

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA – MESTRADO PROFISSIONAL

Douane Mendes Fernandes

IMPLICAÇÕES DE UM PRODUTO EDUCACIONAL SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS
PARA A CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL DE ESTUDANTES DO ENSINO
FUNDAMENTAL

Uberlândia, MG

2025

DOUANE MENDES FERNANDES

**IMPLICAÇÕES DE UM PRODUTO EDUCACIONAL SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS
PARA A CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL DE ESTUDANTES DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia como requisito para obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Matemática

Área de concentração: Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática

Orientadora: Prof^a Dr^a Viviane Rodrigues Alves de Moraes

Uberlândia-MG

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

F363i
2025

Fernandes, Douane Mendes, 1980-

Implicações de um produto educacional sobre resíduos sólidos para a conscientização ambiental de estudantes do ensino fundamental [recurso eletrônico] / Douane Mendes Fernandes. - 2025.

Orientadora: Viviane Rodrigues Alves de Moraes.

Dissertação (Mestrado profissional) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2025.5181>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Ciências - estudo e ensino. I. Moraes, Viviane Rodrigues Alves de (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título.

CDU: 50:37

André Carlos Francisco
Bibliotecário-Documentalista - CRB-6/3408



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ensino de
Ciências e Matemática
Av. João Naves de Ávila, nº 2121, Bloco 1A, Sala 207 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-
MG, CEP 38400-902
Telefone: (34) 3230-9419 - www.ppgecm.ufu.br - secretaria@ppgecm.ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Ensino de Ciências e Matemática				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Profissional / Produto Educacional - PPGECEM				
Data:	30/05/2025	Hora de início:	14:00	Hora de encerramento:	16:00
Matrícula do Discente:	12212ECM003				
Nome do Discente:	Douane Mendes Fernandes				
Título do Trabalho:	Implicações de um produto educacional sobre resíduos sólidos para a conscientização ambiental de estudantes do ensino fundamental.				
Área de concentração:	Ensino de Ciências e Matemática				
Linha de pesquisa:	Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Ensino e aprendizagem em Ciências e Matemática ou Formação de professores em ciências e matemática				

Reuniu-se por meio da videoconferência, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, assim composta: Profa. Dra. Viviane Rodrigues Alves de Moraes (INBIO/UFU) - orientadora; Profa. Dra. Francielle Amâncio Pereira (INBIO/UFU) e Profa. Dra. Maria Aparecida Guerra Lage (Secretária de Estado da Educação do Estado de Minas Gerais). Iniciando os trabalhos a presidente da mesa apresentou a Comissão Examinadora e a candidata agradeceu a presença do público, e concedeu à discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação da discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa. A seguir, a presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que passaram a arguir a candidata. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando a candidata:

Aprovada

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O componente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Viviane Rodrigues Alves de Moraes, Professor(a) do Magistério Superior**, em 30/05/2025, às 16:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Francielle Amancio Pereira, Professor(a) do Magistério Superior**, em 30/05/2025, às 16:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Maria Aparecida Guerra Lage, Usuário Externo**, em 03/06/2025, às 16:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **6378008** e o código CRC **133FD124**.

AGRADECIMENTOS

Com gratidão, dedico este trabalho a Deus.
Devo a Ele tudo o que sou.

A Deus, pela minha vida, e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização deste trabalho.

Aos meus pais, que sempre estiveram ao meu lado, por investirem nos meus estudos e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período de tempo em que me dediquei a este trabalho.

A todos que não soltaram a minha mão e me apoiaram do início ao fim da Universidade, pelo companheirismo e pela compreensão pelos momentos que precisei estar ausente.

Aos professores, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso.

Em especial, agradeço a atenção integral da minha Orientadora Dr^a Viviane Rodrigues Alves de Moraes, a qual se dedicou em me dar suporte acadêmico para que eu obtivesse segurança para chegar até aqui.

Às pessoas com quem convivi ao longo desses anos de curso, que me incentivaram e que certamente tiveram impacto na minha formação acadêmica.

Aos meus colegas de turma, por compartilharem comigo tantos momentos de descobertas e aprendizado e por todo o companheirismo ao longo deste percurso.

À instituição de ensino, essencial no meu processo de formação profissional, pela dedicação, e por tudo o que aprendi ao longo dos anos do curso.

“A educação tem raízes amargas, mas os seus
frutos são doces.”

Aristóteles

RESUMO

O presente estudo investigou as implicações de um produto educacional como uma sequência didática sobre resíduos sólidos aplicada aos estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental. O produto foi elaborado a partir de um levantamento diagnóstico visando a definição dos objetivos para planejamento dos momentos e atividades da sequência didática. Para produção e coleta de dados da sequência didática foram utilizados tanto questionários quanto uma oficina. Os dados foram analisados por meio de referencial teórico para a análise de conteúdo. Os resultados mostraram que a sequência didática pode contribuir para a motivação e o engajamento dos estudantes quanto ao tema proposto, provocando maior interação entre os mesmos, desenvolvendo a autonomia e a criatividade, além de auxiliar os alunos na compreensão do tema na relação com situações reais do dia a dia e na conscientização ambiental sobre os resíduos sólidos.

Palavras-Chave: Consciência ambiental. Produto educacional. Sequência didática. Resíduos sólidos. Ensino por Investigação. Educação Ambiental.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classificação dos resíduos sólidos urbanos	21
Quadro 2: Etapas da análise de conteúdo.....	35
Quadro 3: Cronograma da Sequência Didática	37
Quadro 4: Respostas dos alunos (n=13) sobre o percurso da escola até a sua casa você vê bastante lixo na rua	40
Quadro 5: Respostas dos alunos (n=13) se na rua passa o caminhão recolhendo o lixo	41
Quadro 6: Respostas dos alunos (n=13) sobre a coleta seletiva de lixo	42
Quadro 7: Respostas dos alunos (n=13) se na cidade possui um aterro sanitário, lixão e conhece um lixão	43
Quadro 8: Respostas dos alunos (n=08) sobre a separação do lixo ou deixam misturados: plástico, metal, vidro e/ou resto de comida na casa deles	44
Quadro 9: Respostas dos alunos (n=08) acerca da opinião da coleta seletiva de lixo	45
Quadro 10: Respostas dos alunos (n=08) sobre a coleta seletiva de lixo pode auxiliar na preservação ambiental	45
Quadro 11: Respostas dos alunos (n=08) acerca do que pode fazer a escola, para ajudar a superar falta de organização da coleta seletiva	46
Quadro 12: Respostas dos alunos (n=08) sobre o acúmulo de lixo em locais inadequados, podem trazer algum tipo de doença	46
Quadro 13: Respostas dos alunos (n=11) acerca do aproveitamento do nosso lixo	48
Quadro 14: Respostas dos alunos (n=11) sobre as medidas que vocês poderiam tomar para as mudanças de comportamento das pessoas em relação ao resíduo sólido.....	49
Quadro 15: Respostas dos alunos (n=11) sobre os desenhos em relação aos resíduos sólidos e lixo.....	50

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Aluno 1	50
Figura 2: Aluno 2	50
Figura 3: Aluno 3	50
Figura 4: Aluno 4	50
Figura 5: Aluno 5	51
Figura 6: Aluno 6	51
Figura 7: Aluno 7	51
Figura 8: Aluno 8	51
Figura 9: Aluno 9	51
Figura 10: Aluno 10	51
Figura 11: Aluno 11	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABETRGE - Associação Brasileira das Empresas de Tratamento de Resíduos Sólidos e Efluentes

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ISLU - Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana

MDR - Ministério do Desenvolvimento Regional

ONU - Organização das Nações Unidas

PETI - Programa de Erradicação do Trabalho Infantil

PNEA - Política Nacional de Educação Ambiental

PNRS - Política Nacional dos Resíduos Sólidos

SD - Sequência Didática

SELURB - Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana

SINS - Sistema Nacional de Informações de Saneamento

UFU - Universidade Federal de Uberlândia

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1 Trajetória e envolvimento da pesquisadora com a temática.....	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 A degradação ambiental e o direito ao meio ambiente saudável.....	14
2.2 Resíduos sólidos e a problemática da gestão nos centros urbanos	18
2.3 A importância da Educação Ambiental na Formação de Cidadãos Conscientes Diante de Seu Papel na Preservação Ambiental	24
2.4 Proposta de Educação Ambiental no âmbito da Política Nacional de Educação Ambiental.....	27
2.5 Ensino por Investigação.....	31
3. PERCURSO METODOLÓGICO.....	34
3.1 Contexto e estudo do participante	35
3.2 Momentos da Sequência didática	36
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	38
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
6. REFERÊNCIAS	53

1. INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos e a sua disposição inadequada são um dos principais problemas ambientais enfrentados pela humanidade atualmente. Não apenas no Brasil, mas em todo o mundo, verifica-se que o crescimento populacional, o acelerado processo de urbanização sem planejamento e gestão eficiente dos resíduos sólidos, aliado ao aumento do consumo das famílias, estão ocasionando sérios problemas para o meio ambiente e a saúde da população (Machado, 2018).

Neste contexto, o crescimento dos lixões a céu aberto é um problema recorrente que os municípios brasileiros enfrentam, sejam eles de grande, médio ou pequeno porte. Na atualidade, a quantidade de resíduos sólidos produzidos no país é percebida como um problema ambiental por 28% dos brasileiros e como principal problema ambiental urbano (47%). Devido aos perigos sanitários, de saúde pública e de prejuízos para o meio ambiente, as administrações municipais estão mais atentas a essas questões em termos comparativos com o passado (Senhora; Nascimento, 2020)

A literatura especializada chama a atenção para que o manejo adequado dos resíduos sólidos está diretamente interligado com a saúde social e mental da sociedade, e também com a sustentabilidade do meio ambiente, pois o lixo que não é descartado corretamente polui o solo, a atmosfera, bem como os lençóis freáticos. Isso, por sua vez, atinge a população ao ingerir água ou carne de animais aquáticos, que estão contaminados pela degradação do meio ambiente, em que pese, pelo descarte inadequado dos resíduos sólidos (Uhlmann, 2017)

A redução de resíduos sólidos passa, necessariamente, pela elaboração, planejamento e execução de políticas públicas que priorizem a gestão dos resíduos sólidos adequadamente. E, para tratar desta questão foi sancionada a Lei n.º 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS). A lei foi implantada com o propósito de viabilizar uma estrutura normativa federal com vistas a solucionar os graves problemas enfrentados com a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, especialmente nos grandes centros urbanos (Uhlmann, 2017).

Em linhas gerais, essa legislação é considerada um avanço no Brasil, sendo que, desde a sua promulgação, algumas ações já foram feitas no sentido de mitigar a problemática da geração e descarte adequado dos resíduos sólidos no Brasil. Porém, cerca de metade dos municípios brasileiros, notadamente os localizados nas regiões mais pobres da federação, não segue as diretrizes desta política e os resíduos são direcionados para os lixões, muitos dos quais próximos das cidades (Gandra, 2020).

A pergunta geradora dessa pesquisa é: Como uma sequência didática sobre resíduos sólidos pode contribuir para a conscientização ambiental de estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental?

Alguns estudos já publicados sobre a problemática dos resíduos sólidos no Brasil mostram ser preciso destinar verbas para a erradicação dos lixões e, conseqüentemente, para a construção de aterros sanitários e a implantação da coleta seletiva do lixo (Conkes; Nascimento, 2018).

Tais ações previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, dentre outras, necessitam de verbas específicas para o manejo correto dos resíduos sólidos. Além disso, também é preciso conhecer as formas com que os resíduos sólidos devem ser descartados, já que cada tipo de resíduo há possibilidades de descarte ou reaproveitamento, para minimizar o impacto no ambiente e também para a garantia da saúde da coletividade (Uhlmann, 2017).

A preservação do meio ambiente é um dever do Estado e da sociedade civil organizada, conforme dispõe o artigo 225 da Constituição Federal de 1988 e de leis editadas posteriormente para cumprir com esse mandamento constitucional. Em termos de legislação ambiental pode-se dizer que o Brasil possui uma das mais avançadas do mundo. Entretanto, é importante pensarmos em estratégias e ações que buscam sensibilizar as pessoas para refletir sobre o ambiente em que estão inseridos. Deste modo, um caminho para isso é propor ações na perspectiva da Educação Ambiental, desde a Educação Infantil e o Ensino Fundamental, para que os estudantes possam ser capazes de desenvolver sua criticidade e o seu papel de cidadão/ã em relação à tomada de decisões com o meio ambiente (Brasil, 1988).

Ademais, pelo imposto a sociedade ao Estado em matéria de proteção e preservação ambiental, percebe-se que o manejo correto dos resíduos sólidos não depende tão somente da edição e execução das leis ambientais. É primordial que haja conscientização da população sobre a importância de preservar o meio ambiente (Brito *et al.*, 2022).

A conscientização dos indivíduos e de seu papel com relação à natureza passa, necessariamente, pela Educação Ambiental (EA), sendo o tema principal deste estudo. Na verdade, a educação em relação a essa questão surge como ferramenta essencial de conscientização de toda a coletividade, que deve ser feita desde a infância até a vida adulta, ao ser isso que contribuirá efetivamente para a redução do consumo exacerbado e o risco do excesso do desperdício dos recursos ambientais (Carvalho; Estender, 2017).

É necessário que as pessoas tenham consciência dos danos que a poluição causada pelos resíduos sólidos pode ocasionar para a saúde humana e para o meio ambiente. Além disso, é preciso lançar mão da EA e, nesse processo, são as instituições de Ensino que podem auxiliar

sobremaneira no desenvolvimento de uma “consciência ambiental”, considerada uma das estratégias mais viáveis na proteção ao meio ambiente (Carvalho; Estender, 2017).

Feitas essas considerações de cunho inicial, o objetivo do presente estudo é a elaboração e avaliação das implicações de uma sequência didática sobre resíduos sólidos, na educação ambiental de aplicada aos estudantes do 5º ano do ensino fundamental. Enquanto os objetivos específicos são: Discorrer acerca resíduos sólidos; Produzir um produto educacional como uma sequência didática centrada em resíduos sólidos; Aplicar, analisar e discutir sobre a importância da sequência didática centrada em resíduos sólidos para os estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental.

Trata-se de um trabalho vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal deUberlândia (PPGECM/UFU), na linha de pesquisa Ensino de Ciências e Matemática.

Oportuno esclarecer que o objetivo do produto a ser apresentado não é o de estabelecer uma receita já pronta para promover a conscientização e o aprendizado do descarte adequado dos resíduos sólidos, mas se constituir como um material de apoio aos docentes, de modo que possam replicá-lo em suas comunidades, com as devidas adaptações.

1.1 Trajetória e envolvimento da pesquisadora com a temática

A escolha do tema guarda relação com o interesse da pesquisadora com o meio ambiente e com o expressivo aumento da produção do lixo no mundo e no Brasil nos últimos anos. Desde o ensino médio esse tema me inquietava e, diante disso, surgiu à ideia de desenvolver uma pesquisa específica sobre a EA como instrumento de conscientização ambiental no ensino fundamental, mais precisamente do 5º desta modalidade de ensino.

Embora essa ideia já tenha germinado no ensino médio sobre a temática em questão, é necessário discorrer um pouco sobre a minha vida acadêmica. Quase toda a minha vida escolar foi em instituições públicas de ensino. Ingressei na escola pública na zona rural, no município de Joviânia/GO e pouco tempo depois estudei também em escola pública no município de Vicentinópolis/GO, onde permaneci até a 8ª série. Já no ano de 1996 voltei para minha cidade natal onde fiquei um ano fora da escola, voltando a ingressar o ensino médio em 1997. Foi justamente nessa modalidade de ensino que o meu interesse pela disciplina de Biologia e EA despertou com mais força.

No ano de 2001 comecei a cursar Pedagogia no município de Goiatuba/GO, uma vez que ainda não havia disponível o curso de Biologia nesse período, tampouco condições

financeiras para ingressar em uma instituição de ensino privada e fora da Cidade. Já em 2004, terminei Pedagogia e iniciei Biologia, pois a faculdade de Goiatuba passou a oferecer o curso a partir deste período. Após o término deste curso fiz pós-graduação em Gestão e Perícia Ambiental e Gestão e Inspeção Escolar, reafirmando o meu interesse sobre o tema, que também está em evidência no país, frente às inúmeras publicações científicas sobre o meio ambiente brasileiro.

