



PPGECM

Programa de pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade - IHCEC

Ana Francisca Machado de Sousa

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL: O “LIXO” NO
AMBIENTE ESCOLAR, UMA PROPOSTA
PEDAGÓGICA PARA O NOVO ENSINO MÉDIO
EM ESCOLA PÚBLICA**

Passo Fundo

2024

Ana Francisca Machado de Sousa

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: O “LIXO” NO
AMBIENTE ESCOLAR, UMA PROPOSTA
PEDAGÓGICA PARA O NOVO ENSINO MÉDIO
EM ESCOLA PÚBLICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, do Instituto de Humanidades, Ciências, Criatividade e Educação, da Universidade de Passo Fundo, sob a orientação do professor Dr. Cristiano Roberto Buzatto.

Passo Fundo

2024

CIP – Catalogação na Publicação

S729e Sousa, Ana Francisca Machado de
Educação ambiental [recurso eletrônico] : o “lixo” no
ambiente escolar, uma proposta pedagógica para o novo
ensino médio em escola pública / Ana Francisca Machado
de Sousa. – 2024
2 MB ; PDF.

Orientador: Prof. Dr. Cristiano Roberto Buzatto.
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e
Matemática) – Universidade de Passo Fundo, 2024.

1. Ciências - Estudo e ensino. 2. Educação ambiental.
3. Ensino médio. 4. Ambiente escolar. I. Buzatto, Cristiano
Roberto, orientador. II. Título.

CDU: 372.851

Catalogação: Bibliotecária Jucelei Rodrigues Domingues - CRB 10/1569

Ana Francisca Machado de Sousa

Educação ambiental: o “lixo” no ambiente escolar, uma proposta pedagógica para o novo Ensino Médio em escola pública

A banca examinadora APROVA em 22 de abril de 2024, a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Mestrado Profissional da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial de exigência para obtenção de grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, na linha de pesquisa Práticas Educativas em Ensino de Ciências e Matemática.

Dr. Cristiano Roberto Buzatto - Orientador
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dra. Aline Grohe Schirmer Pigatto
Universidade Franciscana - UFN

Dra. Alana Neto Zoch
Universidade de Passo Fundo - UPF

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, expresso minha profunda gratidão a Deus, cuja presença é constante em minha vida, não apenas nos momentos de alegria, mas especialmente nos desafios mais árduos.

À minha mãe, minha eterna fonte de inspiração, dedico palavras de agradecimento. Seu incentivo e apoio incondicional sempre foram fundamentais para meu crescimento e conquistas. Suas virtudes e exemplo moldaram meu caminho e, por isso, sou imensamente grata.

Ao meu esposo, dedico um sincero agradecimento por compreender, apoiar e participar ativamente nas decisões que tomei. Sua presença foi fundamental para o sucesso desta trajetória acadêmica.

Agradeço aos meus filhos e às minhas irmãs.

Estendo minha gratidão aos demais familiares e amigos que, com estímulo constante, paciência inabalável, carinho generoso e apoio incansável, tornaram essa jornada acadêmica mais leve e significativa.

Ao meu orientador, expresso um agradecimento especial, por compartilhar seus conhecimentos com paciência e afeto, guiando-me de maneira fundamental ao longo deste percurso desafiador.

Às minhas amigas e companheiras de jornada em Passo Fundo, Donizethe Aparecida Lopes Barbosa Silva e Gislene Gonçalves Ramos, agradeço a parceria, companheirismo e amizade que enriqueceram minha experiência acadêmica.

Aos professores e colegas do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, reconheço a valiosa contribuição para minha formação, sendo verdadeiros companheiros de aprendizado e crescimento.

Ao meu amigo professor, Fábio Coreia de Rezende, expresso minha profunda gratidão por seu incentivo constante e apoio incansável, cruciais para que eu não desistisse de realizar meu sonho de cursar o Mestrado.

A todos que, de forma direta ou indireta, colaboraram para a concretização deste trabalho, expresso minha sincera gratidão. Este sucesso é resultado do apoio e contribuição de uma rede de pessoas extraordinárias, por isso, sou imensamente grata.

RESUMO

O foco deste estudo foi a Educação Ambiental, dentro da área de Ciências da Natureza e de modo mais específico na disciplina Biologia. O objetivo principal foi analisar a relevância de um produto educacional na forma de uma Sequência Didática, que aborda a problematização do conhecimento e se concentra no gerenciamento de resíduos escolares. A metodologia utilizada foi qualitativa, empregando o modelo de pesquisa-ação, que busca compreender e interpretar as experiências humanas, considerando a totalidade de um fenômeno. A abordagem do problema fundamenta-se em informações narrativas, histórias e explicações. Para a coleta de dados, foi empregada a observação dos participantes e a aplicação de questionários, sem a adoção de um método estruturado para a análise dos resultados qualitativos. O Produto Educacional através de uma Sequência Didática. A pesquisa e a realização do estudo, procurou responder à pergunta central. “Qual o impacto de um Produto Educacional com SD, sobre o ‘lixo’ para a mudança de hábitos e atitudes significativas entre os alunos no ambiente escolar?” Os alunos expressam uma compreensão positiva e consciente da importância da colaboração na preservação do meio ambiente, evidenciando conhecimentos prévios sobre reciclagem, tempo de decomposição de materiais e a relação entre limpeza ambiental e saúde pessoal. Refletir sobre essa temática é crucial para fomentar mudanças de hábitos e intervenções críticas, começando na escola, estendendo-se às residências e à comunidade. A aplicação da Sequência Didática resultou em benefícios diversos, como o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, melhoria da linguagem e estímulo ao protagonismo dos alunos. As respostas refletem uma conscientização sobre a interdependência entre ações individuais e bem-estar coletivo, ressaltando a importância de abordagens que incentivem comportamentos sustentáveis. No geral, os alunos estão receptivos à responsabilidade ambiental e prontos para contribuir ativamente para a preservação do meio ambiente. O Produto Educacional com Sequência Didática sobre Meio Ambiente demonstrou ser eficaz na promoção da Educação Ambiental na escola, abordando o conceito de “lixo” de forma ampla e instrutiva, oferece uma linguagem acessível e propostas práticas para reduzir o impacto das atividades humanas no meio ambiente. Link para acesso ao produto educacional no portal EduCapes: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/920973>.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Biologia. Sequência Didática. Pesquisa-ação. Meio Ambiente.

ABSTRACT

The focus of this study was Environmental Education, within the field of Natural Sciences and more specifically in the Biology discipline. The main objective was to analyze the relevance of an educational product, a Didactic Sequence, which addresses knowledge problematization and focuses on school waste management. The methodology used was qualitative, employing the action research model, which seeks to understand and interpret human experiences, considering the totality of a phenomenon. The problem approach is based on narrative information, stories, and explanations. For data collection, participant observation and questionnaire application were used, without the adoption of a structured method for qualitative results analysis. The Educational Product was the development and application of a Didactic Sequence. The research and study sought to answer the central question: “What is the impact of an Educational Product with a Didactic Sequence on 'waste' for changing habits and attitudes among students in the school environment?” Students express a positive and conscious understanding of the importance of collaboration in preserving the environment, demonstrating prior knowledge of recycling, material decomposition time, and the relationship between environmental cleanliness and personal health. Reflecting on this theme is crucial to foster habit changes and critical interventions, starting in school, extending to homes, and the community. The application of the Didactic Sequence resulted in various benefits, such as the development of socio-emotional skills, language improvement, and encouragement of student leadership. Responses reflect an awareness of the interdependence between individual actions and collective well-being, emphasizing the importance of approaches that encourage sustainable behaviors. Overall, students are receptive to environmental responsibility and ready to actively contribute to environmental preservation. The Educational Product with a Didactic Sequence on the Environment has proven to be effective in promoting Environmental Education in school, addressing the concept of “waste” in a comprehensive and instructive manner, offering accessible language and practical proposals to reduce the impact of human activities on the environment. Link for access to educational product at Portal Educapes: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/920973>.

