.

ROSINI, Daniely Neckel; BECEGATO, Valter Antonio; PATRÍCIO, Éverton Luiz; BECEGATO, Vitor Rodolfo; HENKES, Jairo Afonso. Percepção e sensibilização ambiental dos alunos do ensino médio sobre os resíduos sólidos no município de Bom Retiro- SC. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental (RG&SA)**. Florianópolis, v. 8, n. 3, p. 482-498, 2019.

SANTOS JÚNIOR, Cláudio José; SILVA, Jackson Pinto. Educar para preservar: extensão universitária em educação ambiental e saúde planetária na educação básica. **Revista Ensino de Geografia** (Recife), v. 3, n. 2, p. 101-115, 2020.

SANTOS, Leonardo de Barros; SOUSA, Raíza de Oliveira.; FERREIRA, Letícia Sousa dos Santos; NÁPOLIS, Patrícia Maria Martins. Estudos sobre percepção ambiental no Brasil: uma revisão. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (Revbea),** v. 17, n. 3, p. 131-148, 2022.

SANTOSO, Anantya Novega and Farizal. Community participation in household waste management: An exploratory study in Indonesia. **E3S Web of Conferences**, v. 125, p. 07013, 2019.

SIMÕES, Kamila Lira; LIMA, Renato Abreu. A importância da coleta seletiva em escolas públicas no Brasil: Uma revisão sistemática. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, Curitiba, v. 10, n. 21, p. 63-75, 2021.

VIÑA, Franciele Stoffel; MORAES, Jorge André Ribas; KIPPER, Liane Mahlmann; ROSA, Silvio Cesar Ferreira; SILVA, André Luiz Emmel; MARRERO, Felipe. Avaliação de ciclo de vida social e suas repercussões na qualidade de vida dos catadores de resíduos sólidos urbanos: uma revisão sistemática de literatura. **Exacta Engenharia de Produção,** 2022.

VIGOTSKY, Lev Semionovitch. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

ZAGO, Valéria Cristina Palmeira; BARROS, Raphael Tobias de Vasconcelos. Gestão dos resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordenamento jurídico à realidade. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. v. 24, n. 2, p. 219-228, 2019.