No ano de 2003, firmei um contrato na prefeitura como monitora no Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI), onde permaneci até o ano de 2006. Em 2007, por sua vez, passei em um concurso municipal para professora de Ciências na 2ª fase, onde ficou por 7 anos. Já em 2017 firmei contrato com o Estado para ministrar aulas de Biologia no Ensino Médio, onde atuei como professora durante dois anos. Também trabalhei com a Educação de Jovens e adultos em 2018.

Atualmente, exerço o cargo de professora do 5º ano do Ensino Fundamental em disciplinas como: Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, Geografia, História, Artes e Ensino Religioso. Porém, o meu maior interesse é o ensino de Biologia com foco para a EA, motivo pelo qual ingressei no Mestrado da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), mais precisamente no curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, para efetivamente fazer um estudo direcionado ao tema de meu interesse.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A degradação ambiental e o direito ao meio ambiente saudável

Entre os seres vivos que habitam a Terra, o ser humano é o único animal que efetivamente consegue modificar a natureza ao retirar dos recursos naturais os bens necessários à sua sobrevivência. Historicamente, nos tempos mais primitivos, tudo que era retirado do ecossistema tinha o objetivo de satisfazer as necessidades básicas dos indivíduos (Ferreira, 2009). Ou seja, retirava-se da natureza somente o essencial. Porém, o espírito inventivo do humano o levou quebrar paradigmas e o trabalho antes essencialmente manual foi substituído pelas máquinas, alavancando a produção em massa, bem como o aumento substancial do consumo (Cavalcanti; Silva, 2011; Araújo; Pimentel, 2016).

Segundo Pott; Estrela (2017), o meio ambiente é fonte essencial para a garantia da sobrevivência de todos os seres vivos. A sua importância deveria ser inquestionável e, desde a década de 1970, observou-se uma mobilização das autoridades governamentais e de órgãos de

proteção ao meio ambiente, assim como de cientistas em chamar a atenção e criá-los, tratados e convenções para minimizar os efeitos da devastação ambiental que se relacionam com a busca de desenvolvimento, iniciando com a primeira revolução industrial promovida pela Inglaterra no século XVIII, mas que se intensificaram significativamente nos anos que se seguiram até atingir níveis alarmantes no século XX.

A Revolução Industrial iniciada na Inglaterra, em meados do século XVIII, com a transição da manufatura para a indústria mecânica, gerando o aumento da produção e a ascensão de novas tecnologias, alterou o modo de vida no planeta (Pott; Estrela, 2017, p. 2).

Assim, os avanços tecnológicos aliados ao consumo crescente da sociedade moderna têm contribuído sobremaneira para a degradação ambiental.

O meio ambiente é definido pela Organização das Nações Unidas (ONU, 1992) como um conjunto de elementos físicos, químicos, biológicos e sociais que podem causar efeitos diretos ou indiretos sobre os seres vivos e as atividades humanas. Enfim, um conjunto de unidades ecológicas que incorporam à fauna, à flora, à atmosfera, à água e o solo, que precisa de proteção legal, diante do uso exacerbado dos recursos naturais, sobretudo os não renováveis.

Outra definição de meio ambiente pode ser extraída da Lei n.º 6.938 de 1981 que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente no Brasil. Conforme a redação dada ao artigo 3º da lei e epígrafe, meio ambiente é um conjunto de condições, influências e interações de ordem física, química e biológica que abriga, permitem e regem a vida em todas as suas formas e por isso abrange todos os seres vivos. Dessa forma, a vida jamais se sustentaria na Terra se não houvesse um meio ambiente para dar suporte à sobrevivência de todos os seres vivos. Portanto, deve ser considerada o patrimônio mais importante da humanidade, uma vez que impactos negativos no meio ambiente comprometem toda a vida no Planeta (Petrassi; Van Bellen, 2017).

A preocupação com o meio ambiente equilibrado e sustentável passou a ser mais intensa a partir de 1972, quando foi realizada a primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, sediada em Estocolmo. Essa Conferência, que completou 50 anos, foi organizada com os chefes de Estados para tratar de questões relacionadas à devastação ambiental. Representou um marco nesse sentido e, depois disso, foram realizadas várias outras Conferências para buscar a redução da degradação ambiental (Bortolon; Mendes, 2014).

O Brasil também sediou uma dessas Conferências, ou seja, a Declaração do Rio Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro, em 1992, que reafirmou a Declaração

da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano em Estocolmo em 1972 (Bortolon; Mendes, 2014)¹.

Também conhecida como “Cúpula da Terra”, essa Conferência conseguiu reunir 178 países e estabeleceu diretrizes para a construção de uma visão com foco no desenvolvimento sustentável, na conscientização das nações e da população para a necessidade urgente de proteger o meio ambiente, além, de buscar uma parceria global para a criação de ações e acordos internacionais de proteção ambiental (Scherer *et al.*, 2016).

Mas, antes disso, a Constituição Federal de 1988, em seu artigo 225, já trazia disposições importantes para dar tutela legal ao meio ambiente ao considerar que todos têm direito ao meio ambiente saudável e equilibrado, sendo este bem de uso comum do povo e essencial a sadia qualidade de vida, cabendo à coletividade e ao Poder Público o dever de defender e preservar o meio ambiente para as gerações presentes e futuras (Brasil, 1988).

A Constituição Federal de 1988 trouxe inovações em relação à responsabilização pelo dano ambiental da pessoa física e jurídica e abriu a possibilidade para a criação da Lei de Crimes ambientais. Graças as suas disposições relativas ao meio ambiente, diversas outras leis foram editadas posteriormente à Constituição.

Ademais, o Brasil, por ter uma biodiversidade bastante rica e com riquezas naturais de grande importância conta atualmente, com uma das legislações mais avançadas do mundo, dentre as quais a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei n.º 6.938/1981) o Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651/12) Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.605/98), Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/12), Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10), Área de Proteção Ambiental (Lei 6.902/91), a Constituição Federal, além de ter ratificado Tratados e Convenções sobre o meio ambiente.

A degradação ambiental pode ser compreendida como um processo relacionado à forma como o ser humano interage com o ecossistema, sendo resultado da deterioração do meio ambiente por meio do esgotamento da utilização dos recursos naturais para a garantia dada no Planeta Terra, como o ar, o solo, a fauna e a flora em caráter geral. Qualquer alteração ou perturbação em relação ao meio ambiente de forma negativa, que implique em impacto ambiental deve ser considerada degradação ambiental (Machado, 2018).

¹ A mais recente das conferências internacionais foi a Rio+20, considerada uma das maiores já convocadas pelas Nações Unidas e que iniciou uma nova era para buscar e viabilizar o desenvolvimento sustentável, ou seja, a necessidade de promover prosperidade, bem-estar e proteção do meio ambiente ao mesmo tempo. Essa Conferência também foi uma oportunidade para que as nações participantes se concentrassem na busca de soluções para o crescimento com base no desenvolvimento sustentável. Dela surgiu a Agenda 21.

Isso porque o desenrolar a evolução da humanidade está diretamente associada ao desenvolvimento de atividades econômicas que causaram e ainda resultam em danos ambientais em diversas magnitudes. O meio ambiente é utilizado para o desenvolvimento de atividades ligadas à agropecuária, mineração, produção de lenha ou carvão vegetal, além das demais atividades cujo palco é o espaço urbano (Santos *et. al.*, 2022).

Em linhas gerais, a degradação ambiental tem como resultado a perda da biodiversidade, a formação de áreas degradadas ou paisagens devastadas por processos causadores de danos ao meio ambiente (Pereira Júnior; Pereira, 2017). Um perfeito exemplo disso é o que ocorre com frequência no Brasil, com as queimadas na região da Amazônia e no Pantanal, que passou a despertar maior atenção da comunidade internacional a partir de 2020, em função do grande número de queimadas realizadas, sobretudo, nessas duas regiões para viabilizar a prática da agropecuária, mas resultante em prejuízos irreparáveis para a flora e a fauna dessas regiões.

Ainda, no Brasil a Lei n.º 6.938 de 31 de agosto de 1981, em seu artigo 3º, inciso II, define a degradação ambiental como a perda progressiva da qualidade do meio ambiente com a alteração das características do meio ambiente, é a perda ou redução substancial da qualidade produtiva dos recursos naturais que envolvem o solo, a água, as matas, a biosfera, enfim, o ecossistema em sua totalidade (Brasil, 1981).

Pelos conceitos aqui apresentados é possível concluir que se trata de um processo sistemático de destruição dos recursos naturais, sendo essa proveniente da utilização desmedida dos recursos naturais ao longo dos anos, sem a necessária preocupação de garantir a sustentabilidade do meio ambiente, em diversos níveis e escalas. O ser humano é o protagonista desses eventos devido à natureza depredatória das atividades humanas (Machado, 2018).

A necessidade do homem de se organizar e se fixar em um determinado espaço geográfico e expandir suas tecnologias conforme evolui o desenvolvimento da raça humana, provoca inúmeras modificações no meio, alterando o que chamamos de natural, acarretando na maioria das vezes graves problemas ambientais, o que torna determinado espaço em um ambiente de risco de vida para o próprio homem, que foi o grande responsável por toda essa mudança, é a chama da degradação ambiental (Rubira, 2016, p. 141).

A sustentabilidade ambiental implica na adoção de ações e medidas lastreadas e políticas públicas para frear a degradação ambiental que se tornou intensa no século XX, a ponto de vários cientistas darem o alerta para a crise ambiental que a humanidade hoje vivencia e as alterações climáticas e curso. Como a degradação ambiental está relacionada vários fatores, as discussões em torno da produção e descarte de resíduos sólidos nos centros urbanos é outro

elemento que também geram uma grande preocupação entre as autoridades competentes, até porque, o crescimento desordenado das cidades e as atividades antrópicas pressionam os recursos naturais e causam degradação ambiental em todos os níveis (Freitas, 2020).

No Brasil, não são todos os lugares que são impactados com a urbanização e pela ausência de estratégias no controle de ocupação do espaço urbano, que podem comprometer sobremaneira a gestão eficiente dos resíduos sólidos. Isso é um dos principais motivos que levaram a promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos — Lei 12.305/10 (Brasil, 2010).

2.2 Resíduos sólidos e a problemática da gestão nos centros urbanos

Inicialmente é necessário definir o que seja lixo, resíduos e rejeitos para a gestão adequada, conscientização ambiental, minimização de impactos ambientais, proteção da saúde pública, fatores econômicos e sociais. Além disso, definir e distinguir lixo, resíduos e rejeitos ajuda a promover ações que visam garantir a saúde e o bem-estar da população.

Segundo Muceli; Bellini (2008), lixo é um termo geralmente utilizado para descrever materiais ou substâncias descartadas que não possuem mais utilidade ou valor para quem os descartou. Já resíduo, é um termo mais amplo e abrange qualquer material resultante de um processo, seja ele de produção, consumo ou descarte. Rejeitos são definidos por Ushizima; Marins; Muniz (2014) como materiais que não podem ser reciclados, reutilizados, compostados ou tratados para serem convertidos em novos produtos, ou utilizados de maneira segura. Em geral, os rejeitos são os materiais que sobram após a reciclagem ou o tratamento dos resíduos. Esses materiais são normalmente destinados a aterros sanitários ou outras formas de disposição final, de acordo com critérios e regulamentos específicos, a qual sua terminologia é de resíduos orgânicos e sanitários.

Em um contexto histórico, percebe-se que os seres humanos sempre produziram resíduos como parte da vida e desde a mudança da vida nômade, por volta de 10 mil anos a.C., quando começaram a viver em comunidades, a produção de resíduos sólidos tem aumentado. Com a migração do campo para a cidade (êxodo rural) e crescimento acelerado sem planejamento, bem como a precariedade de políticas sanitárias, os resíduos sólidos atualmente representam um grave problema sanitário para o mundo e o Brasil (Deus *et al.*, 2015).

Por outro lado, o consumo crescente de bens e mercadorias produzidos pelas empresas em escala global, assim como o incentivo ao mesmo - desenvolvimento e implantação de políticas mercadológicas de propaganda, inclusive o marketing digital – destacam-se como as

principais estratégias utilizadas pelas organizações empresariais para aumentar a sua lucratividade e rentabilidade. Essas ações, aliadas ao intenso processo de urbanização desde a era Vargas,² trouxeram um problema em relação à geração de resíduos sólidos e ao seu descarte.

Antes da Revolução Industrial estes resíduos eram constituídos basicamente de matéria orgânica, porém a intensa mecanização e outros instrumentos tecnológicos que surgiram durante todas as etapas posteriores a essa primeira etapa de modernização industrial contribuiu para promover uma diversificação substancial de produtos que hoje são consumidos pelos indivíduos e que levam séculos para se decompor no meio ambiente. Exemplos disso são as embalagens de plásticos, papelão, vidros e garrafas. Entre esses resíduos também estão os mais complexos produzidos pela construção civil, indústrias agrícolas e de minerais e também os oriundos das atividades domésticas em residências urbanas, hospitais, dentre outros (Szigethy; Antenor, 2020).

O aumento expressivo da população também contribui para a produção de um maior volume e diversidade de resíduos gerados pelo consumo desenfreado da humanidade, especialmente nos médios e grandes centros urbanos e isso é, atualmente, um dos grandes problemas que os gestores (Prefeitos) enfrentam (Santos, 2015). Pimentel, (2016), assevera que convém esclarecer que o Brasil, com uma população estimada em mais de 200 milhões de habitantes, é um dos que mais produzem resíduos sólidos, cuja destinação final nem sempre é a mais adequada, ou seja, são lançados a céu aberto ou nos lixões (Szigethy; Antenor, 2020).

Em suma, a produção de resíduos sólidos tornou-se um problema sanitário sério nos últimos anos, de modo que em um futuro próximo o planeta Terra pode entrar em colapso já que não poderá suportar a quantidade de lixo produzido pelo homem, cujo descarte é potencialmente prejudicial para o meio ambiente e a saúde da comunidade (Alkmin, 2015).

Essas áreas transmitem doenças, produzindo danos incalculáveis ao meio ambiente e à saúde. Provocam a contaminação de solos e de corpos hídricos, como rios, mananciais e lençol freático no subsolo, aumentando significativamente o problema de abastecimento d'água das populações. Nos mares as contaminações da fauna e flora marinha, atingem as cadeias alimentares causando desequilíbrios nos ecossistemas (Alkmin, 2015, p. 14).

Esse desequilíbrio é perceptível em todo o mundo e especialmente nas nações nas desenvolvidas e em desenvolvimento, como o Brasil. E para potencializar a degradação do meio

² O processo de urbanização teve início na era de Getúlio Vargas (1930-45), no qual se observou uma expansão das cidades, sobretudo as de grande e médio porte. Isso deu início ao êxodo rural que também se intensificou durante esse período graças as mudanças na política econômica. Mas a construção das cidades em praticamente todo o país não obedeceu a nenhum critério de planejamento urbano, inclusive no que diz respeito ao descarte correto e adequado dos resíduos sólidos (Fridman, 2013).

ambiente tem-se a problemática do descarte inadequado dos resíduos sólidos, cuja produção aumentou substancialmente nas cinco últimas décadas.

A geração de resíduos sólidos aumenta exponencialmente ao decorrer do desenvolvimento da sociedade, sendo assim necessário que haja gestão adequada desses resíduos. Para isso é essencial o conhecimento sobre as principais definições, legislação e normas de disposição final dos resíduos gerados, considerando que existe uma diversidade muito grande entre as fontes geradoras e cada resíduo necessita de um tratamento específico. Diversos municípios que não possuem condições para implementar um aterro sanitário, devem buscar alternativas para a disposição dos resíduos gerados (Ribeiro *et al.*, 2019).

Assim, diante deste cenário, se faz necessário cobrar das autoridades competentes que se construam lugares adequados para o descarte correto do lixo, como também a estimulação de criação de cooperativas de reciclagem. Os danos que a produção e o descarte inadequado do lixo trazem tanto para a humanidade como para o meio ambiente em si são imensuráveis e o ser humano precisa mudar seus hábitos com urgência. Esse problema é mundial. (Alkmin, 2015).