Keywords: Environmental Education. Biology. Didactic Sequence. Action Research. Environment.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Representação de estudos sobre teses e dissertações relacionados ao tema	33
Quadro 2 - Análises de produtos educacionais relacionados ao tema EA.....	40
Quadro 3 - Representação esquemática de como a atividade pode ser aplicada e direcionada pelo professor com os alunos	55
Quadro 4 - Representação esquemática das respostas às indagações Questionário 1 - Apêndice A	62
Quadro 5 - Representação esquemática das respostas às indagações Questionário 2 - Apêndice B	66
Quadro 6 - Representação esquemática das respostas às indagações. Questionário 3 - Apêndice C	69

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Vista frontal da escola.....	43
Figura 2 - Entrada principal da escola	43
Figura 3 - Capa do Produto Educacional.....	46
Figura 4 - Fluxograma síntese da aplicação do produto.....	47
Figura 5 - Matéria do Jornal Nacional.....	48
Figura 6 - Estudantes assistindo ao vídeo.....	49
Figura 7 - Apresentação dos slides com fotos da escola antes e depois de eventos e intervalos	50
Figura 8 - Estudantes fazendo as anotações	51
Figura 9 - Estudantes fazendo as anotações	51
Figura 10 - Figura 10 - Estudantes durante a coleta.....	53
Figura 11 - Estudantes coletando resíduos	53
Figura 12 - Finalização da coleta.....	54
Figura 13 - Material coletado exposto.....	54

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
DCNEA	Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental
DDT	Dicloro-Difenil- Tricloroetano
Deds	Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável
EA	A Educação ambiental
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EVA	Polímero emborrachado, flexível, com propriedades adesivas e componentes à prova d'água
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
PE	Produto Educacional
PEs	Produtos Educacionais
PET	Polietileno tereftalato é um poliéster com densidade relativamente alta fabricado pela Ensinger em semiacabados padrões para usinagem
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PROEJA	Programa de Educação de Jovens e Adultos
SD	Sequência Didática
TNT	É a sigla para tecido não tecido. O TNT é produzido a partir de fibras desorientadas que são aglomeradas e fixadas, não passando pelos processos têxteis convencionais, como a fiação e tecelagem

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	APORTES TEÓRICOS E REVISÃO DE LITERATURA	19
2.1	O Ensino de Ciências no Novo Ensino Médio e Formação de Professor	19
2.2	Os Três Momentos Pedagógicos	22
2.3	Política de Educação Ambiental (PNEA)	24
2.4	O “Lixo” no Ambiente Escolar.....	30
2.5	Revisão sistemática de estudos e de PEs	32
<i>2.5.1</i>	<i>Descrição de estudos relacionados à Educação Ambiental.....</i>	<i>32</i>
<i>2.5.2</i>	<i>Análises de produtos educacionais relacionados ao tema</i>	<i>39</i>
3	PRODUTO EDUCACIONAL	42
3.1	Público-alvo	42
3.2	Produto Educacional e sua aplicação.....	44
3.3	A aplicação do Produto	46
3.4	Os encontros	47
<i>3.4.1</i>	<i>Primeiro Momento Pedagógico: Problematização inicial - Sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos.....</i>	<i>48</i>
<i>3.4.2</i>	<i>Segundo Momento Pedagógico: Organização do Conhecimento</i>	<i>50</i>
<i>3.4.3</i>	<i>Terceiro momento Pedagógico: Aplicação do Conhecimento</i>	<i>52</i>
4	METODOLOGIA.....	57
4.1	Abordagens metodológicas	57
4.2	Instrumentos de Coleta de dados	59
5	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	61
5.1	Respostas dos estudantes: Questionário 1, Apêndice A	62
5.2	Respostas dos estudantes: Questionário 2, Apêndice B	65
5.3	Respostas dos estudantes: Questionário 3, Apêndice C	68
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
	REFERÊNCIAS	76
	APÊNDICE A - Questionário 1.....	80
	APÊNDICE B - Questionário 2.....	81
	APÊNDICE C - Questionário 3.....	82
	ANEXO A - Termo de Autorização da Escola.....	83
	ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Pais e responsáveis)	84
	ANEXO C - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido	85

1 INTRODUÇÃO

Historicizar a própria trajetória acadêmica e profissional pode demandar certo trabalho, mas é também satisfatória, o meu trajeto inicia-se pelas memórias de quando era aluna de escola pública, multisseriada, no interior do Maranhão, em uma época que ainda não existiam programas de merenda escolar, transporte escolar, distribuição de livros didáticos, nem qualquer outro benefício necessário para alunos de escolas públicas. Felizmente, essa fase ficou lá no passado, deixando apenas suas marcas e fortalecendo uma longa e difícil escalada.

Possuo graduação em Biologia pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará-UNIFESSPA (2010), em Pedagogia (2000), e Educação Física (1997), pela Universidade Federal do Piauí e Universidade Estadual do Piauí, respectivamente.

Em 1989, consolidei-me como professora de escola pública, iniciando, assim, minha carreira profissional na educação básica, ministrando aulas de algumas disciplinas em Cursos de graduação na área da Educação, na Universidade Estadual do Piauí, nos períodos de férias (2000 a 2004), atuando também como Coordenadora Pedagógica por um período considerável (2003 a 2009) e, atualmente, Gestora de escola pública de ensino médio, em Parauapebas-PA, há mais dez anos.

A trajetória profissional foi desafiadora, marcada por muitas adversidades, entretanto, com bons resultados, efetivei-me como servidora pública nas redes estadual e municipal, no interior do Pará, fixando residência nesse local. Sendo assim, a qualificação profissional foi sendo adiada por vários anos, devido à falta de oportunidades.

Aos poucos, foram surgindo as especializações, desse modo, pude cursar Educação Física Escolar (2001), Supervisão Escolar (2002), Administração Escolar (2009), Desenvolvimento e Políticas Públicas (2010), e Gestão Escolar (2014).

O mestrado era apenas um sonho quase impossível e irrealizável, pois para quem reside no interior do Norte do Brasil, a situação é bem mais complicada, porque as oportunidades são escassas e quando surgem, são muito disputadas e a pessoa precisa deslocar-se para outra cidade, mudar completamente sua rotina de vida.

A formação em Biologia, depois de já graduada em Educação Física e Pedagogia, deu-se a partir da carência de profissionais na área de Ciências no estado do Pará, especialmente em Parauapebas. Por ser graduada em Educação Física, a grade curricular desse curso tem uma carga horária razoável de Biologia, naquela época, devido a carência de professores graduados na área, no Estado do Pará, era permitido ministrar aulas na Disciplina Biologia (2006), fui me identificando com a disciplina. Então, quando surgiu a primeira turma de Biologia

semipresencial, pela UNIFESSPA, resolvi fazer o curso para adquirir maior conhecimento na disciplina que estava lecionando, em respeito aos alunos e em consideração aos graduados na área, além de uma nova aproximação com a Academia.

Os desafios enfrentados pela turma pioneira foram plurais, especialmente por residir em Parauapebas-PA, cidade distante do município onde o curso era ofertado, quase 200km, mesmo assim, a distância não foi obstáculo para concluir o curso com êxito e satisfação.

A falta de investimento e de políticas públicas para a qualificação do profissional de Educação pública são notórias, especialmente para quem mora no interior, a dificuldade se multiplica. Assim, o sonho de cursar o Mestrado foi sendo adiado, mas, a busca sempre foi constante.

O interesse pelo PPGECM, na UPF, ocorreu através de um colega de trabalho (2021) que, no final da pandemia da Covid-19, apresentou-me o edital, além de incentivar-me a concorrer. Incrédula, depois de já ter tentado tantas vezes sem sucesso, resolvi arriscar mais uma vez e, para minha grande satisfação, fui aprovada e, melhor ainda, em um formato possível para minhas necessidades. Sabendo da seriedade, compromisso e competência de seus profissionais, tenho consciência de que meu sonho está prestes à realização.

O Mestrado é de fundamental importância para aperfeiçoar cada dia minha prática profissional, adquirir maior conhecimento, formação pessoal e profissional. Além disso, agregar valores que possam contribuir significativamente com a prática e formação continuada dos professores no município, incentivar professores de todas as áreas com qualquer tempo de formação e profissão a adquirir conhecimento, atualização, qualificação profissional que embasem suas práticas diárias e que os levem a reflexões sobre o seu fazer pedagógico.

Ao longo dos extensos anos de experiência, compartilhando vivências com colegas de idades variadas, pude observar o desalento que permeia a rotina desses professores. Encontram-se, muitas vezes, isolados em suas jornadas, unidos pelos mesmos desafios sociais, enfrentando carências de oportunidades e de espaço, além da busca constante por uma valorização profissional.

Nesse contexto, surgiu em mim a percepção da necessidade de mostrar a esses educadores que sempre é possível encontrar tempo para aprender, se qualificar e avançar. Proporcionar alternativas inovadoras para dilemas persistentes tornou-se uma missão essencial, incentivando-os a enfrentar as adversidades com determinação.

A relevância e a contribuição almejadas por este trabalho, para os professores, residem em fornecer um referencial teórico proveniente de autores especializados no estudo da Educação Ambiental (EA). Este recurso é destinado aos professores de Ciência da Natureza,

mas particularmente aos de Biologia e abrange também outras áreas, dada a sua importância para a preservação da vida no planeta e para a comunidade acadêmica de Educação como um todo. Ao consolidar perspectivas e conhecimentos desses estudiosos, a pesquisa busca enriquecer a base teórica disponível, proporcionando um suporte valioso para os educadores e acadêmicos envolvidos na temática da Educação Ambiental.

Por fim, almeja-se, por meio desta pesquisa, oferecer um produto educacional, com Sequência Didática, capaz de contribuir significativamente para uma mudança de hábitos e atitudes entre os estudantes, além de orientar, socializar e ampliar o entendimento sobre a Educação Ambiental no contexto das aulas de ciências. O foco se estende ainda à sustentabilidade e à conscientização sobre os cuidados com o lixo, elementos cruciais para a preservação da vida em nosso planeta. O intuito é que este produto não apenas sirva como um recurso valioso, porém promova uma compreensão mais profunda e engajada dessas questões essenciais para a existência sustentável e que leve os alunos a uma reflexão sobre a EA e cuidados com o descarte correto dos resíduos sólidos.

A dissertação se organiza em seis capítulos distintos. O primeiro capítulo abrange a introdução, percorrendo minha trajetória pessoal e profissional, e destacando os desafios superados até alcançar a pós-graduação, na Universidade de Passo Fundo.

O segundo capítulo dedica-se às discussões teóricas fundamentais que sustentam a pesquisa, incluindo uma análise de teses, dissertações, pesquisas e produtos educacionais previamente desenvolvidos. Essa análise é essencial, uma vez que esses trabalhos guardam relação com a temática em questão ou apresentam semelhanças com a proposta desta dissertação.

No terceiro capítulo, delinea-se minuciosamente o Produto Educacional, abordando a desdobramento da sequência didática e seu respaldo teórico.

O quarto capítulo, por sua vez, aprofunda-se na discussão dos caminhos metodológicos adotados na pesquisa, visando fornecer uma resposta abrangente à questão central que norteia este estudo, são delineadas as diretrizes para a continuidade do trabalho, acompanhadas do cronograma correspondente.

O quinto capítulo trata da Análise e Discussão dos Resultados (com metodologia de tratamento de dados), apresenta a exposição dos resultados da pesquisa desdobrada em uma análise e discussão divididas em três seções distintas: Avaliação dos questionários, Análise dos encontros e implementação da Sequência Didática, e Avaliação do Impacto da Sequência Didática na abordagem da temática Meio Ambiente, com foco particular no conceito de “lixo” no ambiente escolar. Por fim, o sexto capítulo apresenta as considerações finais.

O Produto Educacional, trata da temática ambiental, mais especificamente, e o descarte adequado de resíduos sólidos. O material destaca-se por fornecer além da SD, orientações, dicas e sugestões de atividades destinadas a conduzir os alunos a uma profunda reflexão sobre Educação Ambiental e a importância dos cuidados no descarte adequado de resíduos. Este material propõe-se contribuir significativamente para o aprimoramento do processo de ensino, especialmente na promoção da aprendizagem dos alunos. Sua elaboração é embasada em pesquisas de estudiosos que se dedicam ao tema, visando fornecer suporte valioso aos professores de ciências em suas práticas diárias.

A Educação Ambiental (EA) tem experimentado notáveis avanços na esfera legislativa. Contudo, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), estabelecida para o ensino médio, apresenta escassas referências para este nível educacional (Oliveira, 2019). O tratamento dado à EA na BNCC é marcado por uma abordagem entusiasta e convencional, divergindo da orientação delineada nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA).

A instituição escolar é dinâmica, promovendo diversas atividades extraclasse, projetos e feiras, proporcionando aos alunos uma experiência educativa envolvente. Contudo, essa intensa participação e aprendizado vêm acompanhados de uma considerável produção de resíduos. Infelizmente, parte desse descarte ocorre sem uma devida consideração ambiental, resultando na dispersão de diversos materiais pelo espaço escolar como restos de papel, saquinhos de pipoca, copos plásticos, canudinhos, garrafas PET, EVA, TNT, tampinhas de garrafas, isopor, vidro entre outros.

Observa-se uma escassez de iniciativas para envolver os alunos na minimização do impacto gerado pelos resíduos no ambiente escolar, considerando suas ramificações na natureza: alagamentos, assoreamento de córregos e o potencial aumento de vetores de doenças. Evidentemente, as atividades e direcionamentos que conduziriam a uma reflexão mais aprofundada sobre as consequências ambientais e as responsabilidades associadas ao descarte apropriado do lixo ainda são incipientes.

Dessa forma, a abordagem desta temática demandou uma análise profunda e reflexiva que resultou na construção de um Produto Educacional respaldado por uma fundamentação teórica sólida sobre o tema. Este produto visa fornecer suporte prático aos professores, buscando efetivar mudanças significativas na realidade da Escola Pública Estadual de Ensino Médio Marluce Massariol de Souza, localizada no município de Parauapebas-PA, Brasil.

A pesquisa encontra-se centrada em construir um produto educacional, em forma de Cartilha com Sequência Didática, na perspectiva de transformação e ressignificação de hábitos

dos alunos, e que leve à minimização dos impactos do “lixo” no ambiente escolar, no ensino médio da escola pesquisada.

A contribuição que pretendemos com este trabalho encontra-se também, em auxiliar os professores da escola em sua prática, em especial os de Ciências, de modo mais específico os de Biologia, oferecendo um referencial teórico de autores que estudam o assunto em questão. Além de ofertar informação e aprendizado à comunidade acadêmica de Educação, à comunidade escolar e à sociedade em geral, para que possam repensar o descarte correto do “lixo” além do ambiente escolar, propiciando um olhar para a educação ambiental e sustentabilidade sob uma nova perspectiva e uma mudança efetiva de hábitos.

A negligência em relação à educação ambiental é notável nas escolas, sendo abordada de forma bastante limitada no espaço educacional. A falta de referências explícitas sobre o tema, especialmente no que diz respeito ao manejo do lixo produzido na escola, agrava a situação. Parece haver uma tendência a tratar esse problema de modo insignificante ou como se a responsabilidade recaísse exclusivamente sobre os funcionários encarregados da limpeza. Essa abordagem limitada contribui para a falta de consciência e responsabilidade ambiental entre os membros da comunidade escolar.

Nas atividades escolares, feiras de ciências e projetos de educação ambiental, observa-se que o tratamento dado ao tema é demasiadamente superficial, não proporcionando aos alunos uma aquisição significativa de conhecimento, tampouco estimulando efetivas mudanças de hábitos.

O descarte do “lixo” acontece sem a devida consideração, sem a concessão de reflexão, seriedade e estudo que o tema merece. É notório que, mesmo após eventos escolares com a participação dos alunos, a quantidade de materiais descartados sem a mínima preocupação se dispersa pelo ambiente escolar, evidenciando a falta de atenção dada a essa questão.

Nessa abordagem, almeja-se abordar a seguinte questão: “Qual o impacto de um produto educacional com SD sobre o ‘lixo’ para a mudança de hábitos e atitudes significativas entre os alunos no ambiente escolar?” Diante do exposto, o objetivo geral do presente estudo é analisar a pertinência de um produto educacional, com uma Sequência Didática, baseado na problematização do conhecimento e centrado no gerenciamento de resíduos escolares, especialmente no que tange à educação ambiental e ao cuidado com o “lixo”, que, infelizmente, é descartado de maneira negligente em diversas áreas do espaço escolar.

Sabe-se que a natureza não é uma fonte de recursos inesgotável, que suas reservas são finitas e que elas devem ser utilizadas de maneira racional, e para que o desperdício seja evitado, a reciclagem é considerada um processo vital. A manutenção da biodiversidade é fundamental para a sobrevivência da nossa espécie, e todas as espécies do planeta merecem o nosso respeito (Karlinski *et al.*, 2021, p. 12).

A escolha do tema proposto para ser explorado na cidade de Parauapebas-PA está vinculada às observações realizadas em uma escola de ensino médio. No entanto, quando abordamos o tópico da educação ambiental, percebemos semelhanças nas práticas adotadas. Infelizmente, não é atribuída a devida importância que esse tema merece. Apesar de ocorrerem algumas aulas de campo como visitas à Floresta Nacional de Carajás (Flona), a abordagem dentro das escolas em relação ao lixo descartado e acumulado no ambiente escolar ainda é insuficiente e desafiadora. A conscientização do aluno sobre o ambiente em que vive e a necessidade de cuidar e preservar de maneira consciente e responsável é uma dimensão que frequentemente passa despercebida.