No Brasil a produção de resíduos sólidos é bastante significativa, na verdade, uma das maiores do mundo em termos comparativos com outras nações. Cada brasileiro gera em média 1 quilo de lixo por dia, sendo que ao ano esse número é de 343 quilos. Juntando todo o lixo produzido no país, esse número é de 80 milhões de toneladas de lixo, segundo dados do Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana (SELURB) (Gonçalves, 2021).

Os Municípios brasileiros, especialmente os médios e grandes centros urbanos, enfrentam grandes desafios e dificuldades quanto à disposição e descarte dos resíduos sólidos. Na tentativa de busca uma solução para esse problema foi editada a Lei 12.305/2010 que instituiu PNRS. A referida legislação estabelece diretrizes para o descarte e gerenciamento desses resíduos, além de diretrizes para a gestão compartilhada e a formação de consórcios intermunicipais de gerenciamento de resíduos sólidos, além de princípios norteadores de sustentabilidade (Maiello; Britto; Valle, 2018). Pode-se afirmar que a promulgação desta lei representou um avanço para a sociedade brasileira à medida que busca o enfrentamento de um problema que causas prejuízos para o meio ambiente e também coloca em risco à saúde da população (Soares *et al.*, 2007).

Neste contexto, são objetivos da Lei 12.305/2010: proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços; adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas para minimizar impactos ambientais; redução do

volume e da periculosidade dos resíduos perigosos; incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados; gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, para considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (Brasil, 2010).

De outra parte, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com a edição da NBR 10.004/2004, estabeleceu a classificação dos resíduos sólidos urbanos, com o intuito de facilitar o gerenciamento e a gestão desses resíduos pelos municípios.

A quadro 1 exemplifica essa forma de classificação, que facilita a gestão dos resíduos sólidos.

Quadro 1: Classificação dos resíduos sólidos urbanos

Classificação I	Restos de tinta; material hospitalar (são patogênicos); produtos químicos (podem ser tóxicos, reativos ou corrosivos); produtos radioativos; lâmpadas fluorescentes; pilhas e baterias.	São os resíduos perigosos, aqueles que devido as suas características físicas, químicas ou biológica são altamente nocivos para as pessoas e o meio ambiente, devendo ser tratadas com mais cuidado e de preferência no local em que são produzidas, para evitar maior risco de poluição.
Classificação II	Orgânicos: Restos de alimentos, folhas, galhos e esterco. Recicláveis: Papel, plástico, metal e vidro. Rejeitos: Materiais que não podem ser reciclados ou reutilizados. Perigosos: Que apresentam riscos à saúde ou ao meio ambiente, como pilhas, baterias e resíduos hospitalares.	São os resíduos não-inerentes, que podem degradar-se ou dissolver-se, possibilitando riscos ao meio ambiente e a saúde pública.
Classificação III	Entulho como: areia, cerâmica, tijolos, telhas cerâmica, argamassa, etc.	São os resíduos inerentes, que não oferecem risco ao meio ambiente ou a saúde pública, sendo tal afirmativa comprovada através de testes realizados pelos técnicos da Associação Brasileira de Normas Técnicas, responsáveis pela classificação ora estudada.

Fonte: Adaptado de De Siqueira Almeida, Brandão (2015).

Com base nas informações da Tabela 1, são três as classificações em relação aos resíduos sólidos. O tratamento e o destino desses resíduos devem ser feitos de forma diferente, para que a saúde da população e os prejuízos ao meio ambiente não sejam maiores. De outra parte, conhecendo essa classificação é possível melhorar substancialmente a gestão dos resíduos sólidos, que hoje é uma ferramenta essencial para tornar a correta disposição dos resíduos. Conhecer também de onde veio os resíduos e seus impactos no meio ambiente pode contribuir

para a criação de soluções estratégicas em relação aos resíduos sólidos (Brandão, 2015).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em seu artigo 4º determina, expressamente, que os municípios devem eliminar os lixões e qualquer outra forma de disposição inadequada dos resíduos sólidos. Devem, ainda, buscar soluções para os múltiplos aspectos sociais, ambientais e técnicos para solucionar a questão da disposição dos resíduos sólidos urbanos e o aterro sanitário é uma das soluções apontadas por tal resolução.

Os municípios devem seguir as diretrizes de gestão integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos gerados em seus respectivos territórios. Além disso, precisa observar as disposições referentes ao planejamento, coleta, transporte e destinação adequada, considerando questões sociais, políticas e econômicas de cada município. Dentre as inovações da lei é necessário chamar a atenção para as recomendações ao reaproveitamento dos resíduos sólidos e o compartilhamento da responsabilidade dos fabricantes, consumidores e entes públicos no sistema de gestão integrada de resíduos sólidos (Gonçalves, 2016).

Com isso busca-se também o enfrentamento de outro problema que são os lixões, compreendidos como áreas próximas aos municípios onde os resíduos sólidos são depositados sem qualquer tipo de tratamento ou controle efetivo do lixo em áreas urbanas (Brandão, 2015).

Os resíduos presentes nesses locais representam um problema sério em termos de degradação do meio ambiente e de prejuízos para a saúde pública, pois a decomposição ocorre ao longo do tempo e pode perdurar por décadas, sendo causadora de diversos problemas relacionados ao meio ambiente e para a sociedade em geral. Os problemas mais comuns são a emissão direta de poluentes na atmosfera, a produção de chorume e infiltração deste no solo, a contaminação de lençóis freáticos e também a contaminação da cadeia alimentar com a transferência dos poluentes aos animais que se alimentam desses resíduos. Mais da metade dos municípios brasileiros, especialmente os localizados em regiões menos favorecidas (Norte e nordeste) dispõe os resíduos em lixões, muitos deles próximos às cidades.

Ademais, a maioria dos municípios brasileiros, especialmente os de pequeno porte, também não possuem aterro sanitário ou qualquer método para a separação, processamento e reaproveitamento dos resíduos sólidos por meio da reciclagem. Corrobora para essa assertiva os resultados de uma pesquisa realizada pela Associação Brasileira das Empresas de Tratamento de Resíduos Sólidos em 2020, no qual foi constatado que sete em cada 10 municípios brasileiros ainda utilizam lixões e o problema tende a ser potencializado em cidades menores, pela falta de investimentos na construção de aterros sanitários e quem sente os efeitos disso é o meio ambiente e a população (Sena, 2020).

Outrossim, a falta de infraestrutura, recursos financeiros e capacitação técnica são alguns dos principais obstáculos para a implementação de aterros sanitários e outras formas de disposição final adequada. Essa situação leva muitos municípios a adotarem formas inadequadas de descarte de resíduos, como lixões a céu aberto. Os lixões representam um grande problema ambiental, ao causarem poluição do solo, da água e do ar, além de atrair vetores de doenças. Sob tal ótica, reitera Sena (2020, p. 4):

O Brasil enfrenta sérias dificuldades para a destinação correta dos resíduos sólidos. Segundo o estudo da Associação Brasileira das Empresas de Tratamento de Resíduos Sólidos e Efluentes (Abetre), cerca de 60% dos municípios brasileiros utilizam lixões, o que impacta, aproximadamente, 42 milhões de pessoas.

No que tange as regiões que compõem o bioma brasileiro, em termos comparativos, o Centro-Oeste, Norte e nordeste registram a maior quantidade de destinação incorreta, com mais de 80% dos resíduos colocados em lixões. O Sudeste vem logo a seguir, com aproximadamente 40% de destinações incorretas. A Região Sul é a que apresenta os melhores índices, com cerca de 80% dos resíduos indo para aterros sanitários (Sena, 2020). Com base nesses resultados é possível considerar que é justamente nas regiões mais desenvolvidas do país que ocorre uma melhor destinação e tratamento dos resíduos sólidos, ao passo que as regiões mais pobres são as que apresentam maiores índices de lixões a céu aberto, o que também demonstra que a questão ambiental tem relação com as condições socioeconômicas da população.

Dentre as principais causas da existência de lixões a céu aberto é preciso dar ênfase ao fato que, no Brasil, o processo de urbanização sempre esteve desvinculado da adoção de uma gestão eficiente dos resíduos sólidos, em razão da ausência de políticas públicas direcionadas para esse fim ou também da falta de gestão urbana na correta adequação e gerenciamento dos resíduos sólidos. Em vários municípios o que se percebe em relação a essa temática é a pouquíssima capacidade de planejamento e gestão dos resíduos sólidos. Ademais, outro problema relacionado aos lixões e que também expõe as mazelas sociais do país é que muitos dependem desses lixões para a garantia de sua sobrevivência e dos familiares. São os catadores de resíduos sólidos (Gandra, 2020).

Uma pesquisa realizada em 2020 traz dados preocupantes: quase metade dos municípios brasileiros (49,9%) pesquisados ainda despejam os resíduos em lixões. Ademais, 17,8 milhões de brasileiros não têm coleta de lixo nas casas e apenas 3,85% dos resíduos são reciclados no Brasil. Tais dados foram obtidos junto Índice de Sustentabilidade da Limpeza

Urbana (ISLU), elaborado pelo Sindicato Nacional de Empresas de Limpeza Urbana (SELURD) (Gandra, 2020).

Outra pesquisa realizada pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), que tem como base os dados do Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SINS) de 2018, também evidencia um alto índice de destinação incorreta dos resíduos sólidos mesmo após de passados dez anos de promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, no qual também foi constatado taxa mínima de reciclagem e de manejo adequado dos resíduos sólidos (Gandra, 2020).

Diante deste cenário, demonstra-se não apenas a importância da Legislação que regulamenta a Política Nacional de resíduos sólidos, bem como a necessidade de gestão adequada dos mesmos, ou seja, ações que incluem a coleta, o transporte, a disposição e o tratamento e a destinação correta e ambientalmente adequadas dos substratos produzidos por residências, empresas e órgãos públicos e privados.

2.3 A importância da Educação Ambiental para a conscientização ambiental

O acúmulo de resíduos produzido pelo ser humano é, certamente, um dos principais problemas ambientais enfrentados desde o século passado etem se potencializado a cada dia. Neste contexto, parece ponto pacífico na literatura que EA é a principal estratégia para reduzir a quantidade de lixo produzido pelo ser humano, bem como de tentar contribuir para a possibilidade de construção de um mundo melhor e sustentável, onde o lixo seja tratado corretamente (Loureiro, 2019; Silva *et al.*, 2020; Souza; Santos, 2022).

De acordo com Sorrentino (2005), a educação ambiental “nasce como um processo educativo que conduz a um saber ambiental materializado nos valores éticos e nas regras políticas de convívio social e de mercado”, além de implicar com a questão distributiva entre prejuízos e benefícios do uso da natureza e da apropriação.

Nesse sentido, cabe a escola, enquanto instituição que viabiliza o conhecimento e a formação do cidadão, promover o ensino da EA:

A escola como espaço privilegiado para a formação humana, tem papel estratégico na constituição da racionalidade ambiental. A partir da formação de sujeitos políticos, mais amplamente, capazes de agir reflexiva e criticamente na sociedade e, mais especificamente, preocupados com os fundamentos ecológicos desta (Silva *et al.*, 2020, p. 376).

Repensar as práticas ambientais e o estilo de vida extremamente consumista dos

indivíduos são fundamentais para a preservação e conservação do meio ambiente. A escola detém um papel importantíssimo nesse processo, pois se configura como um espaço disseminador e promotor de ideias, de disseminação do conhecimento e da formação de cidadãos mais conscientes. Isso se tornou mais patente com a promulgação da Constituição Federal de 1988 e com o advento de leis para cumprir com as disposições deste diploma legal, o qual despertou a crença na Educação como a porta de entrada para a construção de uma sociedade voltada para a sustentabilidade do meio ambiente.

A crença na educação como uma construção de sociedades sustentáveis vem sendo reforçada nos últimos anos. A educação pode garantir que exista compromisso e engajamento com o futuro planeta, fazendo-se importante repensar sobre a relação do homem com o meio ambiente. Cabe à comunidade escolar promover ações voltadas para as práticas sustentáveis. É na formação escolar que o sujeito aprende a concentrar a maior parte das suas atenções e esforços na promoção da sustentabilidade. O papel da escola é de extrema importância na formação do cidadão preocupado em cuidar do nosso planeta (Santos, 2022, p. 03).

Com base no argumento acima, dentre tantos outros que reforçam a importância da educação na proteção do meio ambiente, pode-se inferir que EA deve estar presente de fato em todos os níveis educacionais, buscando assim a transformação do pensamento contrário a responsabilidade socioambiental. Ou seja, desde a mais tenra idade a criança deve ser ensinada a respeitar o meio ambiente e adotar ações e condutas no tratamento adequado do lixo e dos resíduos sólidos, seja no meio urbano ou rural, já que serão, os adultos no futuro.

Historicamente, a EA já vem sendo objeto de discussão dos pesquisadores há cerca de 50 anos. Isso graças ao alerta dos cientistas sobre a devastação ambiental que assumiu proporções alarmantes desde a década de 1970 e também aos ambientalistas e ecologistas preocupados com essa questão (Capra, 2005). Desde então, observou-se um esforço da comunidade científica em mostrar as vantagens e eficácia da EA para o enfrentamento da degradação ambiental que hoje assola o nosso planeta (Santos, 2020).

Antes da Constituição Federal de 1988 ter traçado um espaço privilegiado para o meio ambiente, reservando um capítulo especial para o tratamento desta questão no ordenamento pátrio, a EA no Brasil já havia sido incorporada em outros diplomas legais, dentre eles a Política Nacional do Meio Ambiente e a Secretaria Especial do Meio Ambiente em 1973, cuja atribuição passou também a ser o de educar a população para o uso adequado dos recursos naturais.

Depois disso foi promulgada a Carta Magna de 1988 em que foi instituído ao Estado³ o dever de prover a EA em todos os níveis de ensino. Essa disposição constitucional, por sua vez, foi recepcionada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) em 1996, que

determinou o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política nos currículos do ensino fundamental e médio (Santos, 2020)³.

Preservar o meio ambiente é, na verdade, um dever de todos e não apenas do Estado, como já destacado em linhas anteriores, garantido pela Constituição Federal em seu artigo 225, o qual afirma sobre o direito de um meio ambiente natural preservado e conservado com seus fatores bióticos e abióticos em plena harmonia, fatores esses que garantem uma qualidade de vida e são satisfatórios a todos os seres vivos que habitam nosso planeta. Este mesmo artigo abarca, no parágrafo VI, a EA como ação obrigatória em todas as modalidades de ensino (Brasil, 1988)⁴.

Dessa forma, pode-se concluir que as leis tiveram um avanço na questão da proteção ambiental ao tornar obrigatória a EA no sistema de ensino brasileiro, uma vez que a Lei, sozinha, conseguirá dificilmente o alcance de seus intentos se, também, não for trabalhada a questão da conscientização das pessoas nos bancos de escola desde a infância, sendo que, neste processo a importância do papel do docente e da escola é indiscutível:

O desenvolvimento do saber em EA está ligado a um movimento de reestruturação dos conhecimentos adquiridos durante grande parte de nossas vidas. Os fatos que ocorrem no meio ambiente são visíveis, mas desprezados por grande parte da população, que não compreende os fatores que ocasionam os mesmos. Inclusive, alguns estudos chamam a atenção para a necessidade de um processo de reconstrução social por meio de uma transformação ambiental do conhecimento, levando os indivíduos a refletir sobre o seu papel em sociedade, mais precisamente na proteção do meio ambiente (Leff, 2009).

Nem poderia ser diferente, pois a EA, em síntese, tem objetivo de promover um complemento essencial na formação de uma nova consciência humana e de seus deveres e responsabilidades socioambientais. Mas para que isso se efetive é necessário repensar não apenas as práticas e identidades com relação ao meio ambiente, bem como refletir sobre a formação docente e suas nuances no espaço educacional e nas instituições de ensino (Loureiro, 2019).

Ora, a EA em razão de suas múltiplas nuances deve ser incorporada aos movimentos educacionais e programas educativos, fortalecendo uma formação crítica para repensar a responsabilidade de todos os cidadãos sobre a nossa cultura socioambiental. Isso, obviamente,

³ O poder público é responsável por promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

⁴ De acordo com os ditames do artigo 225, VI da CF é dever do Estado promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

deve estar incorporada em toda a educação básica, cuja finalidade, segundo o artigo 22 da LDB, é desenvolver o educando, assegurando-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania, além de ser o meio para progredir no trabalho e nos estudos posteriores (Brasil, 1996).

2.4 Proposta de Educação Ambiental no âmbito da Política Nacional de Educação Ambiental

A Lei n.º 9.795/99, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) é obrigatória para quaisquer formações que tenha como objetivo o alcance em sua plenitude de uma formação em EA, que de fato respeite as normas e manifestações do ensino. A PNEA é uma formação intensiva da EA, que tem suas bases estruturantes e estruturadas para a garantia dos conhecimentos políticos, sociais, culturais, ecológicos e ambientais de um país.

Compreender estes aspectos no ambiente educacional faz com que os docentes tenham a possibilidade de ultrapassarem os limites do senso comum, colocando a EA não apenas como discussões transversais, incorporando-a a formação de conteúdos e ações diretas que fazem parte das disciplinas ministradas.

Logo, é necessário repensar as práticas e as abordagens em sala de aula e isso só é possível mediante a uma formação abrangente que capacite o indivíduo e propicie conhecimentos formativos da temática em questão.

O desenvolvimento das pesquisas que cerceiam a EA, apesar de subsidiadas pelo PNEA, ainda necessitam de um movimento forte para serem implementadas na sociedade, principalmente no que tange a EA, na educação como parte inerente do processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido é preciso reiterar a importância dos PCNs na promoção da EA:

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, lançados pelo Ministério da Educação entre 1997 e 1999, são uma referência curricular nacional a ser discutida e traduzida em propostas regionais e municipais. Seu principal efeito é provocar uma reflexão acerca da função da escola, sobre o que, quando, como e para que ensinar e aprender, dando destaque a temas sociais urgentes – os chamados temas transversais. Os Parâmetros Curriculares Nacionais são uma importante contribuição para a inserção da educação ambiental nas escolas, a partir da implantação dos temas transversais. Porém, resta a dúvida sobre os limites da capacidade das escolas em compreender as propostas contidas no documento, bem como em ter motivação suficiente ou metodologia para executá-las (Bizerril; Faria, 2001, p. 58).

Os argumentos acima sugerem o professor como uma mola propulsora para o ensino e aprendizagem da EA que urge estabelecer um movimento de conexões com os saberes já

aprendidos e veiculados durante a atuação docente. A necessidade de espaços formativos que forneçam a Educação subsídios para o ensino da EA ainda são uma realidade latente e necessária para podermos dar ênfase e destaque as políticas que preservem o meio ambiente. Dessa forma, como afirma Abílio (2008), “A EA é um processo em que se observará a preocupação dos indivíduos e comunidades para as questões ambientais, fornecendo informações e contribuindo para um Desenvolvimento Sustentável de uma forma crítica” (Abílio, 2008, p. 328).

Isso, por sua vez, leva a necessidade de reflexões constantes acerca da presença da EA não só como um movimento educacional, mas social e político. E com isso verifica-se que Bortolozzi; Perez Filho (2000) se posicionam pontualmente diante das questões da necessidade da EA.

Dessa forma, a ênfase em analisar as atividades da chamada Educação Ambiental, no âmbito da educação formal, dá-se, sobretudo, pela necessidade de compreender como os problemas ambientais do espaço urbano/rural estão sendo trabalhados nas escolas, procurando revelar se as atividades desenvolvidas estão permitindo a realização de práticas integradoras do ensino, necessárias ao desenvolvimento de um mundo mais habitável, uma vez que para tanto se torna urgente a ação de cidadãos conscientes (Bortolozzi; Perez Filho, 2000, p. 149).

Assim, observa-se a necessidade de colocar a EA como conteúdo obrigatório nas unidades de ensino para os educandos compreenderem realmente a necessidade da preservação ambiental e assim possa cobrar das pessoas e das autoridades competentes um ambiente de qualidade para as gerações presentes e futuras. Até porque, uma pessoa consciente de seus deveres com o meio ambiente possui atitudes em que não agride tal e sim preserva-o para as novas gerações terem um ambiente de qualidades.

O homem tem se colocado no centro do universo, acreditando que todas as coisas foram destinadas e está o seu serviço. Essa visão antropocêntrica gerou a necessidade de controle dos recursos naturais para uso próprio e para o desenvolvimento da humanidade, mas também a degradação do meio e o surgimento de inúmeros problemas de ordem social (Fernandes, 2002, p. 3).

Reeducar-se faz parte da continuidade formativa que a EA possibilita, sob e nos ditames dessa “cultura globalizada”, que se encontra presente em nosso planeta, colocando todas as unidades consoantes à educação e suas possibilidades para a sociedade e educação (Ferreira, 2006).

Uma boa qualidade de vida deve estar também relacionada com um bom ensino, porque esse estaria permitindo desenvolver, através das práticas

escolares, atitudes democráticas e de respeito ao meio ambiente, tornando os indivíduos conscientes da sua cidadania, da sua inserção no tempo e no espaço e de sua capacidade de lutar por uma sociedade mais justa, socialmente. Nesse sentido, a questão ambiental clama por mudança de valores e percepções, que na escola reformulariam conceitos dicotômicos da realidade, contrapondo-se a uma visão de mundo utilitarista, que separa o homem da natureza, em prol de outra mais integradora dos aspectos da natureza e da sociedade (Bortolozzi; Perez Filho, 2000, p. 148).

Dessa forma observa-se que a qualidade de vida está interligada com uma boa qualidade ambiental e para chegar a esse objetivo faz-se necessário que a sociedade precisa ser conscientizada de seu papel para podermos usufruir de um meio ambiente limpo, saudável e com uma menor quantidade de lixo, visto que o ser humano produz muito lixo em suas atividades em geral. Para tal, uma das estratégias utilizadas são as sequências didáticas nas quais busca resolver as dificuldades dos alunos através temas inseridos nos momentos pedagógicos, para fins de resultados a partir da construção do conhecimento dos alunos. Momentos pedagógicos que fundamentam o desenvolvimento da Sequência Didática.

Na educação, existem várias metodologias de ensino para viabilizar o aprendizado dos educandos do ensino fundamental, é uma delas é a Sequência Didática (SD), compreendida como um recurso cujo objetivo é buscar resultados satisfatórios para auxiliar no aprendizado dos alunos, por meio da problematização de conhecimentos científicos (Monteiro; Castilho; Souza, 2021).

Neste contexto, a SD apresenta uma série de atividades planejadas pelo docente, mas consideram os conhecimentos dos estudantes, para que esses possam ser protagonistas do processo de aprendizagem (Alves; Freire, 2014).

[...] a SD é definida como sendo um processo de interação no momento do ensino e aprendizagem para facilitar a integração entre professor e alunos, objetivando a construção e sistematização de um novo conhecimento. Afirmam também que a SD é pautada na dialogicidade, ou seja, em permitir aos alunos agir e refletir sobre a ação pedagógica realizada. Representa, portanto, um processo dialético que pode e deve ser adaptado aos objetivos propostos pelo docente, no qual, juntamente com os discentes, pode desenvolver e construir novos conceitos e definições e sistematiza saberes já existentes para a construção da realidade em estudo (Pinto, 2018, p. 28).

Nesse processo, o professor pode utilizar as vivências dos alunos na SD, além de também dar a sua percepção sobre o tema. Com isso, esse recurso consegue atingir o seu objetivo: a construção e reconstrução de conceitos sobre a temática abordada.

Em outro entendimento, a SD é definida como um conjunto de atividades e estratégias planejadas cuja finalidade é contextualizar os conteúdos por meio de um tema escolhido, sendo

ainda, uma ferramenta que contribui para o desenvolvimento da prática pedagógica e para a aprendizagem dos mais diferentes níveis da educação. Ao docente é uma forma de desenvolver o ensino de determinados temas em diversas aulas e de assegurar uma participação mais ativa do aluno durante o processo ensino aprendizagem, Caisais; Fachinteran (2014).

Conforme os estudos de Delizoicov *et al.* (2011), o desenvolvimento de uma SD requer planejamento e abarca três momentos pedagógicos: a problematização e escolha do tema a ser desenvolvido com os educandos; a organização do conhecimento; e, por fim, como o com conhecimento deve ser aplicado. Em razão de sua importância para este estudo, os parágrafos a seguir trazem explicações sobre esses momentos pedagógicos.

A problematização e escolha do tema, como o próprio nome sugere, tem relação com a delimitação de um assunto que será abordado com os alunos, ou seja, a seleção de um tema que, em regra, surge por meio de reuniões semanais entre a coordenação da escola e os docentes (Delizoicov *et al.*, 2011).

A organização do conhecimento diz respeito à seleção dos conteúdos programáticos previstos no currículo da escola, que podem ser articulados com a problemática escolhida, além das estratégias que poderão ser utilizadas para o desenvolvimento desses conteúdos. Isso deve considerar as sugestões e recomendações da coordenação da escola, em conjunto com o docente no que diz respeito ao tema a ser trabalhado, inclusive quanto ao desenvolvimento dos conteúdos.

Busca-se fazer em relação a esse momento pedagógico um trabalho interdisciplinar para que a SD a ser proposta possa não apenas ser aprovada, mas alcançar sucesso em relação aos seus objetivos (Delizoicov *et al.*, 2011).

Aplicação dos conhecimentos, que integra o último momento pedagógico, busca executar as atividades propostas e selecionadas para os alunos. É agora que será feita a projeção das imagens relacionadas ao tema escolhido; leitura e interpretação de reportagens de jornais e revistas; rodas de discussão para desenvolvimento da capacidade argumentativa discursiva que possam contribuir para o ativismo social e político nos alunos; além de experimentos que podem ser realizados nos laboratórios da escola, etc.

Segundo entendimento de Delizoicov *et al.*, (2011), esse momento é de suma importância para a sistematização e incorporação dos assuntos desenvolvidos nos momentos pedagógicos anteriores a este.

Todos os momentos propostos pelos autores (*op. cit*) para uma SD estão dentro da abordagem do Ensino de Ciências por Investigação.

2.5. Ensino por Investigação

O Ensino por Investigação não é uma abordagem inovadora e recente, pois iniciou-se no século XIX quando as disciplinas de Ciências passaram a integrar os currículos em diversos países (Carvalho *et. al.*, 2013).

Até o início do século XX, não havia uma concordância de opiniões de como a disciplina de Ciências deveria ser ensinada. O filósofo John Dewey foi de fundamental relevância neste cenário, pois considerava que este tipo de ensino precisaria ser apresentado aos estudantes dentro de uma perspectiva investigativa a partir do método científico. Este pesquisador, entendeu que este modelo poderia ser utilizado a partir das experiências dos alunos, “(...) para delas extrairmos luzes e conhecimentos que nos guiem para frente e para fora em nosso mundo em expansão” (Dewey, 1971, p. 93).

Assim, o Ensino por Investigação consistia como uma definição do problema, sugestão para uma solução, aplicação e desenvolvimento do teste experimental, bem como, uma conclusão. Apesar do caráter instrumentalista, este método científico visava nutrir uma plena convicção e compreensão da possibilidade de direcionar as coisas humanas para fins de progredir uma sociedade mais democrática (Zômpero; Laburú, 2011).

Após a Segunda Guerra Mundial, o período de desenvolvimento e industrialização ocorrido em vários países teve um impacto profundo nos currículos escolares. Além do mais, durante os anos 50, aconteceu os movimentos que refletiam variados objetivos da educação, modificando sua função no âmbito de transformações na área da economia e política. Logo, com a corrida espacial passaram a surgir grandes projetos de Biologia (Biological Science Curriculum Study – BSCS), Física (Physical Science Study Committee – PSSC), matemática (Science Mathematics Study Group – SMSG) e Química (Chemical Bond Approach – CBA), no intuito de buscar investigações científicas para o ensino de ciências (Carvalho *et. al.*, 2013).

Na década de 1960, no Brasil, o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBCEC), criado em 1946, distribuiu e traduziu os materiais didáticos produzidos na Inglaterra e nos EUA. As reformas curriculares, ocorreram nesses países, para fins de alfabetizar cientificamente, a população no intuito de estender a tecnologia e a ciência cada vez mais influenciada nos aspectos sociais, políticos e econômicos. Este recurso foi desenvolvido com um objetivo na investigação científica, estabelecendo como uma metodologia que visava executar e planejar experimentos com instrumentos acessíveis que possibilitava a vivência dos alunos por meio deste método que, por sua vez, analisaram que seu caráter principal era o processo de ensino através das atividades investigativas, elencando a participação dos

estudantes na investigação, os quais desenvolvem habilidades como observação, utilização de escalas e medidas, privilegiando uma concepção de ciência mais exata e objetiva (Tapia; Fita, 2000).

Nas décadas de 1950-70, nos projetos curriculares, manuais do BSCS e outros materiais, os alunos passaram a vivenciar o que atualmente é conhecido como uma visão distorcida e neutra acerca da investigação científica, a qual foi desenvolvida pelos mesmos e educadores num contexto educativo, passando a contemplar dois relevantes aspectos, tais como, as discussões acerca da natureza da ciência nas Investigações realizadas em classe e as relações dessas atividades por investigação com características sociais (Zômpero; Laburú, 2011).

Essas relações entre a sociedade e a ciência no ensino têm suas raízes em um movimento que teve início nas décadas de 1960-70, o qual foi denominado ciência, tecnologia e sociedade (CTS), para fins de buscar questionamento acerca da cultura tecnológica que é imposta pelas novas descobertas científicas durante a Segunda Guerra Mundial, isto é, visou o surgimento e o porquê das questões, passando a ser entendida como algo, dinâmico, cultural, sujeito a diversas dimensões religiosas, políticas, éticas, econômicas e sociais (Carvalho *et. al.*, 2013).

Nesse âmbito, os debates na Grã-Bretanha, ampliaram-se até a década de 1980, com o objetivo de desenvolver práticas pedagógicas, tiveram sua influência em currículos, textos, metodologias e processos de qualificação, indicando que o objetivo da educação científica seria a entender os conteúdos, valores culturais, decisões que estão relacionadas à resolução de exercícios e ao cotidiano (Tapia; Fita, 2000).

Nas duas últimas décadas do século XX e início do século XXI, aconteceu a retomada da investigação como uma prática no ensino de ciências, seguindo para o movimento das reformas curriculares na Inglaterra e nos EUA, perdurando até os dias atuais. O ensino investigativo no Brasil, é referenciado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais que, por sua vez, tem pouca predominância em relação aos demais países, devido às dificuldades apresentadas pelos educadores, as quais estão na insegurança em fazer experimentos, uso de materiais de laboratório ou organização de turma (Zômpero; Laburú, 2011).

Neste contexto, é relevante a produção de novas metodologias, envolvendo reelaborações, difusão, aprimoramento e estímulo de práticas educativas, as quais são capazes de fomentar práticas e visões pedagógicas significativas mais efetivas para oportunizar a motivação e o engajamento dos estudantes. Dessa forma, enseja-se o desenvolvimento crítico dos alunos, aprendizado e sua autonomia, que os tornam capazes de tomarem decisões e formarem opiniões com novas formas de ver o mundo, contrastando as características mundiais com seu entorno imediato (Carvalho *et. al.*, 2013). Portanto, o ensino investigativo necessita ir

além da análise de dados e coleta, podendo este também trabalhar as relações e implicações políticas e sociais da investigação científica na sociedade, inserindo os limites da ciência e controvérsias no percorrer da aplicação das mesmas (Tapia; Fita, 2000).

O Ensino por Investigação, pode ser compreendido como uma abordagem que envolve quaisquer atividades que, basicamente, seja centrada nos estudantes, possibilitando o desenvolvimento da sua autonomia, capacidade nas tomadas de decisões, resolver e avaliar problemas, com a apropriação de teorias e conceitos acerca das ciências da natureza (Zômpero; Laburú, 2011).