A escola em que foi realizada a aplicação do produto, está situada nas proximidades do Rio Parauapebas, que empresta seu nome à cidade, e próximo a uma estação de tratamento de esgotos.

Nos arredores da área construída da escola, existem valas destinadas ao escoamento das águas pluviais, que desembocam no rio ou na estação de tratamento. No entanto, o lixo disperso pelo ambiente escolar não apenas obstrui essas valas, mas também se torna um habitat propício para a proliferação de mosquitos, incluindo o vetor transmissor da dengue e outras doenças. Este cenário não apenas compromete o fluxo adequado da água, mas também representa um risco adicional à saúde, exigindo uma intervenção urgente.

A vivência cotidiana com professores oriundos de diversas regiões evidencia, em suas práticas, uma notável carência de experiências relacionadas à educação ambiental na escola. A atenção dada ao descarte de resíduos, inclusive dentro das salas de aula, ainda é bastante restrita, dando a impressão de que esse desafio é constantemente transferido para terceiros. Essa abordagem sutil sugere a necessidade de uma mudança de perspectiva e um engajamento mais expressivo por parte de todos os envolvidos no processo educativo.

Além da escolha do tema, a motivação para esta pesquisa originou-se de um interesse pessoal profundo, alimentado pela minha trajetória como professora de ensino médio em escola pública desde o início da minha carreira. A percepção de que muitas iniciativas significativas devem ser iniciadas dentro da própria escola, para que o aluno possa internalizar e aplicar esses conhecimentos ao longo da vida, também foi um impulso fundamental.

Em virtude do contexto dinâmico e da rica diversidade cultural que caracteriza o ambiente escolar, é relevante ressaltar que Parauapebas é uma cidade relativamente jovem, contando apenas com 25 anos de história. Sua população é formada por indivíduos oriundos de diferentes estados brasileiros, sendo notável a marcante influência da cultura maranhense. Esse contexto é evidenciado pela conexão eficiente proporcionada pelo transporte ferroviário, especificamente o trem de passageiros, que conecta o porto de São Luís - MA, ponto de escoamento do minério de ferro extraído do município, à Estação de Carajás em Parauapebas-PA. Essa interligação destaca-se como um elemento significativo na integração cultural e econômica da região.

Diante do exposto, o objetivo geral do presente estudo é analisar a pertinência de um produto educacional, com uma Sequência Didática, baseado na problematização do conhecimento e centrado no gerenciamento de resíduos escolares. De forma mais específica, o estudo pretende:

- Refletir sobre o ensino da EA no ensino médio, ponderando sobre os desafios que se apresentam na efetiva implementação de projetos ambientais nas instituições escolares;
- Desenvolver um PE com uma Sequência Didática e atividades com a temática “lixo”, na perspectiva de transformação e mudança de hábitos entre os alunos do novo ensino médio;
- Aplicar e avaliar a eficácia da Sequência Didática na abordagem da temática Meio Ambiente, com foco particular no conceito de “lixo” no ambiente escolar.

A justificativa para este trabalho reside na intenção de proporcionar uma contribuição significativa e relevante à escola, principalmente àqueles que lecionam Ciências, de modo mais específico, em Biologia, na condução do ensino de EA. Além disso, a proposta visa oferecer um referencial teórico embasado em autores especializados na temática abordada, beneficiando a comunidade acadêmica de Educação, a comunidade escolar e a sociedade em geral.

Para alcançar esse propósito, optamos por realizar um estudo de natureza qualitativa, centrado na análise do engajamento dos alunos nas atividades conduzidas ao longo de uma sequência didática orientada pela problematização do conhecimento. Esta sequência foi implementada em uma turma de primeiro ano do ensino médio da EEEM Marluce Massariol de Souza.

A Dissertação está organizada em seis capítulos: O primeiro capítulo serve como uma introdução, traçando minha jornada pessoal e profissional. Ele destaca os desafios que superei para alcançar a pós-graduação na Universidade de Passo Fundo.

O segundo capítulo é dedicado às discussões teóricas fundamentais que sustentam a pesquisa. Inclui uma análise crítica de teses, dissertações, pesquisas e produtos educacionais previamente desenvolvidos. Esta análise é crucial, pois esses trabalhos estão relacionados com o tema em questão ou apresentam semelhanças com a proposta desta dissertação.

No terceiro capítulo, o Produto Educacional é delineado em detalhes, abordando a apresentação e desenvolvimento da Sequência Didática e seu respaldo teórico, seus fundamentos e metodologia de pesquisa para responder à pergunta central do estudo. “Qual o impacto de um Produto Educacional com SD sobre o ‘lixo’ para a mudança de hábitos e atitudes significativas entre os alunos no ambiente escolar”?

O quarto capítulo aprofunda-se na discussão dos métodos adotados na pesquisa. O objetivo é fornecer uma resposta abrangente à questão central que orienta este estudo. As diretrizes para a continuidade do trabalho são delineadas, juntamente com o cronograma correspondente.

O quinto capítulo aborda a Análise e Discussão dos Resultados, com a metodologia de tratamento de dados. Apresenta a exposição dos resultados da pesquisa desdobrada em uma análise e discussão divididas em três seções distintas: Avaliação dos questionários, Análise dos encontros e implementação da Sequência Didática, e Avaliação do Impacto da Sequência Didática na abordagem da temática Meio Ambiente, com foco particular no conceito de “lixo” no ambiente escolar.

Por fim, o sexto capítulo apresenta as considerações finais, refletindo sobre as descobertas da pesquisa e sugerindo possíveis direções para futuros estudos.

Assim, os aprendizados obtidos por meio desta pesquisa foram meticulosamente estruturados e expostos da seguinte forma: Aportes Teóricos e revisão de Literatura: Introduzindo a seção intitulada “O Ensino de Ciências no Novo Ensino Médio e Formação de Professor”, a qual oferece uma visão abrangente sobre o ensino de ciência e a formação do professor, a seguir, apresentaremos “Os Três Momentos Pedagógicos”, que fundamentam a SD como parte do PE, seguida pelo estudo da “Política de Educação Ambiental (PNEA)”, posteriormente, O “Lixo” no Ambiente Escolar, partindo para “Revisão sistemática de estudos e de PEs”; nesta seção, será realizada a análise de uma tese e quatro dissertações provenientes de programas de mestrado profissional no Brasil.

O foco foi a temática da Educação Ambiental, para a área de Ciências da Natureza e de modo mais específico a aplicação foi na Disciplina Biologia. Cinco produções foram selecionadas com base em sua ordem de publicação, abrangendo tanto teses quanto

dissertações. Esses trabalhos exemplificam a abordagem recente do tema em pesquisas desenvolvidas nesse campo.

Metodologia: nesta seção, foi explorado a trajetória seguida para atingir os objetivos da pesquisa. Neste contexto, são delineados e descritos detalhadamente o local da pesquisa, o público-alvo envolvido, o processo de elaboração e aplicação do PE, bem como os instrumentos adotados para a coleta e análise dos dados. A análise dos dados obtidos resulta em considerações que, por sua vez, oferecem entendimentos valiosos sobre como essa ferramenta, a Sequência Didática, sobre a EA, pode influenciar como elemento favorável à construção da consciência ambiental nos estudantes. A partir dos dados coletados, são delineadas considerações que podem influenciar positiva ou negativamente a formação da consciência ambiental entre os estudantes.

2 APORTES TEÓRICOS E REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo tem como finalidade trazer discussões relacionadas ao ensino de ciências, política de Educação ambiental e resíduos sólidos.

2.1 O Ensino de Ciências no Novo Ensino Médio e Formação de Professor

O ensino de Ciências da Natureza no Ensino Médio é desafiador e, nem sempre tem uma continuidade do que foi ou deveria ter sido ensinado no ensino Fundamental. O ensino, às vezes fragmentado, não favorece ao aluno uma percepção crítica sobre a realidade e desenvolvimento do pensamento científico, que possibilite reflexão, discussões, análise e investigação de situações que ameaçam a natureza (Brasil, 2018).

No Ensino Médio, a área deve, portanto, se comprometer, assim como as demais, com a formação dos jovens para o enfrentamento dos desafios da contemporaneidade, na direção da educação integral e da formação cidadã. Os estudantes, com maior vivência e maturidade, têm condições para aprofundar o exercício do pensamento crítico, realizar novas leituras do mundo, com base em modelos abstratos, e tomar decisões responsáveis, éticas e consistentes na identificação e solução de situações-problema (Brasil, 2018, p. 537).

Na formação do docente, de acordo com a realidade, o currículo deve dar o embasamento necessário para o agir consciente, favorecendo sua prática e o possibilite assumir posições relevantes diante dos problemas, socioambientais, políticos e, econômicos. (Maia, 2011).

O ensino de Ciências da Natureza na educação básica em 2016, ainda não era atendido totalmente por professores graduados nessa área. Isso poderia estar relacionado a fatores como salários pouco atrativos e falta de reconhecimento profissional, de acordo com os dados do Censo Escolar de 2016.

No ensino médio 93,3% dos professores têm nível superior completo, mas apenas 82,9% destes possuem graduação em licenciatura. A formação específica varia dentre as disciplinas científicas. Em química, 60,6% dos professores possuem formação adequada, em biologia este número melhora, com 79,4%, mas em física o valor é de apenas 41,4 % (INEP, 2017). Esses números são reflexo de uma realidade nacional, a desvalorização da profissão docente. O professor brasileiro é submetido a adversidades em seu cotidiano de atuação, como condições de trabalho (Silva, 2017, p. 290).

De acordo com dados do Censo Escolar de 2019, realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), a maioria dos professores de

Ciências da Natureza que atuavam na Educação Básica no Brasil tinham formação em licenciatura na área de Ciências Biológicas.

Segundo os dados, 62,8% dos professores de Ciências Biológicas que lecionam Ciências no Ensino Médio têm formação específica na área. Já entre os professores de Física, 55,7% têm formação específica em Licenciatura em Física, enquanto entre os professores de Química, 48,9% possuem Licenciatura em Química.

Ainda de acordo com os dados do Censo Escolar de 2019, aproximadamente 10,8% dos professores de Ciências da Natureza que atuam na Educação Básica no Brasil possuem formação em áreas diferentes das Ciências como Licenciatura em Pedagogia, por exemplo.

A dificuldade dos professores nas aulas de ciências, especialmente na EA é grande e, acredita-se que pode estar relacionada à deficiência na formação continuada dos profissionais e carga horária de trabalho exaustiva. Percebe-se dentro das universidades, nos cursos de graduação, que o currículo é segmentado, alguns ainda resistentes às mudanças que favoreçam a formação crítica e emancipadora, assim, a educação ambiental é pouco trabalhada, não sendo dada a relevância e importância a qual o tema urgentemente merece (Buss; Silva, 2021).

As aulas de Ciências da Natureza, quando desenvolvidas de modo crítico, aguçam a percepção dos alunos, detentores de conhecimentos prévios, fruto do meio em que vivem, e capazes de transformar a realidade a qual se insere. Além disso, são sujeitos de sua própria aprendizagem, questionadores, problematizadores, se estimulados, é possível despertar e desenvolver seu gosto, interesse e potencial de aprendentes e futuros cientistas.

O Novo Ensino Médio apresenta uma proposta curricular mais flexível e permite que os estudantes tenham maior autonomia para escolher as disciplinas que desejam estudar. Nesse contexto, o ensino de ciências se torna ainda mais importante, pois é uma área que contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e científico dos estudantes.

O Novo Ensino Médio, estabelecido pela Lei nº 13.415/2017, trouxe importantes mudanças na estrutura da educação secundária. Com o aumento do tempo mínimo de permanência dos estudantes na escola, de 800 para 1.000 horas anuais até 2022, e uma nova organização curricular mais flexível, o Novo Ensino Médio busca contemplar uma BNCC e oferecer aos estudantes diferentes possibilidades de escolhas, por meio dos itinerários formativos. Esses itinerários, voltados para as áreas de conhecimento e formação técnica e profissional, têm como objetivo garantir a oferta de uma educação de qualidade a todos os jovens brasileiros, aproximando as escolas da realidade dos estudantes de hoje e considerando as novas demandas e complexidades do mundo do trabalho e da sociedade contemporânea (Brasil, 2018).

Para que o ensino de ciências no novo Ensino Médio seja efetivo, é fundamental que os professores estejam preparados e atualizados. A formação de professores nessa área deve contemplar não só os conteúdos específicos da disciplina, mas também abordar questões relacionadas à metodologia de ensino, recursos didáticos, tecnologia educacional e estratégias de avaliação (Noronha; Rotta, 2020).

Além disso, Noronha *et al.* (2020), ressaltam a importância de que os professores de ciências estejam capacitados para trabalhar com a interdisciplinaridade, uma vez que o novo Ensino Médio valoriza a integração entre as áreas do conhecimento. Os professores devem estar aptos a elaborar projetos interdisciplinares que possam engajar os estudantes em atividades que envolvam diferentes áreas do conhecimento.

O ensino de ciências no novo Ensino Médio requer uma formação continuada e atualização constante dos professores, além de uma abordagem interdisciplinar que valorize a construção do conhecimento de forma crítica e reflexiva pelos estudantes (Noronha; Rotta, 2020).

Para que o ensino de Ciências aconteça de forma efetiva, é necessário que sejam utilizadas metodologias ativas que permitam a participação dos estudantes no processo de aprendizagem, utilize estratégias como a contextualização para que o conteúdo seja apresentado de forma relacionada com situações reais do cotidiano dos estudantes. Isso ajuda a tornar o conteúdo mais significativo e motivador para os alunos (Noronha; Rotta, 2020).

De acordo com a BNCC (Brasil, 2018), a área de Ciências da Natureza tem como objetivo desenvolver oito competências específicas, dentre as quais destaca-se a habilidade de avaliar as implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias, a fim de propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo. Isso inclui questões relacionadas as:

Competências específicas de Ciências da Natureza e suas tecnologias para o Ensino Médio

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.
2. Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.
3. Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (Brasil, 2018, p. 539).

Os fenômenos da natureza e os processos tecnológicos, levando em consideração as interações e conexões entre a matéria e a energia, a fim de desenvolver estratégias individuais e coletivas que otimizem os processos de produção, reduzam os impactos sociais e ambientais e aprimorem as condições de vida em níveis local, regional e global (Brasil, 2018).

Nesse cenário, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – integrada por Biologia, Física e Química – propõe ampliar e sistematizar as aprendizagens essenciais desenvolvidas até o 9º ano do Ensino Fundamental. Isso significa, em primeiro lugar, focalizar a interpretação de fenômenos naturais e processos tecnológicos de modo a possibilitar aos estudantes a apropriação de conceitos, procedimentos e teorias dos diversos campos das Ciências da Natureza. Significa, ainda, criar condições para que eles possam explorar os diferentes modos de pensar e de falar da cultura científica, situando-a como uma das formas de organização do conhecimento produzido em diferentes contextos históricos e sociais, possibilitando-lhes apropriar-se dessas linguagens específicas (Brasil, 2018, p. 537).

Na Interdisciplinaridade, é importante estabelecer relações entre a Ciência e outras áreas do conhecimento, tais como a Matemática, a Geografia, a História entre outras (Noronha; Rotta, 2020). A interdisciplinaridade emergiu como um foco de investigação na esfera filosófica, evoluindo posteriormente para abranger as ciências sociais e, mais recentemente, o domínio pedagógico. Segundo Thiesen (2008), citada por Noronha *et al.* (2020), a concepção interdisciplinar transitou de uma fase filosófica para uma fase mais científica durante as décadas de 1970 e 1980, marcando o início de debates sobre sua inserção nas ciências humanas e na área educacional.

O estudo da interdisciplinaridade (Noronha *et al.*, 2020) foi encarado como uma alternativa promissora, adquirindo relevância e sendo meticulosamente examinado no contexto das transformações ocorridas na educação e nas ciências humanas.

O ensino de Ciências deve ser contextualizado, prático, interdisciplinar, tecnológico e reflexivo, visando a construção do conhecimento científico pelos alunos de forma significativa e crítica (Noronha; Rotta, 2020).

2.2 Os Três Momentos Pedagógicos

A metodologia dos Três Momentos Pedagógicos surge como facilitadora e mediadora do conhecimento e desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, dá o suporte necessário ao professor para o desenvolvimento da aprendizagem do aluno crítico, partícipe, investigativo, interativo, tendo como base inicial seus conhecimentos trazidos de suas realidades.