Além disso, o Ensino por Investigação vai além de uma metodologia de ensino que é apropriada a certos temas e conteúdos, sendo esta inserida na prática das mais variadas aulas, diferentes maneiras e assuntos. Isso significa que, o professor deve de forma intencional, possibilitar o papel ativo do estudante por meio da busca de soluções dos problemas, os quais podem exercitar as práticas e os raciocínios de análise, comparação e avaliação, no intuito de construir o entendimento acerca dos conhecimentos científicos. “[...] o Ensino por Investigação configura-se como uma abordagem didática, podendo, portanto, estar vinculado a qualquer recurso de ensino desde que o processo de investigação seja colocado em prática e realizado pelos alunos a partir e por meio das orientações do professor” (Moraes, 2019, p. 58).

Logo, o Ensino por Investigação propõe aos estudantes um modo próprio de explorarem, experimentarem e interagirem com o mundo natural, envolvendo em suas próprias aprendizagens, montando hipóteses, construindo conceitos, compartilhando e verificando evidências. Nessa perspectiva, a aprendizagem de métodos ultrapassa a mera execução de alguns tipos de atividades, tornando-se uma oportunidade para o desenvolvimento de novas compreensões, conhecimentos e significados do conteúdo ensinado (Zômpero; Laburú, 2011).

Nesse contexto, o educador deve propor questões mais desafiadoras, estimulando a curiosidade e a motivação para a resolução dos problemas, posteriormente, deve conduzir e propor discussões para que os estudantes levanten hipóteses e, se preciso, busquem novos esclarecimentos e dados que possam auxiliá-los no entendimento, solução e conclusões acerca dos questionamentos propostos inicialmente, que, por sua vez, torne-os desafiadores, o docente deve levar em consideração, aqueles que preferencialmente possam ter um relacionamento com a rotina dos alunos (Moraes, 2019).

A atividade investigativa constitui etapas para serem executados em turma, com adaptações e modificações cabíveis para cada contexto. O primeiro o educador é o mediador em sala de aula, dividindo os estudantes em pequenos grupos, o qual irá supervisioná-los para observar se todos estão participando e entendendo corretamente o desafio do problema. É

importante analisar que a discussão entre os alunos e professores deve ser baseada no ‘como os discentes resolveram a questão’ e o ‘por que a experimentação deu ou não certo’, levando os educandos a elaborarem uma definição científica que, após a construção do conceito científico, o professor deve correlacionar o problema-desafio com a rotina dos aulistas, interrogando-os: ‘aonde vocês encontram isso?’, logo, os mesmos irão escrever de forma individual o que aprenderam no decorrer do procedimento (Tapia; Fita, 2000).

Para realizar a atividade investigativa, o processo de organização deve propiciar na obtenção de novos dados, subsequente comunicação e interpretação das novas informações, exercitando a capacidade intelectual para a evolução de um pensamento crítico. Em sala de aula, é possível perceber que há bastante uma ausência de interesse, participação e motivação dos nossos alunos, que ainda persiste, principalmente, durante as aulas expositivas. Por isso, sempre há uma indagação acerca de como despertar a motivação e a curiosidade dos mesmos, a qual se analisa que essas percepções entre o gosto por aprender, a motivar e engajar, leva os educadores sempre a questionar sobre a relevância do desenvolvimento das experiências ativas e sua efetividade para uma aprendizagem significativa (Zômpero; Laburú, 2011).

3. PERCURSO METODOLÓGICO

Esse trabalho tem como abordagem a pesquisa qualitativa, onde os dados da pesquisa foram coletados por meio de questionários para as avaliações com os alunos do 5º ano do ensino fundamental, na qual foi estruturado com perguntas abertas acerca dos resíduos sólidos. Kauark et. al. (2010), explica que, este instrumento deve ser elaborado com uma linguagem simples e direta para que seja compreendido com clareza o que está sendo perguntado.

Segundo Pádua (2012):

Observar e interpretar a realidade estudada, por meio de procedimentos metodológicos diversificados, buscando explicações alternativas, que possam gerar comparabilidade ou exemplaridade e, portanto, sem pretensão de estabelecer leis gerais ou específicas. Portanto, na pesquisa qualitativa permanecem critérios de consistência, credibilidade e confiabilidade das fontes de informação, que conferem legitimidade científica (Pádua, 2012, p. 46).

Os dados da pesquisa coletados por meio de questionários abertos deu suporte à investigação nas implicações do produto educacional aplicado ao objeto da pesquisa. Foram utilizados questionários, pois, de acordo com Vieira (2009), estes são usados na pesquisa qualitativa como instrumento de pesquisa constituído por questões relacionadas a determinado

tema apresentado aos participantes da pesquisa, chamados respondentes, e que, ao final, são tabulados a fim de fornecer dados. De acordo com Amaro, Póvoa e Macedo (2005), um questionário é um instrumento de investigação que objetiva recolher dados baseando-se na inquisição de um grupo representativo da população em estudo. As questões abertas, segundo os autores, podem propiciar ao investigado maior liberdade de expressão, podendo surgir respostas mais representativas e fiéis à opinião dos sujeitos de pesquisa.

Os dados foram organizados e sistematizados, utilizando a metodologia de Análise de Conteúdo, segundo Bardin (2011). As etapas dessa metodologia de análise de dados são a seguinte:

Quadro 2: Etapas da análise de conteúdo

Etapas	Procedimentos	Detalhes
Pré-análises	Leitura Flutuante	Primeira leitura para familiarização com o conteúdo.
	Preparação do Material	Organização inicial dos dados.
Exploração do Material	Codificação	Divisão do texto em unidades de análise (palavras, frases, parágrafos).
Tratamento dos Resultados e Interpretação	Inferência	Interpretação dos dados para identificar padrões, temas e significados.
	Análise Reflexiva	Reflexão sobre os resultados, considerando o contexto da pesquisa e as hipóteses formuladas.

Fonte: Elaborado pela Autora (2025), com base em Bardin (2011).

3.1 Contexto e participantes do estudo

O contexto do estudo foi a cidade de Goiatuba (GO), que também enfrenta sérios problemas com relação à presente temática, uma vez que a maioria dos resíduos sólidos produzidos pelo município também são descartados nos lixões próximos à cidade. Localizada no estado de Goiás, possui uma população de aproximadamente 35.649 habitantes segundo o último censo realizado em 2022. Está localizado na região Sul do estado, a cerca de 180 km de Goiânia, a capital do Estado. A economia é baseada principalmente na agropecuária com destaque na produção de leite, carne bovina, soja, milho e cana-de-açúcar, apresentando um leve crescimento na parte industrial, a cidade também possui um comércio diversificado. Sendo assim a principal fonte de renda da população vem da agropecuária e nos últimos anos o crescimento populacional se tornou um fato marcante com a transformação da faculdade em

universidade como também a inserção do curso de Medicina em tal instituição (Vilela *et. al.*, 2016).

Na cidade não há cooperativa de reciclagem, no entanto, existem os catadores individuais e os postos de reciclagem sendo que todos são particulares. Não há aterro sanitário, porém, tem um lixão a céu aberto no qual a prefeitura perfura buracos no solo e deposita o lixo produzido pela população goiatubense. O lixão está nos arredores da cidade perto da draga de areia da cidade. Há também nas periferias da cidade depósitos de lixo clandestino onde a própria população descarta resíduos.

O campo de instigação desse estudo foi uma Escola Municipal localizada em Goiatuba-GO. E o público-alvo foi uma turma do 5º ano do ensino fundamental que, por sua vez, em sala de aula tinha 13 estudantes. Com relação aos participantes, 53,85% (n=7) são do sexo feminino e 46,15 % (n=6) do sexo masculino, com idades entre 6 a 10 anos.

Esta Escola Municipal é uma unidade de ensino localizada no Setor Imperial em Goiatuba-GO. A escola oferece a educação infantil até o 5º ano do Ensino Fundamental na primeira fase. Sua estrutura física é bastante rústica e pobre em ambientes para os alunos realizarem suas atividades diárias. Não possui laboratório de informática e nem de Ciências, como também não possui quadra para os estudantes poderem realizar suas atividades esportivas e as aulas de Educação Física. O público desta escola é de baixa renda, compostos por crianças de diferentes culturas. Apesar de todos os desafios a escola realiza projetos e atividades extracurriculares para a integração da comunidade escolar como apresentações de danças visando um melhor desenvolvimento dos alunos, para que com isso as crianças tenham acesso à cultura e ao lazer que são fatores importantes para a vida social e individual de cada educando.

3.2 Momentos da Sequência didática

A SD no ensino de ciências por investigação é uma metodologia de ensino que passa a envolver determinados procedimentos conexos, permitindo aos alunos a atuação ativa nas atividades propostas para a aprendizagem.

Assim, para o desenvolvimento da sequência didática realizamos diversas atividades em diferentes aulas, como descritas no Quadro 3 e no texto em seguida.

Quadro 3: Cronograma das atividades da Sequência Didática nas aulas

AULAS	ATIVIDADE
1ª, 2ª e 3ª	Aplicação de questionário sobre a realidade local sob análise de resíduos sólidos.
4ª e 5ª	Aplicação de questionários sobre: a) o entendimento e os aspectos dos resíduos sólidos e a importância do significado dos 3 Rs; b) sobre o aproveitamento do lixo e mudança de comportamento das pessoas
6ª	Dinâmica de grupo através atividade planejada para o entendimento e ampliação conhecimento sobre resíduos sólidos, por meio da produção de cartazes ou gibis pelos alunos.

Fonte: Elaborado pela Autora (2025).

Assim, **nas três primeiras aulas** (dias 17/04/2024 e 19/04/2024), fizemos a aplicação de um questionário para compreender o conhecimento prévio dos estudantes a respeito de resíduos sólidos. Com base no questionário aplicado foram realizadas as observações, as quais estão estruturadas:

A realidade local sob análise de resíduos sólidos – Questionário: 1) Durante o percurso da escola até a sua casa você vê bastante lixo na rua? 2) Na sua rua passa um caminhão recolhendo o lixo? 3) Você sabe o que é coleta seletiva de lixo? 4) Você sabe dizer se sua cidade possui um aterro sanitário? E um lixão? Você conhece um lixão? Neste dia somente 13 alunos responderam ao questionário.

Nesse primeiro momento os dados foram recolhidos por meio da observação participante. Ao falar sobre a observação do participante, constitui como uma técnica que serve para captar informações menos estruturadas, visto que não supõe qualquer ferramenta específica que direcione para observar. Portanto, analisando as limitações, condiz como um fato existente de responsabilidade e sucesso que recai diretamente sob o observador (Haguette, 1995). A observação foi selecionada como uma das técnicas de coleta de dados neste estudo, devido à possibilidade de se captar uma variedade de situações às quais não se teria acesso somente por meio de perguntas realizadas.

No dia 18/04/2024, houve apenas observações, identificando as dinâmicas em sala de aula, a qual se estabeleceu com trocas de informações entre alunos e professores.

No dia 19/04/2024, investigamos os conhecimentos dos alunos sobre resíduos sólidos, por meio de um questionário aberto com 5 questões: (1) No caminho da escola até sua casa tem muito lixo nas ruas? 2) Na sua rua passa um caminhão recolhendo o lixo? 3) Você sabe o que é coleta seletiva de lixo? 4) Você sabe dizer se sua cidade possui um aterro sanitário? E um lixão?

Você conhece um lixão? 5) Na sua casa vocês separam o lixo ou deixam misturados plástico, metal, vidro, restos de comida (Quadro 3).

Nas quarta e quinta aulas do dia 07/05/2024, houve a apresentação de slides, abordando as três medidas - Reduzir, Reutilizar e Reciclar - adotadas para preservação do meio ambiente, e foi proposta uma roda de conversa para investigar os conhecimentos dos alunos sobre os aspectos dos resíduos sólidos e a importância dos 3 Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar). Os alunos se juntaram em sala de aula, expondo coletivamente, acerca do seu lixo em casa, incorporando a rotina da coleta seletiva (Quadro 3).

Após a roda de conversa sobre os slides apresentados, foi realizada a aplicação de outro questionário aberto com 5 perguntas (Do entendimento e os aspectos dos resíduos sólidos e a importância do significado dos 3 Rs): 1) Nas suas casas vocês separam o lixo ou deixam misturados: plástico, metal, vidro e/ou resto de comida? 2) Qual a sua opinião sobre a coleta seletiva de lixo? 3) Como a coleta seletiva de lixo pode auxiliar na preservação ambiental? 4) Na sua opinião, o que pode fazer a escola, para ajudar a superar falta de organização da coleta seletiva? 5) O acúmulo de lixo em locais inadequados, podem trazer algum tipo de doença? E outro com 2 perguntas: Podemos aproveitar o nosso lixo? Justifique. Quais as medidas que vocês poderiam tomar para as mudanças de comportamento das pessoas em relação ao resíduo sólido? Neste dia somente 08 alunos responderam ao questionário.

Por fim, **na 6ª aula, dia 08/05/2024,** os alunos tiveram uma oficina didática de desenhos sobre resíduos sólidos com a produção de cartazes ou gibis, e com a subsequente exposição do material elaborado (Quadro 3). Procedeu-se a organização da sala de aula para preparação de exposição de tudo que foi realizado pelos alunos. Em relação aos materiais, foram dispostos com cartolinas, escrita e pinturas, estimulando o desenvolvimento da coordenação motora, por meio da percepção das cores e criatividade, pelo fato da expressão artística que está ligada à imaginação (Santos *et. al.*, 2016).

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após discorrer sobre os motivos que conduziram a escolha desta temática, apresentamos os resultados e discussão analisando as respostas dos estudantes do quinto ano do ensino fundamental da escola municipal, em Goiatuba-Go, diante da proposta da Sequência Didática como produto educacional aplicada em sala de aula.

A avaliação da SD foi composta pela (1) observação e registro no Diário de Bordo. O diário de bordo, enquanto instrumento essencial na condução de pesquisas de campo

desempenha um papel central no processo de registro e análise das observações realizadas. Trata-se de uma ferramenta dinâmica e flexível, capaz de capturar detalhes, nuances e impressões que muitas vezes escapam a métodos mais rígidos de coleta de dados (Boszko; Güllich, 2016). (2) Questionários com questões abertas, que foi aplicado após a SD.

Na Sequência Didática aplicada aos estudantes do quinto ano do ensino fundamental, constam as etapas didáticas, ocorreram em quatro momentos:

No dia 18/04/2024, foi um momento dinâmico por estabelecer somente na participação e observação em sala de aula, onde o professor e alunos trocaram suas informações aprimoradas e ministradas de acordo com o currículo escolar.

No dia 19/04/2024, foi investigado os conhecimentos dos alunos sobre resíduos sólidos, por meio de um questionário aberto com 5 questões, as quais estão: A realidade local sob análise de resíduos sólidos – Questionário: 1) Durante o percurso da escola até a sua casa você vê bastante lixo na rua? 2) Na sua rua passa um caminhão recolhendo o lixo? 3) Você sabe o que é coleta seletiva de lixo? 4) Você sabe dizer se sua cidade possui um aterro sanitário? E um lixão? Você conhece um lixão?

No dia 07/05/2024, ocorreu em dois momentos, sendo no primeiro aplicado um questionário com as seguintes perguntas: 1) Nas suas casas vocês separam o lixo ou deixam misturados: plástico, metal, vidro e/ou resto de comida? 2) Qual a sua opinião sobre a coleta seletiva de lixo? 3) Como a coleta seletiva de lixo pode auxiliar na preservação ambiental? 4) Na sua opinião, o que pode fazer a escola, para ajudar a superar falta de organização da coleta seletiva? 5) O acúmulo de lixo em locais inadequados, podem trazer algum tipo de doença?

No segundo momento foram aplicadas somente duas questões: 1) Podemos aproveitar o nosso lixo? 2) Quais as medidas que vocês poderiam tomar para as mudanças de comportamento das pessoas em relação ao resíduo sólido?

Este momento teve bastante interação com os alunos, onde os mesmos colocaram suas opiniões sobre o caminho da escola até sua casa se tem lixo e acerca da questão da coleta seletiva, logo, os trabalhos foram produzidos pelos estudantes, buscando explicar algum aterro sanitário na qual é interesse com base em dados, porém, fundamentados em suas respostas.