Por ser uma metodologia ativa, desenvolvida primeiramente por Delizoicov (1982; 1983), Delizoicov e Angotti (1990), a seguir, investigada por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos é bastante atual. Baseia-se, no movimento realizado pelo filósofo e pedagogo brasileiro, Paulo Freire, na formação de professores em espaços não formais em Guiné-Bissau (1987), com enfoque na educação dialógica com a proposição de temas geradores, comum a professor e estudantes, em que o professor é um mediador entre o aluno que estuda e o conhecimento sistematizado que ele ainda precisa adquirir.

Além disso, a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos é uma metodologia de ensino e aprendizagem que busca transformar a relação entre educador e educando, promovendo a participação ativa dos estudantes no processo educativo. Delizoicov e Angotti (1990) apresentam os Três Momentos Pedagógicos em três etapas: Problematização inicial; Organização do conhecimento e Aplicação do conhecimento.

Problematização inicial/Investigação temática: é o primeiro momento, no qual se faz uma análise crítica da realidade a partir de temas que são significativos para os estudantes. O objetivo é identificar as contradições e problemas existentes na realidade e estimular a reflexão crítica sobre eles. Nessa etapa, é apresentado o problema ou pontos para discussão em sala de aula com os alunos, objetivando relacionar o conteúdo de estudo com situações do cotidiano dos alunos, a fim de que eles possam interpretar a realidade para o desenvolvimento de conhecimentos científicos mediado pelo professor. É nessa etapa inicial, ou seja, na problematização, que se espera estimular o aluno a colocar seus conhecimentos em discussão e diagnosticar possíveis lacunas do conhecimento que é explanado, quando se confronta com o conhecimento científico (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002). Assim, o momento inicial caracteriza-se pela “conhecença”, desconhecimento e tomada de posição dos alunos diante do tema proposto. A figura do professor deverá ser o de provocador de dúvidas e pontos de questionamento sobre o assunto para buscar responder e contribuir no discorrer do assunto abordado, a situação-problema nessa fase torna-se de grande importância. Os estudantes são estimulados a refletir criticamente sobre a realidade a partir do tema gerador.

Organização do conhecimento/Diálogo: o segundo momento consiste no diálogo entre educador e educando, no qual se busca a troca de conhecimentos e experiências a partir da temática investigada. O objetivo é ampliar a compreensão dos estudantes sobre a realidade e contribuir para a construção coletiva do conhecimento. Nessa etapa, o professor orienta os conhecimentos para resolução das situações-problemas iniciais (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002); a aula deverá ser dinâmica com participação efetiva dos alunos, diálogo

entre educador e educando, pois, essa é a característica principal dessa metodologia no decorrer do processo de ensino e aprendizagem. Professor e os alunos trabalham juntos na construção do conhecimento de forma sistemática e organizada.

Aplicação do conhecimento/ Ação: o terceiro momento é a ação, em que os estudantes são incentivados a agir sobre a realidade investigada, buscando transformá-la de acordo com suas reflexões críticas e os conhecimentos adquiridos. O objetivo é promover a participação ativa dos estudantes na transformação da realidade e a construção de uma sociedade mais justa e igualitária. Nesta etapa, o professor auxilia, apresenta, verifica o conhecimento abarcado pelo aluno, expõe possíveis respostas, de forma que o aluno possa interpretar, analisar as problemáticas iniciais do estudo e até de outras que não estiveram diretamente ligadas à problematização inicial e construção do conhecimento sistematizado (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002). Os alunos são sujeitos e protagonistas do processo de ensino e aprendizagem, são incentivados a aplicar o conhecimento adquirido para resolver problemas concretos e enfrentar desafios reais.

Dessa forma, a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos se mostra uma abordagem dinâmica, que valoriza a participação ativa dos estudantes no processo educativo e promove a construção coletiva do conhecimento.

2.3 Política de Educação Ambiental (PNEA)

Ao longo da história, a sociedade consumista tem explorado os recursos naturais de maneira desordenada. A exploração deixou de ser para a subsistência humana para atender a ganância de exploradores. No Brasil, essa prática vem desde o descobrimento com a exploração do pau-brasil (*Paubrasilia echinata* (Lam.) Gagnon, H.C. Lima & G.P. Lewis (2020)). Isso evidencia que, no coração da floresta amazônica, envolto por uma exuberância vegetal, percebe-se uma distância entre os estudantes e a urgência de integração com o ambiente.

A Educação Ambiental (EA) tem alcançado significativos avanços no que se refere à legislação, entretanto, na BNCC, aprovada para o ensino médio, segundo Oliveira (2019), houve poucas referências para esse nível de ensino. A EA na BNCC foi tratada apenas de maneira entusiasta, mas não trouxe nada de inovador, se contrapondo à orientação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA).

Na BNCC (Brasil, 2018), poucas referências são feitas à educação ambiental, ao ambiente mais especificamente, apenas em uma das habilidades:

(EM13CNT104) Avaliar potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e ao ambiente, considerando sua composição, toxicidade e reatividade, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para o uso adequado desses materiais e produtos (Brasil, 2018, p. 541).

(EM13CNT206) Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta (Brasil, 2018, p. 543).

Evidencia-se que a implementação da EA nas escolas ocorre de forma lenta, isso pode estar relacionado a diversos fatores, porém, acredita-se que um deles possa ser reflexo da formação dos professores na graduação (Oliveira, 2019). As discussões sobre a EA estão presentes desde a década de 1970, passando a legislação na década de 1980, a Lei nº 6.983/81 regulamenta a Política Nacional de Meio Ambiente, com a finalidade de que todos sejam capacitados para atuar em defesa e preservação do meio ambiente.

A preocupação com as consequências da destruição desordenada da natureza só veio acontecer depois da segunda metade do século XX, após ocorrerem grandes desastres socioambientais (Buss; Silva, 2021).

A expressão “educação ambiental” surge em 1965, na Conferência de Educação da Universidade de Keele, da Inglaterra. No Brasil, a EA aparece na década de 1970, entretanto, já era praticada por alguns professores e naturalistas desde a década de 1950.

A partir da década de 1960, houve uma crescente preocupação com a preservação da natureza, impulsionada pela influência do trabalho de Rachel Carson (1907-1964), uma bióloga, escritora e ecologista norte-americana que se tornou uma das principais vozes na luta pela preservação ambiental e pela conscientização da sociedade sobre os perigos da poluição e do uso indiscriminado de pesticidas.

O livro mais famoso de Rachel Carson, *Primavera Silenciosa* (1962), alertou sobre os efeitos nocivos do pesticida Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT) na fauna e na flora e desencadeou um importante movimento de preservação ambiental nos Estados Unidos e em todo o mundo. Carson também foi pioneira na defesa do uso de métodos naturais de controle de pragas, e seu trabalho é considerado um marco no surgimento do movimento ambientalista moderno. Apesar de enfrentar críticas e ataques por parte da indústria química e de alguns setores conservadores da sociedade, segundo Pádua (2005, p. 64),

O conservador Thomas Shepard Jr., por exemplo, no seu “The Domsday Lobby” de 1973, acusou as ideias da bióloga e ecologista norte-americana Rachel Carson, que ajudaram a criar uma forte consciência pública nos Estados Unidos da década de 1960 quanto aos efeitos perversos do uso do DDT, de serem um ataque ao progresso científico e tecnológica, aos Estados Unidos e à Humanidade (McCormick, 1995, p. 104).

Rachel Carson deixou um legado considerável na luta pela preservação ambiental e na conscientização sobre a importância da proteção da natureza para a sobrevivência do planeta e das espécies que nele habitam. A pesquisadora foi pioneira ao despertar a consciência ambiental e destacar a preservação e conservação da natureza, ainda, alertou sobre as ameaças da poluição e do uso indiscriminado de inseticidas na agricultura, em especial o pesticida DDT, utilizado nos Estados Unidos na década de 60. Com isso, surgiu o termo ecologismo (Pádua, 2005, p. 60), e a busca por um modelo de sustentabilidade em harmonia com o ambiente, tendo o ser humano como o centro desse processo (Pádua, 2005).

Neste sentido, no ano de 1962, os efeitos nocivos do inseticida Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT) foram discutidos e apresentados no Livro de Rachel Carson “Primavera Silenciosa”. A autora desta obra é atualmente lembrada como a mãe do movimento ecologista, tendo a sua obra influenciado os movimentos de grupos ativistas que reivindicavam a necessidade de preservação do meio ambiente (Cachapuz, 2011). Ainda nesta década, no ano de 1968 ocorreu em Paris, a Conferência Intergovernamental de Especialistas para discutir o Uso e a Conservação Racional dos recursos da Biosfera – Conferência da Biosfera, organizada pela UNESCO (Wollmann, 2016, p. 43).