No dia 08/05/2024 foi aplicado uma dinâmica para o entendimento e ampliação conhecimento sobre resíduos sólidos - Produção de cartazes ou gibis. Organização da sala de aula para preparação de exposição de tudo realizado com os alunos. Neste dia somente 11 participaram da dinâmica.

Neste instrumento sobre, se no caminho da escola até sua casa tem muito lixo nas ruas, a maioria respondeu que sim, em todos os lugares têm lixo (sacolas, garrafas, papéis, etc.), com um percentual de 92,30% (n=12) e 7,7% (n=1), como mostra a quadro 4.

Quadro 4: Respostas dos alunos (n=13) sobre o percurso da escola até a sua casa você vê bastante lixo na rua

Pergunta	Respostas
Durante o percurso da escola até a sua casa você vê bastante lixo na rua?	Sim. (Aluno 1)
	Sim. (Aluno 2)
	Sim. (Aluno 3)
	Sim. (Aluno 4)
	Sim, tem bastante lixo. (Aluno 5)
	Sim, sempre tem. (Aluno 6)
	Sim, quase perto. (Aluno 7)
	Sim. (Aluno 8)
	Sim. (Aluno 9)
	Sim. (Aluno 10)
	Sim, todo dia da semana. (Aluno 11)
	Sim, mas não muito não. (Aluno 12)
	Sim. (Aluno 13)

Fonte: Elaborado pela Autora (2024).

Diante disso, observou-se que os alunos, ao serem questionados sobre os resíduos sólidos presentes em seu cotidiano, foram provocados a tomarem consciência sobre o lixo nas ruas, percebendo que estes resíduos sempre irão existir, e estão ali todos os dias e que muitas vezes não são observados. Assim, foi possível perceber que direcionaram um olhar para os resíduos sólidos presentes no cotidiano de cada um, embora as respostas tenham sido vagas.

A percepção ambiental é conceituada como o ato de perceber as relações do indivíduo com seu entorno como forma de compreender as relações e suas interações socioambientais tomando consciência do lugar que se vive, nesse sentido, destaca-se o papel da escola como promotora dessa construção (Santos *et. al.*, 2016).

A educação ambiental promove processos entre o indivíduo e a coletividade, construindo conhecimentos, valores sociais, habilidades, competências e atitudes voltadas na conservação do meio ambiente, para fins de uso comum da população, que é essencial para a qualidade de vida e sustentabilidade dos mesmos (Sorrentino, 2005).

Alinhado a esse contexto, a educação ambiental é importante, considerando que quando perguntado aos alunos sobre o caminhão do lixo na sua rua, a maioria respondeu que sim, 100% (n=13) escrevendo a resposta que passa diariamente em horários diferenciados, Como mostra a quadro 5.

Quadro 5: Respostas dos alunos (n=13) se na rua passa o caminhão recolhendo o lixo

Pergunta	Respostas
Na sua rua passa o caminhão recolhendo o lixo?	Sim, passa o caminhão de lixo.
	Sim.
	Sim.
	Sim.
	Sim, colocamos o lixo a noite para cedo o caminhão recolher.
	Sim, quase todos os dias o trator pega o lixo.
	Sim, quase perto.
	Sim, toda semana o caminhão passa recolhendo o lixo.
	Sim.
	Sim.
	Sim, todo dia da semana.
	Sim, mas não muito não e todos os dias, mas passa.
	Sim, na terça e na sexta.

Fonte: Elaborado pela Autora (2024).

Nota-se que, a coleta do lixo é permanente, logo, nesta visão, Sorrentino (2005) explica que, o caminhão compactador de lixo é um maquinário importante e fundamental para o saneamento básico e, posteriormente, para ter em uma cidade limpa para todos, os quais enfatizaram com suas opiniões que o caminhão é uma das alternativas responsável pela redução do volume dos resíduos sólidos nas ruas e residências.

Os alunos ao observarem essa coleta, perceberam que o caminhão de lixo é relevante por ajudar na redução da poluição do meio ambiente. “Sim, toda semana o caminhão passa recolhendo o lixo”.

De acordo com Santos *et. al.*, (2016), a percepção ambiental estabelece na forma como o ser humano passa a compreender o meio ambiente, sendo este resultado de experiências e conhecimentos, que cabe ao educador restabelecer e resgatar a conexão disso tudo com o aluno, abordando por meio da sensibilização, as questões complexas socioambientais.

Na terceira pergunta do questionário, sobre a coleta seletiva de lixo, teve como resultado, foi 84,61% (n=11) responderam que sim e 15,38% (n=2), afirmaram que não, conforme o quadro 6.

Quadro 6: Respostas dos alunos (n=13) sobre a coleta seletiva de lixo

Pergunta	Respostas
Você sabe o que é coleta seletiva de lixo?	Coleta seletiva é metal por metal, vidro por vidro, alumínio por alumínio, esses são lixos. (Aluno 1)
	Não. (Aluno 2)
	Coleta seletiva é separar as categorias. (Aluno 3)
	Não. (Aluno 4)
	É coletar cada lixo e separar cada lixo, por exemplo, metal com metal, papel com papel e variar outras coisas. (Aluno 5)
	Vidro no vidro, plástico no plástico, litros no litros, e o lixo é recolhido pra reciclar e também outras coisas. (Aluno 6)
	Metal com metal. (Aluno 7)
	Coleta seletiva é por o lixo orgânico no seu lugar e por lixo no seu lugar certo. (Aluno 8)
	Sim, é recolher o lixo e separar o lixo metal com metal e garrafa com garrafa. (Aluno 9)
	Eu sei sim o que é coleta seletiva. (Aluno 10)
	Sim, a coleta seletiva é o lixo separado como o plástico junto do plástico, vidro junto com o vidro, isso é coleta seletiva. (Aluno 11)
	Sim, lixo com lixo. (Aluno 12)
	Sim, é separar o lixo de acordo com suas características. (Aluno 13)

Fonte: Elaborado pela Autora (2024).

Com base nas respostas dos alunos, percebeu-se que 84,61% (n=11) realizam a separação do lixo, enquanto 15,38% (n = 2), não fazem. Portanto, muitos entendem de coleta seletiva, pois explicam que a separação de cada lixo é importante para o meio ambiente e a sustentabilidade. As respostas indicam que a maioria tinha um entendimento sobre a coleta seletiva. Santos *et. al.* (2016), define como um meio consciente e inteligente de recolher os resíduos, envolvendo uma classificação prévia de todos os materiais com base em sua composição e origem, a qual cada tipo de lixo é designado segundo sua cor específica, objetivando facilitar a identificação e seu destino adequado.

Sobre a coleta seletiva:

Coleta seletiva de lixo constitui um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, tais como papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos, previamente separados na fonte geradora. Estes materiais, após um pré-beneficiamento, são então vendidos às indústrias recicladoras ou aos sucateiros. Este manual irá tratar da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos. No entanto, extrapolações poderão ser feitas para o caso de resíduos industriais ou agrícolas, com algumas adaptações (Silva, 2014, p. 18).

A percepção ambiental é uma forma de perceber que o ambiente é nosso mundo e que devemos aprender a cuidar e proteger do mesmo. Logo, cada indivíduo reage, percebe, e responde de maneira diferente aos atos sobre este meio em que vive (Sorrentino, 2005).

Logo em seguida, complementando com a pergunta anterior, foi perguntado se os alunos sabem dizer se sua cidade possui um aterro sanitário? E um lixão? Você conhece um lixão?

Para 61,53% (n=8), disseram que sim, e com um percentual diferenciado 38,46% (n=5), afirmaram que não.

De acordo com o quadro 7.

Quadro 7: Respostas dos alunos (n=13) se na cidade possui um aterro sanitário, lixão e conhece um lixão

Pergunta	Respostas
Você sabe dizer se sua cidade possui um aterro sanitário? E um lixão? Você conhece um lixão?	Não sei o que é isso. (Aluno 1)
	Não. (Aluno 2)
	Sim. (Aluno 3)
	Sim. (Aluno 4)
	Sim, eu conheço o lixão. (Aluno 5)
	Tem na rua de terra tem um lixão com os metais de coisa. (Aluno 6)
	Sim, mas não sei aonde. (Aluno 7)
	Minha cidade tem um aterro sanitário e na minha cidade tem um lixão, mas eu nunca fui ao lixão. (Aluno 8)
	Sim. (Aluno 9)
	Sim. (Aluno 10)
	Não conheço é um lugar cheio de lixo. (Aluno 11)
	Não, talvez. (Aluno 12)
	Não sei se possui aterro sanitário, mas eu sei que tem um lixo, eu nunca vi um lixão. (Aluno 13)

Fonte: Elaborado pela Autora (2024).

Analisando tais respostas, nota-se que há uma necessidade de ter aterros sanitários ou lixões na maioria dos lugares, visto que, 61,53% (n=8) responderam que sim, enquanto 38,46% (n=5) afirmaram que não.

Sena (2020) enfatiza que, o aterro sanitário é projetado para manter uma forma efetiva de controlar dos resíduos sólidos, no intuito de monitorar de forma regulada a qualidade da água, ar, e solo que se encontra ao redor destes lugares, visando proteger o meio ambiente, bem como, minimizar os riscos de saúde pública.

A análise de outro momento, enfatiza a possibilidade de conceber a aprendizagem a partir do entendimento da separação do lixo como o recomendado pelo PNEA. Para dar conta desse exercício (Leff, 2009) tem como proposta a interação sócio discursiva, defendendo os cuidados dos resíduos sólidos como um mecanismo importante para a preservação do meio ambiente, inserindo as práticas nas atividades de maneira dinâmica, além de reconhecer a linguagem interativa uma Sequência Didática pode ter como instrumento de aprendizagem em sala de aula.

Com o tema sobre a separação do lixo, foi perguntando aos alunos se em suas casas deixam misturados: plástico, metal, vidro e/ou resto de comida ou não. A maioria com 62,5% (n=5) responderam que sim, há uma separação, e (n=3) 37,5% que não tem como separar como

indicado no quadro 8. Este percentual corresponde aos 08 (oito) estudantes do 5º ano que foram a aula neste dia.

Quadro 8: Respostas dos alunos (n=08) sobre a separação do lixo ou deixam misturados: plástico, metal, vidro e/ou resto de comida na casa deles

Pergunta	Respostas
Nas suas casas vocês separam o lixo ou deixam misturados: plástico, metal, vidro e/ou resto de comida?	Não, nós separamos sim. (Aluno 1)
	Sim, separa na sacola de resto de comida é só comida, e plástico com plástico e vidro separado. (Aluno 2)
	Separa todo lixo. (Aluno 3)
	Tudo misturado. (Aluno 4)
	Sim deixamos junto se e separamos só o do banheiro. (Aluno 5)
	Deixamos misturados. (Aluno 6)
	Não separamos. (Aluno 7)
	Separamos, mas às vezes ficam alguns misturados. (Aluno 8)

Fonte: Elaborado pela Autora (2024).

Percebemos que a maioria dos alunos respondeu que há separação do lixo em suas casas. Isso pode indicar que eles possuem uma conscientização ambiental a respeito da importância da separação do lixo. Segundo Mucelin; Bellini (2008), separar o lixo orgânico do seco, independente do lugar, mostra uma atitude que pode ser simples e diária para todos os indivíduos, que pode ser adotada em casa ou nos lugares, para fins de facilitar a vida de todos e para quem trabalha com a coleta seletiva, logo, resulta na contribuição também da redução da contaminação do meio ambiente, evitando assim, a disseminação de doenças.

No dia 07/05/2024, houve a apresentação de slides, abordando acerca das três medidas - Reduzir, Reutilizar e Reciclar - adotadas para preservação do meio ambiente, na qual os alunos se juntaram em sala de aula, expondo coletivamente, acerca do seu lixo em casa, com o entendimento sobre a rotina da coleta seletiva, indicando envolvimento com o assunto. Após isso, foi realizada a aplicação de outro questionário aberto com 3 perguntas.

Sobre a coleta seletiva de lixo, as opiniões dos alunos indica que a maioria aponta para a prevenção de doenças, com 37,5% (n=3), seguido sobre sua importância com 62,5% (n= 5), conforme o quadro 09.

Quadro 09: Respostas dos alunos (n=08) acerca da opinião da coleta seletiva de lixo

Pergunta	Respostas
Qual a sua opinião sobre a coleta seletiva de lixo?	Muito bom, e o certo é bom para as crianças já crescer sabendo o certo e errado, para o nosso bem. (Aluno 1)
	E em minha opinião se todos se contribuem na coleta seletiva não teria poluição e não veria doença como a dengue. (Aluno 2)
	Evita contaminação e doenças e pode ser aproveitado novamente. (Aluno 3)
	Eu acho bom, por que não acumulamos lixo em casa. (Aluno 4)
	Acho ótima ideia, pois previne o desgaste ambiental. (Aluno 5)
	Seria o ideal. (Aluno 6)
	Acho importante. (Aluno 7)
	A coleta seletiva de lixo evita disseminação de doenças. (Aluno 8)

Fonte: Elaborado pela Autora (2024).

Em relação às respostas dos alunos condizem com estudos sobre conscientização ambiental, como mostra o quadro 10:

Quadro 10: Respostas dos alunos (n=08) sobre a coleta seletiva de lixo pode auxiliar na preservação ambiental

Pergunta	Respostas
Como a coleta seletiva de lixo pode auxiliar na preservação ambiental?	Cada um fazendo sua parte. (Aluno 1)
	Por que se todos colaborassem em separar o lixo tanto poderia reciclar como não teria poluição e não afetaria o nosso meio ambiente. (Aluno 2)
	Os resíduos são devidamente descartados e evitam a poluição do solo e lençóis freáticos, além de ruas e esgotos. (Aluno 3)
	Ajuda para nós ficar lixo espalhado e evitar acúmulo de água, inseto e etc. (Aluno 4)
	Ajuda a prevenir a poluição. (Aluno 5)
	Facilitando a destinação correta dos resíduos. (Aluno 6)
	Reciclando o que for possível. (Aluno 7)
	Fazer a coleta seletiva vai muito além do que prevenir a grande quantidade de CO ₂ no ar. (Aluno 8)

Fonte: Elaborado pela Autora (2024).

Maiello; Britto; Valle (2019), explica que, na prática, os resíduos sólidos são devidamente, descartados para evitar maiores poluições dos lençóis freáticos e solos, além de esgotos e ruas que podem ocasionar complexidades maiores.

Ao questionar os alunos sobre onde aprenderam sobre o que pode fazer a escola, para ajudar a superar falta de organização da coleta seletiva, parte dos alunos com 12,5% (n=1) disse que deve ter conscientização, seguido de 25% (n=2) incentivar pessoas ou realizar separação, e 62,5% (n=5) responderam outras opiniões, conforme quadro 11. Isso significa que, houve uma conscientização ambiental por parte dos alunos, ao responder tal questão.

Quadro 11: Respostas dos alunos (n=08) acerca do que pode fazer a escola, para ajudar a superar falta de organização da coleta seletiva

Pergunta	Respostas
Na sua opinião, o que pode fazer a escola, para ajudar a superar falta de organização da coleta seletiva?	Incentiva sempre os alunos fazer o certo e por a mão na massa para entender melhor. (Aluno 1)
	Separa o plástico com plástico, vidro com vidro, metal com metal, etc. (Aluno 2)
	Orienta os estudantes a diferenciar o que é lixo orgânico e o que é lixo seletivo. (Aluno 3)
	A escola devia por na escola lixeira específica para cada tipo de lixo, e ajudaria as crianças na limpeza também. (Aluno 4)
	Conscientizar as crianças a fazer coleta seletiva e ensinar a como separar o lixo. (Aluno 5)
	Não tem muito que fazer uma vez que, ao ser coletado o lixo é misturado no caminhão. (Aluno 6)
	Disponibilizar lixeiras específicas. (Aluno 7)
	Criou campanha de conscientização distribuir lixeiras de coleta seletivas pela escola e estimular a participação de todos. (Aluno 8)

Fonte: Elaborado pela Autora (2024).

Observando as opiniões dos alunos, vemos que utilizam palavras tais como incentivar, disponibilizar, orientar, separar e conscientizar, que são fatores importantes na vida dos seres humanos, quando se refere na organização da coleta seletiva. De acordo com Pereira Júnior; Pereira (2017), os materiais recicláveis podem ser divididos entre o plástico (vermelho), papel (azul), metal (amarelo), lixo orgânico (Marrom) e vidro (verde), de maneira seletiva, isto é, um sistema de cores que vai identificando o tipo de material para ser reciclado.