O ecologismo continuou sendo muito criticado. Joe Weston, um socialista inglês, argumentou que as visões verdes são de direita porque elas acreditam em limites naturais para o progresso humano, negam as divisões de classe e promovem uma visão romântica da natureza (Pádua, 2005). Essas críticas atingiram seu auge quando o ecologismo foi associado à ideologia de “sangue e solo”, que fundamentou teoricamente a política racista do nacional-socialismo, com fortes raízes no conservadorismo romântico alemão. Alguns até defenderam a tese de que o regime hitlerista, através de seu ministro da agricultura, Walther Darré, implementou uma política econômica “verde” no meio rural alemão (Bramwell, 1985 *apud* Pádua, 2005).

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento influenciou o Brasil a sediar no Rio de Janeiro, em 1992, a ECO-92, depois instituiu a EA através da publicação da Lei Nº 9.795/99. A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 delega ao poder público a promoção à Educação Ambiental em todos os níveis de ensino (Brasil, 1988).

A Lei Nº 9.795/99 constitui a Política Nacional de Educação Ambiental, deliberando-a como componente da educação nacional em todos os níveis e modalidades de ensino, com a finalidade de formar indivíduos capazes de atuar criticamente sobre as questões ambientais, para ser trabalhada de forma interdisciplinar, como destaca o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global. Nessa perspectiva, Carvalho (2008 *apud* Teixeira, 2022, p. 426) comenta que:

As questões ambientais ganharam ênfase no cenário internacional em 1972, em Estocolmo na Suécia. Liderado pela Organização das Nações Unidas (ONU), ocorreu à primeira Conferência Mundial das Nações Unidas sobre o Homem e o Meio Ambiente, onde se reuniram vários países, inclusive o Brasil, num total de 113 nações para determinar um conjunto de princípios referentes ao manejo ecologicamente racional do meio ambiente, esta conferência deu origem a um documento denominado de Declaração de Estocolmo.

A Conferência de Estocolmo evidenciou os problemas ambientais e a necessidade de implantar ações de proteção. Nesse evento mundial, foi estabelecido um “Plano de Ação para o Meio Ambiente”, composto por 109 recomendações. Dentre essas diretrizes estão a capacitação de professores e o desenvolvimento de metodologias e recursos para o ensino da Educação Ambiental (EA) no contexto escolar.

No novo documento BNCC, que norteia a educação brasileira (Teixeira, 2022), a Educação Ambiental perdeu espaço, pois é apresentada de forma fragmentada. A proposta é que seja trabalhada a critério das escolas transversalmente nas diferentes áreas, entre todas as áreas do currículo de maneira interdisciplinar, considerando sua relevância à realidade e à identidade regional, propiciando discussões que favoreçam a conscientização dos alunos para que se tornem críticos, responsáveis e defensores do meio ambiente.

Segundo Gadotti e Freire (2008), a educação para a sustentabilidade deve ser uma educação crítica, transformadora e comprometida com a mudança da realidade. Isso significa que a educação não pode se limitar a fornecer informações e conhecimentos sobre o meio ambiente, mas deve levar os estudantes a uma reflexão crítica sobre as causas e consequências dos problemas ambientais e sociais, e a buscar soluções concretas para esses problemas.

A educação para a sustentabilidade deve estar baseada em uma perspectiva interdisciplinar, integrando conhecimentos de diferentes áreas como biologia, ecologia, economia, política e sociologia. Além disso, deve promover o diálogo entre diferentes saberes, incluindo o conhecimento científico, o conhecimento popular e o conhecimento das comunidades tradicionais (Gadotti, 2008).

Gadotti (2008) enfatiza que a educação para a sustentabilidade deve ter uma dimensão ética, levando os estudantes a refletirem sobre seus valores e comportamentos em relação ao meio ambiente e à sociedade. Isso implica em uma educação para a cidadania que desenvolva nos estudantes a capacidade de participar ativamente da construção de uma sociedade mais justa e sustentável.

A educação para a sustentabilidade deve ser uma educação permanente, que acompanhe o desenvolvimento dos estudantes ao longo da vida e que promova a formação de indivíduos conscientes e responsáveis em relação ao meio ambiente e à sociedade.

A Agenda 21 e a Carta da Terra se encontram devido à grande quantidade de pontos convergentes e complementares. A sustentação ética é fundamental para um novo modelo de desenvolvimento, mas ainda não alcançamos uma verdadeira integração. A Carta da Terra serve como base ética para a Agenda 21, orientando pessoas e estados no desenvolvimento sustentável. Uma vez aprovada pela ONU, ela será equivalente à Declaração Universal dos Direitos Humanos para a sustentabilidade, equidade e justiça (Gadotti, 2008).

A Carta da Terra é inspirada em várias fontes, incluindo ecologia, tradições religiosas, ética global, meio ambiente, desenvolvimento e experiência prática; ela é um complemento importante para a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

No Instituto Paulo Freire (Gadotti, 2008), a Carta da Terra é um convite da Terra para a vida sustentável e um chamado para a ação. A ecopedagogia é utilizada como uma pedagogia apropriada para a Carta da Terra e a educação ambiental, incluindo-se em todos os projetos de atuação do Instituto: educação de adultos, alfabetização, educação cidadã e currículo, como uma temática Inter transdisciplinar.

A primeira conferência que abordou a questão da educação para o desenvolvimento sustentável ocorreu em Tbilisi, na Rússia, em 1977 (Gadotti, 2008).

Os primeiros debates sobre políticas públicas de inserção da EA na formação docente datam da década de 70, a partir da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental em Tbilisi (1977). Na Recomendação n°13 foi acentuada como atribuição das instituições de ensino superior, “transmitir aos estudantes os conhecimentos básicos essenciais para que sua futura atividade profissional redunde em benefício do meio ambiente”, assim como também a formação de Especialistas em EA. Portanto, inicialmente tais responsabilidades foram designadas para especialistas e não para docentes (Almeida, 2018, p. 36).

No entanto, o assunto só voltou a ser discutido com vigor duas décadas depois, na Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade, Educação e Conscientização Pública para a Sustentabilidade, promovida pela Unesco em Tessalônica, Grécia, entre os dias

8 e 12 de dezembro de 1997. Nesse evento, que contou com a presença de mais de 1.200 especialistas de 84 países, enfatizou-se a importância do “consumo responsável”. Durante a conferência, ficou claro o papel dos consumidores como uma grande força que pode atuar em prol de um estilo de vida mais sustentável.

Neste contexto, ocorre em junho de 2012, uma segunda etapa da Cúpula da Terra - ECO 92 - conhecida como Rio+20 onde participaram líderes de 193 países que fazem parte da ONU. O principal objetivo da Rio+20 foi renovar e reafirmar a participação dos líderes de países com relação ao desenvolvimento sustentável no planeta. Nesta cúpula os principais temas debatidos foram: a importância e os processos da economia verde; maneiras de eliminar a pobreza; ações para garantir o desenvolvimento sustentável no planeta; entre outros. Assim como em outras Conferências, os resultados desta não foram os mais satisfatórios, devido aos impasses e interesse dos países envolvidos (Wollmann, 2016, p. 44).

A Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (Deds) tem, portanto, precedentes históricos que devem ser considerados (Gadotti, 2008). Em Tessalônica, já se discutia a necessidade de incorporar o conceito de sustentabilidade na reorientação da educação formal, na mudança do padrão de produção e consumo, bem como na adoção de estilos de vida sustentáveis.

Embora as grandes corporações de publicidade imponham um modo de vida insustentável, é possível resistir a elas por meio da participação e mobilização dos consumidores. Por isso, é importante criar uma contrapropaganda à insustentabilidade e promover uma comunicação alternativa com todos os públicos, a fim de incentivar o consumo sustentável.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) utiliza diversos meios para atingir seus objetivos, sendo a educação ambiental um de seus principais instrumentos, juntamente com a implementação de sistemas de coleta seletiva, a fiscalização e monitoramento ambiental, o fomento à pesquisa científica e tecnológica (Sofa; Lopes, 2017), entre outras ações.

A PNRS em seu artigo 3º, inciso XV, os define como “resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada” (Brasil, 2010).

A separação dos resíduos sólidos para reciclagem, não apenas reduz o volume de resíduos, mas também minimiza os impactos ambientais decorrentes da destinação inadequada (Sofa; Lopes, 2017). No entanto, é importante ressaltar que a reciclagem não deve ser encarada como a única solução para o gerenciamento de resíduos.