Na pergunta se o acúmulo de lixo em locais inadequados pode trazer algum tipo de doença, as respostas obtidas foram 100% (n=8) que sim, conforme apresentamos no quadro 12.

Quadro 12: Respostas dos alunos (n=08) sobre o acúmulo de lixo em locais inadequados, podem trazer algum tipo de doença

Pergunta	Respostas
O acúmulo de lixo em locais inadequados, pode trazer algum tipo de doença?	Com certeza, isso é claro e óbvio. (Aluno 1)
	Sim como a dengue a Zica vírus e pode levar até a morte então vamos fazer nossa parte não acumular lixo. (Aluno 2)
	Dengue e febre amarela. (Aluno 3)
	Sim, muitas doenças, como os dos ratos e moscas, e agora com a dengue o acúmulo de água. (Aluno 4)
	Sim, várias doenças a dengue é uma delas. (Aluno 5)
	Com certeza! (Aluno 6)
	Acredito que sim. (Aluno 7)
	Sim, como cólera, disenteria, giardíase, leptospirose, toxoplasmose e outras. (Aluno 8)

Fonte: Elaborado pela Autora (2024).

Observando as respostas dos alunos, notou-se que reconhecem alguns vetores para a dengue, Zica vírus, febre amarela, além de ratos, moscas, bem como, a cólera, disenteria, giardíase, leptospirose, toxoplasmose e outras doenças, são decorrentes do acúmulo de lixo em locais inadequados. De acordo com Alkmin (2015), essas problemáticas de saúde pública podem transmitir também outras doenças como a febre tifoide, amebíase, ascaridíase, leishmaniose, malária, peste bubônica e tétano que, são consequências de inundações e alagamentos, resultante de poluição, como apenas um dos principais problemas ocasionados pelo descarte incorreto do lixo.

Os últimos momentos da SD foram as oficinas didáticas de desenhos acerca dos resíduos sólidos, cujas atividades envolveram a produção de gibis ou cartazes, e posteriormente, a exposição do material elaborado pelos alunos em sala de aula. Quanto aos materiais, foram propostos e elaborados com pinturas, cartolinas e escrita, no intuito de estimular a coordenação motora dos estudantes, por meio da criatividade e percepção das cores, devido à expressão artística que trabalha a imaginação.

Nesse momento, foi necessário delimitar um foco de interesse essencial na SD no processo de ensino-aprendizagem, em vista de que o resíduo sólido e o lixo são produções de atitudes humanas, e tornando necessário a conscientização no objetivo de preservar o meio ambiente (Szigethy; Antenor, 2020). Diante disso, pode-se dizer que os desafios elencados nesta atividade foram fazer com que o aluno não apenas desenhasse e, sim, passasse a compreender e interpretar o que é produzido em sala de aula, dentro de um contexto criativo e de respeito às especificidades de cada estudante. Neste mesmo dia, houve a realização de outro questionário com 2 perguntas.

Quando se refere ao aproveitamento do lixo, parte dos alunos, 27,27% (n=3) respondeu que não aproveita o lixo, 45,45% (n=5) que afirmaram que sim, enquanto, 27,27% (n=3) responderam que não, conforme quadro 13.

Quadro 13: Respostas dos alunos (n=11) acerca do aproveitamento do nosso lixo

Pergunta	Respostas
Podemos aproveitar o nosso lixo?	Sim. (Aluno 1)
	Sim. Posso doar roupas velhas, posso coletar latas e etc. (Aluno 2)
	Não. (Aluno 3)
	Sim, pode por que o lixo as pessoas recolhe o lixo pra fazer outros projetos. (Aluno 4)
	Não porque nós não podemos jogar o lixo do anúncio. (Aluno 5)
	Não. (Aluno 6)
	Pode alguns lixos pode aproveitar o plástico, alumínio, papel, vidro pode ser aproveitado. (Aluno 7)
	Sim, outros não mais temos muitas coisas que podemos aproveitar. (Aluno 8)
	Doando roupas, sapatos, que não serve mais para nós ou pegar o lixo de plástico, o vidro, para ser reaproveitado. (Aluno 9)
	Sim, por que pode virar produto que está no lixo em matéria nova. (Aluno 10)
	Sim. (Aluno 11)

Fonte: Elaborado pela Autora (2024).

De acordo com as respostas dos alunos, o aproveitamento do lixo passa pela doação de roupas velhas, coleta de latas, recolhimento de lixos para projetos, anúncios sobre o assunto, aproveitamento do plástico, alumínio, papel, vidro, etc. Segundo Abílio; Florentino; Ruffo (2010, p. 01), “a educação ambiental pode propiciar uma nova percepção nas relações entre o ser humano e a natureza, assim como reforçar a necessidade de o humano agir como cidadão na busca de soluções para problemas locais regionais”.

Conforme as respostas, podemos inferir que perceberam que podem contribuir de alguma forma para o aproveitamento do lixo, sendo que refletiram falando a respeito. “Pode, alguns lixos pode aproveitar... o plástico, alumínio, papel, vidro pode ser aproveitado”.

Para os que responderam acerca das medidas que vocês poderiam tomar para as mudanças de comportamento das pessoas em relação ao resíduo sólido, as respostas para esta pergunta foram variadas, sendo em sua maioria com 36,36% (n=4) que poderiam parar de jogar o lixo e sempre manter a limpeza. Já 27,27% (n=3), afirmam sempre o ser humano é o responsável pela contaminação do meio ambiente, onde o mesmo deve reverter tais problemáticas, enquanto os demais 36,36% (n=4), deram suas opiniões variadas, conforme o quadro 14.

Quadro 14: Respostas dos alunos (n=11) sobre as medidas que vocês poderiam tomar para as mudanças de comportamento das pessoas em relação ao resíduo sólido

Pergunta	Respostas
Quais as medidas que vocês poderiam tomar para as mudanças de comportamento das pessoas em relação ao resíduo sólido?	Eles limpo a rua tira o lixo. (Aluno 1)
	Parar de jogar lixo em lugares inapropriados e parar com o desmatamento. (Aluno 2)
	Nenhuma. (Aluno 3)
	Eles poderiam limpar as ruas e parar de cortar as árvores e recolher o lixo. (Aluno 4)
	Nenhuma. (Aluno 5)
	Fazer coleta seletiva. (Aluno 6)
	Deveria ajudar o meio ambiente e fazer as coletas seletivas, e não cortar as árvores e não destruir a natureza, não jogar lixo no mar, rios, praias, córregos e etc. (Aluno 7)
	O homem pode fazer um trato para as pessoas fazer a coleta seletiva e ver outras coisas. (Aluno 8)
	Ia ser proibido jogar o lixo no lugar errado e todo mundo tinha que separa o lixo. (Aluno 9)
	A minha roupa não me serve mais eu doou. (Aluno 10)
	Fazer campanhas, anúncios e vídeos. (Aluno 11)

Fonte: Elaborado pela Autora (2024).

Considerando sobre as medidas que poderiam tomar para as mudanças de comportamento das pessoas em relação ao resíduo sólido, buscou-se entender que os estudantes tiveram respostas variadas, na qual os seres humanos não deveriam jogar lixo nas ruas, fazer campanhas de preservação do meio ambiente, entre outros. Segundo Rubira (2015, 136), “[...] o ser humano se instala em um determinado local, para praticar e expandir suas relações econômicas, sociais, políticas e culturais, há uma transformação na paisagem, essa ação transformadora é conhecida como ação antrópica”, sabendo que toda ação produz sempre algum tipo de impacto ambiental.

De acordo com Gonçalves *et. al.* (2021, p. 94), “a percepção deve buscar uma harmonia entre os temas políticos, culturais, sociais e econômicos junto à área ambiental, e por fim estabelecer uma inter-relação do homem com o meio em que vive”.

Observou-se que dos 11 estudantes, apenas 45,45% (n=5) realizaram seus desenhos, colocando um slogan, enquanto, 54,54% (n=6) buscou-se somente desenhar, de acordo com quadro 15.

Quadro 15: Respostas dos alunos (n=11) sobre os desenhos em relação aos resíduos sólidos e lixo

Respostas
Fez apenas um desenho e colocou “Não jogue lixo em lugar inapropriado!”. (Aluno 1)
Fez apenas um desenho e colocou “Lixo nunca Joguem!”. (Aluno 2)
Fez apenas um desenho. (Aluno 3)
Fez apenas um desenho. (Aluno 4)
Fez apenas um desenho e colocou “Não jogue lixo!”. (Aluno 5)
Fez apenas um desenho e colocou “Poluição não. Lixo no lixo!”. (Aluno 6)
Fez apenas um desenho. (Aluno 7)
Fez apenas um desenho. (Aluno 8)
Fez apenas um desenho e colocou “Não jogue lixo em local impróprio!”. (Aluno 9)
Fez apenas um desenho. (Aluno 10)
Fez apenas um desenho. (Aluno 11)

Fonte: Elaborado pela Autora (2024).

Ao observar os desenhos, notaram-se frases relevantes, tais como, “não jogue lixo em lugar inapropriado!”; “lixo nunca Joguem!”; “não jogue lixo!”; “poluição não. Lixo no lixo!”; “não jogue lixo em local impróprio!”.

Apresentamos em seguida algumas dessas ilustrações produzidas pelos alunos.



Figura 1



Figura 2

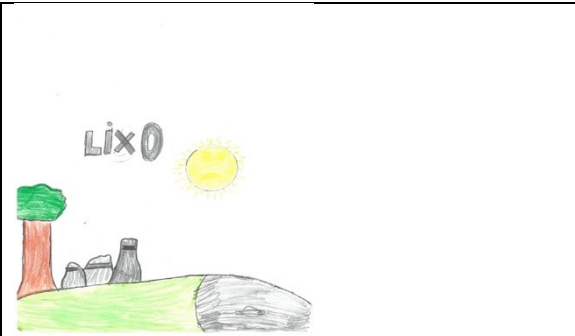


Figura 3



Figura 4



Figura 5



Figura 6



Figura 7

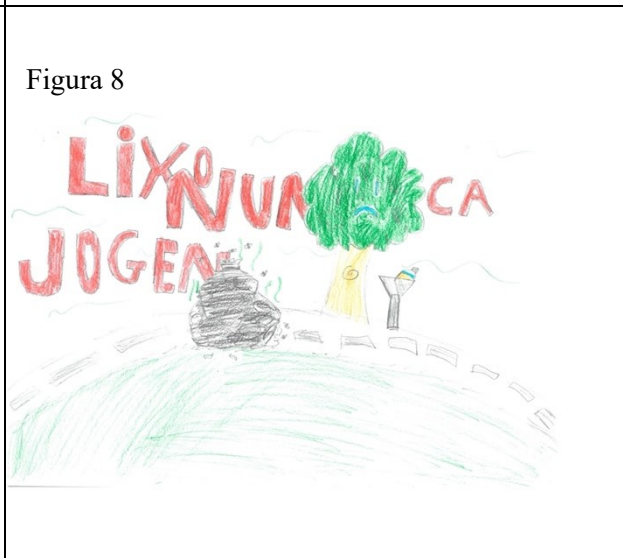


Figura 8

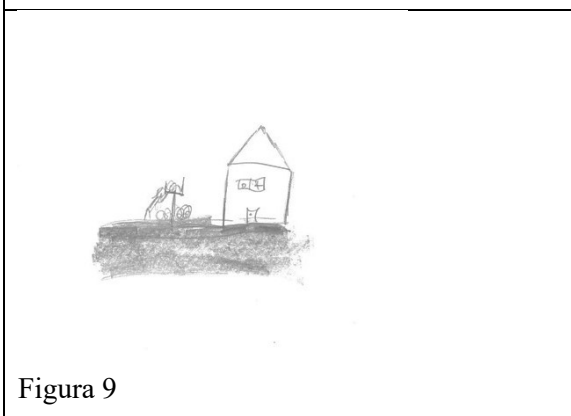


Figura 9

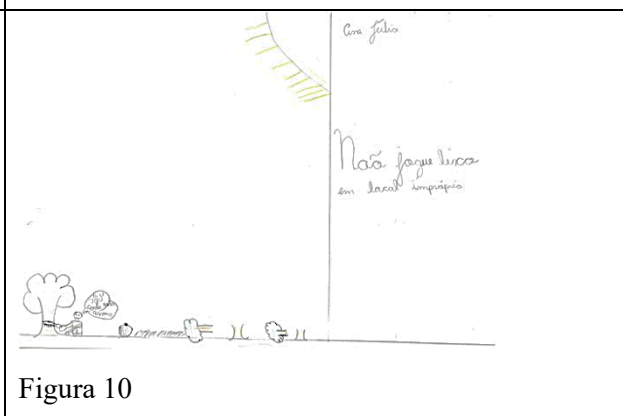


Figura 10



Figura 11

A partir dos desenhos acima, percebe-se que as figuras 1, 2 e 7 fogem um pouco o estereótipo do lixo no saco, na lixeira. Principalmente, a figura dois conta uma história muito interessante e realmente denota uma percepção do meio ambiente, trazendo um entendimento de que os desenhos são importantes para o conhecimento dos alunos, os quais expõem suas percepções dentro do contexto em que vivem sobre os resíduos sólidos ou o lixo, o que pode ser um indício de conscientização.

De acordo com Schwarz *et. al.* (2016), a utilização dos desenhos em estudos, analisando a relação entre criança/ambiente/recurso natural, bem como, o entendimento de outros conceitos científicos, é ainda bastante limitado, apesar de que sua relevância e sua eficácia ser muito importante.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo foi investigar as implicações de um Produto Educacional como uma Sequência Didática (SD) sobre resíduos sólidos, aplicada aos estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Municipal de Goiatuba-GO. Ao explorar os diferentes tipos de resíduos, as origens e os impactos ambientais, os alunos foram instigados a refletir sobre a importância da gestão responsável desses materiais em seu cotidiano. Assim, observamos o debate de ideias com a verbalização de opiniões, a cooperação entre colegas nas atividades em grupo, as reflexões em torno do tema que os levaram a expressar valores e crenças culturais, denotando a importância da EA, que não deveria vir apenas pontualmente, mas estar presente dentro de todos os conteúdos do currículo escolar.

Foram enfrentados vários desafios, como: a falta de integração curricular, recursos inadequados e a necessidade de formação continuada para os professores. Além disso, a

conscientização sobre a importância da educação ambiental e a disponibilidade de materiais didáticos apropriados também são obstáculos importantes.

Os resultados mostraram que, a SD pode contribuir para a motivação e o engajamento dos estudantes do 5º ano ao tema proposto, provocando maior interação entre os mesmos, desenvolvendo a autonomia e a criatividade, além de auxiliar os alunos na compreensão do tema na relação com situações reais do dia a dia e na conscientização ambiental sobre os resíduos sólidos.

A Sequência Didática (SD) permitiu a reflexão crítica dos alunos sobre resíduos sólidos e sua gestão no cotidiano, onde houve participação ativa por meio de debates, cooperação em grupo e expressão de valores e crenças culturais, evidenciando a necessidade de integrar a Educação Ambiental (EA) de forma transversal e contínua no currículo escolar.

A SD foi elaborada considerando o contexto local (ausência de aterro sanitário), mas poderá ser aplicada em outras cidades com realidades semelhantes. O estudo abre possibilidades para futuras pesquisas comparativas em outras regiões do Brasil, reforçando a importância da EA como elemento fundamental na formação cidadã e na promoção da consciência ambiental.

Justificamos que esta SD foi elaborada para estudantes de uma cidade que não possui aterro sanitário, realidade de muitas outras localidades brasileiras. Desse modo, o produto elaborado pretendeu ser uma proposta que pudesse ser replicada em outras cidades na mesma situação, podendo ser adaptada.

Pensamos que este trabalho pode contribuir para pesquisas futuras, em outras regiões brasileiras, para fins de comparação com os resultados obtidos neste estudo em relação à aprendizagem sobre Resíduos Sólidos e a relação com a conscientização ambiental, além de enfatizar a importância da EA nos currículos escolares.

6 REFERÊNCIAS

ABÍLIO, Francisco José Pegado; FLORENTINO, Hugo da Silva; RUFFO, Thiago Leite de Melo. Educação Ambiental no Bioma Caatinga: formação continuada de professores de escolas públicas de São João do Cariri, Paraíba. **Pesquisa em Educação Ambiental**, Rio Claro, v. 5, n. 1, p. 171-193, 2008. <https://doi.org/10.18675/2177-580X.vol5.n1.p171-193>

ALKMIN, Edson Bastos. **Conscientização ambiental e a percepção da comunidade sobre a coleta seletiva na cidade universitária da UFRJ**. Dissertação (Mestrado). Curso de Pós-Graduação em Engenharia Urbana. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.repositorio.poli.ufrj.br/dissertacoes/dissertpoli1443.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2025.

ALMEIDA, Maria Luciana de; BRANDÃO, José Alberto de Siqueira; COSTA, Carlos Everaldo Silva da. Implantação de Políticas de Resíduos Sólidos em Pernambuco: um estudo a partir da teoria institucional e das redes intraorganizacionais. **Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas**, v. 10, n. 3, p. 17-17, 2015.

<https://doi.org/10.15675/gepros.v10i3.1320>

ALVES, Leonardo Polese; OLIVEIRA, Eduardo Augusto Moscon; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela. Sequência didática para validação geométrica e científica do modelo sistema solar em escala da praça da ciência. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, v. 2, n. 2, 2014.

ARAÚJO, Kassia Karina; PIMENTEL, Angélica Kelly. A problemática do descarte irregular dos resíduos sólidos urbanos nos bairros Vergel do Lago e Jatiúca em Maceió, Alagoas. **R. Gest. Sust. Ambient.**, Florianópolis, v. 4, n. 2, p. 626 - 668, out. 2015/mar. 2016.

<https://doi.org/10.19177/rgsa.v4e22015626-668>

BARBOSA, Greicy Batista; JACAÚNA, Carmen Lourdes Freitas dos Santos. **Análise da percepção ambiental dos estudantes da escola municipal Charles Garcia sobre a produção de resíduos sólidos no bairro Santa Rita de Cássia**. Disponível em: <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/bitstream/riuea/707/1/an%c3%a1lise%20da%20percep%c3%a7%c3%a3o%20ambiental%20dos%20estudantes%20da%20escola%20municipal%20charles%20garcia%20sobre%20a%20produ%c3%a7%c3%a3o%20de%20res%c3%a3os%20s%c3%b3lidos%20no%20bairro%20santa%20rita%20de%20c%c3%a1ssia.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2025.

BIZERRIL, Marcelo Ximenes Aguiar; FARIA, Dóris S. Percepção de professores sobre a educação ambiental no ensino fundamental. **Revista Brasileira Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 82, n. 200/201/202, p. 57-69, jan./dez. 2001. Disponível em: <http://rbep.inep.gov.br/index.php/RBEP/article/view/414>. Acesso em: 21 jan. 2025.

BORTOLON, Brenda; MENDES, Marisa Schmitt Siqueira. A Importância da Educação Ambiental para o Alcance da Sustentabilidade. **Revista Eletrônica de Iniciação Científica**. Itajaí, Centro de Ciências Sociais e Jurídicas da UNIVALI. v. 5, n.1, p. 118-136, 1º Trimestre de 2014. Disponível em: www.univali.br/ricc – ISSN 2236-5044. Acesso em: 21 jan. 2025.

BORTOLOZZI, Arlêude; PEREZ FILHO, Archimedes. **Diagnóstico da educação ambiental no ensino de geografia**. **Cadernos de Pesquisa**, 2000;109:145-171. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.scielo.br/j/cp/a/g4s6wySdRPNjWVwyKb4Z7Vk/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 21 jan. 2025.

<https://doi.org/10.1590/S0100-15742000000100007>

BOSZKO, Camila; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. O diário de bordo como instrumento formativo no processo de formação inicial de professores de Ciências e Biologia. **Bio-Artículos de Investigación**, v. 9, n.17, pp. 55–62, jul./dez. 2016. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/download/5812/4796/14860>. Acesso em: 15 jan. 2025. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.9num.17bio-grafia55.62>

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, nº 79, Seção 1, p.1-3, 28 abr. 1999.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 13 abr.2025.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Congresso Nacional, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 13 abr. 2025.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e da outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 01 mar. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 13 abr. 2025.

BRITO, Ingryd Khristina de *et. al.* Educação Ambiental na gestão dos resíduos sólidos gerados por eventos culturais no Parque das Nações Indígenas, Campo Grande (MS). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 480-497, 2022. <https://doi.org/10.34024/revbea.2022.v17.13041>

CARVALHO, Viviane Grams; ESTENDER, Antônio Carlos. Conscientização ambiental contribuindo para eliminar o desperdício e ampliar as ações a favor do meio ambiente. **Revista Desafios**, Guarulhos, v. 4, n. 2, p. 150-166, 2017. <https://doi.org/10.20873/uft.2359-3652.2017v4n2p150>

CASCAIS, Maria das Graças Alves; TERÁN, Augusto Fachín. Processo de Alfabetização Científica no Ensino Fundamental. **Temas sobre ensino de ciências em espaços não formais: avanços e perspectivas**. Manaus: UEA edições, p. 15-42, 2016.

CONKE, Leonardo Silveira; NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do. A coleta seletiva nas pesquisas brasileiras: uma avaliação metodológica. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, Brasília, v. 10, n. 1, p. 199–212, 2018. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.010.001.ao14>

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 1991.

DEUS, Rafael Mattos; BATTISTELLE, Rosane Aparecida Gomes; SILVA, Gustavo Henrique Ribeiro. *Solid waste in Brazil: context, gaps and trends*. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, São Paulo, v. 20, p. 685-698, 2015. <https://doi.org/10.1590/S1413-41522015020040129347>

FERNANDES, Elisabete Chirieleison. **A educação ambiental nas escolas do município de Uberlândia-MG, Brasil**. 2002. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/27822/1/Educa%C3%A7%C3%A3oAmbientaEscolas.pdf. Acesso em: 01 mar. 2025.

FERREIRA, Aldenor da Silva. **Trabalhadores da Malva:(re) produção material e simbólica da vida no Baixo rio Solimões**. 261f. 2009. Disponível em: chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://livros01.livrosgratis.com.br/cp102652.pdf. Acesso em: 01 mar. 2025.

FERREIRA, Maria de Nazaré Pinheiro, *et al.* Piatamzinho: Estruturação e Desenvolvimento deu um Site Infanto-Juvenil para Educação Ambiental. **Inovcom**, Manaus, p. 113-116, v. 1 n. 2, 2006.

FRANCO, Marcelo Borges; FERNANDES, Sandra Beatriz Vicenzi. ECO-92: nuances, avanços e interrogações. **Salão do Conhecimento**, p. 1-5, 2016.

FREIRE, Caio de Castro. **Argumentação e explicação no ensino de ecologia**. 97f. 2014. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81133/tde-28042014-201013/publico/Caio_de_Castro_e_Freire.pdf. Acesso em: 01mar. 2025.

FREITAS, Andreza Rocha de. Degradação ambiental na bacia hidrográfica do Rio das Antas, Sudeste do Paraná: análise quantitativa e qualitativa mediante a utilização da metodologia do IDA. **Revista GEOgrafias**, Belo Horizonte, v. 16, n. 1, p. 22-42, 2020. <https://doi.org/10.35699/2237-549X.2020.21485>

FRIDMAN, Fania. Urbanismo na Era Vargas: a transformação das cidades brasileiras. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, Niterói, v.15, n.2, p. 213-216, nov. 2013. <https://doi.org/10.22296/2317-1529.2013v15n2p213>

GANDRA, Carla Vilar *et al.* Caracterização físico-química, microbiológica e ecotoxicológica das águas pluviais do sistema de drenagem urbana de Santos (São Paulo, Brasil). **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, Santa Cecília, v. 9, n. 12, p. 1-30, 2020. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i12.10739>

GONÇALVES, Carem Jorjiane Mersenburg *et al.* Resíduos sólidos urbanos: a percepção ambiental dos moradores de pontal do Paraná-PR. **Divers@**, Matinhos, v. 14, n. 1, p. 92-99, 2021.

GONCALVES, Andriani Tavares Tenório *et al.* Estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos para municípios consorciados. **XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. João Pessoa, 03 a 06 outubro, p. 1-18, 2016. <https://doi.org/10.5380/diver.v14i1.77268>

HAGUETTE, T.M.F. **Metodologias qualitativas na sociologia**. 4.ed. Petrópolis: Vozes, 1995.

KAUARK, Fabiana *et. al.* **Metodologia da pesquisa**. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

LEFF, Enrique. **Ecologia, capital e cultura: A territorialização da racionalidade ambiental**. São Paulo: Vozes, 2009.

LOUREIRO, Saulo Machado. **Mitigação das emissões dos gases de efeito estufa pela implementação de políticas públicas de resíduos sólidos e mudanças climáticas no Brasil e no Estado e na cidade do Rio de Janeiro**. 2019. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Planejamento Energético, COPPE, da Universidade Federal

do Rio de Janeiro. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.ppe.ufrj.br/images/publica%c3%a7%c3%b5es/doutorado/0000_tese_dsc_loureiro_sm_7.pdf. Acesso em: 01 mar. 2025.

MACHADO, Gerson André. **Justiça socioambiental e novos direitos: estudo em face da (in) efetividade da política nacional de resíduos sólidos e o aproveitamento do papel no setor bancário**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Direito, Caxias do Sul. RS. 2018. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/3736/Dissertacao%20Gerson%20Andr%c3%a9%20Machado.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 01 mar. 2025.

MAIELLO, Antonella; BRITTO, Ana Lucia Nogueira de Paiva; VALLE, Tatiana Freitas. Implementação da política nacional de resíduos sólidos. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 52, p. 24-51, 2018.s de. Sequência Didática como instrumento de promoção da aprendizagem significativa. **Revista Eletrônica DECT**, Vitória (ES), v. 9, n. 01, p. 292-305, 2019. <https://doi.org/10.1590/0034-7612155117>

MORAES, Viviane Rodrigues Alves de. A motivação e o engajamento de alunos em uma atividade na abordagem do ensino de ciências por investigação. **Investigações em Ensino de Ciências**, 24(2), 72–89, 2019. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2019v24n2p72>

MUCELIN, Carlos Alberto; BELLINI, Marta. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 111-124. 2008. <https://doi.org/10.1590/S1982-45132008000100008>

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos e questões relacionadas com os esgotos. In: **Agenda 21 Global**. Rio de Janeiro, 1992. Cap. 21. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/cap21.pdf. Acesso em: 01 mar. 2025.

PÁDUA, Elisabete Matallo Marchesini de. **Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática**. 18ª ed. São Paulo: Papirus Editora, 2019.

PEREIRA JÚNIOR, Antônio Pereira; PEREIRA, Emmanuelle. Degradação ambiental e a diversidade biológica/biodiversidade: uma revisão integrativa. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 14, n. 26, p. 922-937, 2017. https://doi.org/10.18677/EnciBio_2017B79

PETRASSI, Anna Cecilia; VAN BELLEN, Hans Michael. Gerenciamento de resíduos: Uma reflexão a partir dos objetivos de desenvolvimento sustentável. In: **VIII Congresso Nacional de Administração e Contabilidade**. 2017.

PINTO, Fernando Carlos Rodrigues. **Proposta de sequência didática baseada na aprendizagem significativa: construção de uma mini estação meteorológica com Arduino**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente, SP. 2018.

RIBEIRO, Bárbara Maria Giacom; ANDRADES FILHO, Clódis de Oliveira. Superfície de escoamento e acumulação de resíduos sólidos urbanos. **Anais do XIX Simpósio Brasileiro**

de Sensoriamento Remoto, v. 19, p. 3248-3251, 2019.

RUBIRA, Felipe Gomes. Definição e diferenciação dos conceitos de áreas verdes/espços livres e degradação ambiental/impacto ambiental. **Caderno de geografia**. Alfenas, v. 26, n. 45, p. 134-150, 2016. <https://doi.org/10.5752/P.2318-2962.2016v26n45p134>

SANTOS, Ana Michelle Ferreira Tadeu dos. **Cana doce, trabalho amargo: o trabalho escravo na expansão territorial do agronegócio sucroenergético no estado de Goiás**. 2015. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.bc.ufg.br/tedeserver/api/content/bitstreams/626ecd55-8873-47a2-9ce3-4af5c836f671/content. Acesso em: 13 mar. 2025.

SANTOS, Karin Luise *et al.* O ensino da compostagem doméstica como instrumento para promoção da economia circular em sistemas de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, São Paulo, v. 17, n. 6, p. 296-319, 2022. <https://doi.org/10.34024/revbea.2022.v17.13341>

SCHERER, Luciana; FRANCO, Marcelo Borges; FERNANDES, Sandra Beatriz Vicenzi. ECO-92: NUANCES, AVANÇOS E INTERROGAÇÕES. **Salão do Conhecimento**, 2(2), 2016.

SCHWARZ, Maria Luiza *et. al.* “Chuva, como te queremos!”: representações sociais da água através dos desenhos de crianças pertencentes a uma região rural semiárida do México. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 22, n. 3, p. 651-669, 2016. <https://doi.org/10.1590/1516-731320160030007>

SENA, Jailson Renato. **Cerca de 60% das cidades brasileiras ainda utilizam lixões**. 2020. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/brasil/2020/10/4880887-cerca-60--das-cidades-brasileiras-ainda-utilizam-lixoes.html>. Acesso em: 07 mar. 2025.

SENHORAS, Elói Martins; NASCIMENTO, Francisleile Lima. **Rorainópolis: fragmentos geográficos da realidade local**. Boa Vista: Editora da UFRR, 2020.

SILVA, Lucas da; SOUSA, Jackson Araujo de; SILVA, Antônio Breno Lopes de. Ecoresidente: Educação Ambiental para o fortalecimento da sustentabilidade escolar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, São Paulo, v. 15, n. 7, p. 376-390, 2020. <https://doi.org/10.34024/revbea.2020.v15.10767>

SILVA, G.C. **Coleta seletiva e percepção ambiental em alunos do ensino fundamental II no Município de Monteiro Lobato -SP**. 2014. 54 folhas. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

SOARES, Liliane Gadelha da Costa; SALGUEIRO, Alexandra Amorim; GAZINEU, Maria Helena Paranhos. Educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos na cidade de Olinda, Pernambuco—um estudo de caso. **Revista Ciências & Tecnologia**, Recife, v. 1, n. 1, p. 1-9, 2007.

SORRENTINO, Marcos (org). Educação Ambiental como Política Pública. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, maio/ago. 2005. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022005000200010>

SOUZA, Maria do Carmo Barbosa Maciel; MELLO, Ivani Souza. Resíduos sólidos: coleta seletiva estímulo para o aumento da reciclagem e melhoria de renda dos catadores. **Revista Eletrônica Gestão & Saúde**, Mato Grosso, vol. 06, n°. 03, p. 2959-2981, 2015. <https://doi.org/10.18673/ges.v6i3.22425>

SZIGETHY, Leonardo; ANTENOR, Samuel Antenor. **Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos**. 2020. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>. Acesso em: 05 mar. 2025.

UHLMANN, Vivian Osmari *et al.* **Uma teoria substantiva sobre a gestão de operações sustentáveis: considerações à sustentabilidade nos sistemas de produção em frigoríficos brasileiros**. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Sócio-Econômico, Programa de Pós-Graduação em Administração, Florianópolis, 2017.

USHIZIMA, Mariana Monteiro; MARINS, Fernando Augusto Silva; MUNIZ JR, Jorge. Política Nacional de Resíduos Sólidos: Cenário da legislação brasileira com foco nos resíduos eletroeletrônicos. **Proceedings of the XI Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia: Gestão do Conhecimento Para a Sociedade**, Rio de Janeiro, Brazil, p. 22-24, 2014. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos14/5062027.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2025.

VIEIRA, M. M. F. e ZOUAIN, D. M. **Pesquisa qualitativa em administração: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2009.

VILELA, Duarte *et. al.* **Pecuária de leite no Brasil: cenários e avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa, 2016.