2.4 O “Lixo” no Ambiente Escolar

A responsabilidade com o descarte correto do lixo no Brasil precisa ser tratada com muita seriedade (Carneiro, 2022). Estudos mostram que cada brasileiro produz em média 383 quilos de lixo por ano, porém, grande parte dos resíduos sólidos são descartados de maneira inadequada sem qualquer preocupação com o meio ambiente, comprometendo o solo, a água e o ar, por serem geradores de compostos orgânicos, voláteis, pesticidas, solventes e metais pesados, 328 entre outros.

O manuseio adequado e responsável é um importante processo para o planejamento de estratégias para preservação do meio ambiente, assim como a promoção da saúde e manutenção da vida. Na escola, essa problemática do lixo é pouco trabalhada com a finalidade de despertar no aluno a percepção de que ele é responsável por seus atos e atitudes, poluindo o ambiente.

A escola possui um importante papel na conscientização da população em relação à necessidade de redução de resíduos sólidos. Além de ser um espaço propício para a implementação de práticas sustentáveis, a escola pode ensinar os alunos sobre a importância da separação dos resíduos e de seu correto encaminhamento para a reciclagem, minimizando o impacto ambiental causado pelos resíduos.

De acordo com Sofa e Lopes (2017), é fundamental que as escolas adotem medidas que incentivem a prática da coleta seletiva, promovam a educação ambiental e incentivem o uso de materiais recicláveis. Dessa forma, os estudantes serão capazes de compreender a importância da redução de resíduos sólidos e de adotar hábitos sustentáveis em seu dia a dia.

Nesse sentido, refletir sobre o tema é importante para que ele possa ter uma mudança de hábitos e interferir criticamente na realidade atual. Inicialmente na escola, depois em suas próprias residências, e junto a isso, na comunidade a qual está inserido. Nessa perspectiva, Dias (2014) definiu a palavra lixo da seguinte forma:

A palavra lixo, derivada do latim *lix*, significa cinza, relacionado às cinzas dos fogões a lenha. Segundo Machado e Casadei (2007, p. 31), no Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) - NBR-10.004, denomina como lixo aquilo que sobra de determinadas substâncias e, atribui-se o termo “resíduo sólido”, visando diferenciar dos resíduos líquidos e gases (Dias, 2014, p. 2435).

As aulas de ciência no primeiro ano do ensino médio certamente serão boas oportunidades para discussão e reflexão sobre o assunto, através de leitura, vídeos, fotos, observação e aula prática, estratégias essas que serão utilizadas na aplicação e desenvolvimento

do produto a ser elaborado. Por meio da investigação, da análise dos dados coletados, a pesquisa será fundamentada. Nesse sentido,

A implantação de ações relacionadas à separação de resíduos no ambiente escolar contribui com a formação de cidadãos responsáveis e conscientes, informando-os sobre os benefícios proporcionados pela destinação correta dos resíduos, que contribui não apenas com a organização do ambiente escolar, mas com o meio ambiente de modo geral, pois os alunos agem na divulgação dos conhecimentos adquiridos, transmitindo-os para a comunidade em que vivem (Sofa; Lopes, 2017, p. 54).

A sustentabilidade ambiental e o gerenciamento adequado do lixo estão intimamente relacionados. A gestão inadequada do “lixo” pode levar a impactos ambientais negativos, por exemplo, a poluição do solo, da água e do ar, além de contribuir para as mudanças climáticas.

Uma das principais formas de promover a sustentabilidade ambiental é reduzir a quantidade de lixo produzido. Isso pode ser feito pela prática dos 3Rs: reduzir, reutilizar e reciclar (Araújo *et al.*, 2018). A redução do consumo de produtos e materiais desnecessários pode ajudar a diminuir a quantidade de lixo produzido. A reutilização de itens pode prolongar sua vida útil, evitando a necessidade de produzir novos produtos. A reciclagem, por sua vez, transforma resíduos em novos materiais, evitando que eles acabem em aterros sanitários ou no meio ambiente.

A contínua necessidade de crescimento econômico através do consumo do sistema capitalista gera um “falso” combate ao problema do lixo. A política dos “3R’s” muito divulgada nos meios de comunicação tenta estabelecer um determinado tipo de conduta em relação ao lixo sendo está o “reduzir, reutilizar e reciclar” todos os resíduos produzidos pelo homem. O enfoque inicial da política dos 3R’s estava nas ações de redução e reutilização do lixo para se construir uma via na busca por uma relação homem-meio ambiente mais harmônica (Araújo *et al.*, 2018, p. 3).

Além disso, é importante descartar o lixo de forma adequada, separando-o por tipo de material e destinando-o aos locais apropriados. A compostagem também é uma forma de gerenciar resíduos orgânicos, transformando-os em adubo para plantas e jardins. A conscientização da população sobre a importância da sustentabilidade ambiental e do gerenciamento adequado do lixo é fundamental para garantir um futuro saudável e sustentável para o planeta.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010) é uma lei federal brasileira que foi criada em 2010 com o objetivo de estabelecer diretrizes para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos no país. A PNRS tem a responsabilidade compartilhada entre governo, empresas e sociedade civil na gestão dos resíduos, a não geração

de resíduos, a redução, reutilização e reciclagem, além da destinação adequada daqueles que não puderem ser reaproveitados. A PNRS estabelece metas, incluindo a erradicação dos lixões, a implementação da coleta seletiva em todos os municípios brasileiros e a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos. A PNRS também incentiva a participação da população e promove a educação ambiental como uma ferramenta essencial para a conscientização da sociedade em relação à importância da gestão adequada dos resíduos sólidos (Sofa; Lopes, 2017).

Com o avanço humano e o aumento da população, a questão do “lixo” tornou-se um desafio complexo (Araújo *et al.*, 2018). A elevada quantidade de indivíduos gerando resíduos de forma contínua e em quantidades crescentes fez com que os processos naturais de decomposição se tornassem inadequados e incapazes de lidar com toda a produção, resultando em sérios impactos na qualidade de vida tanto para os humanos como para os animais.

2.5 Revisão sistemática de estudos e de PEs

Nesta seção, será realizada uma análise de uma tese e quatro dissertações provenientes de programas de mestrado profissional no Brasil. O foco desses trabalhos está centrado na temática da educação ambiental, especialmente nas áreas de Ciências. Serão examinadas cinco produções escolhidas com base em sua ordem de publicação, abrangendo tanto teses quanto dissertações. Esses estudos destacam-se como exemplos representativos da abordagem recente sobre o tema nas pesquisas realizadas nesse campo.

2.5.1 Descrição de estudos relacionados à Educação Ambiental

Com o propósito de identificar estudos correlatos à nossa pesquisa e discutir seus resultados, elaboramos uma revisão de literatura com ênfase na busca por trabalhos que esclareçam como a educação ambiental tem sido utilizada nas pesquisas em contextos de sala de aula.

Nesse contexto, realizamos uma pesquisa no Catálogo de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) sobre trabalhos relacionados ao tema. Para isso, fizemos dois recortes: “Lixo” AND “ambiente escolar” AND “educação ambiental” AND “ensino médio” AND, Resultando em uma compilação de 59 estudos para a primeira combinação e 68 estudos para a segunda configuração.

Do conjunto de resultados obtidos na busca, escolhemos cinco trabalhos, sendo uma tese e quatro dissertações para serem abordadas nesta seção. A seleção baseou-se na afinidade desses trabalhos com os objetivos do presente estudo, particularmente no que diz respeito à aplicação de propostas didáticas em contextos escolares, ressaltando que não estamos conduzindo uma revisão sistemática do tipo “estado da arte” ou “estado do conhecimento”. Os trabalhos selecionados estão listados no Quadro 1 a seguir:

Quadro 1 - Representação de estudos sobre teses e dissertações relacionados ao tema

Autor(a)	Título	Defesa	Modalidade
Ediane Machado Wollmann	A inserção da educação ambiental na formação de professores: das percepções, às práticas	2016	Tese
Danielly Silva Ramos Almeida	Necessidades formativas de um grupo de professores da Educação Básica na perspectiva da educação ambiental	2018	Dissertação
Carine Leal Klein	A cartilha como instrumento para auxiliar o desenvolvimento de projetos de educação ambiental	2018	Dissertação
Josiane Karlinski	Educação ambiental em um curso de formação continuada de professores da Educação Básica	2021	Dissertação
Viviane Zanuzzo	O ensino de Química por meio da abordagem da alimentação saudável e sustentável	2021	Dissertação

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

O primeiro estudo analisado refere-se a uma tese apresentada em 2016, na Universidade Federal de Santa Maria, RS. Intitulado “A inserção da educação ambiental na formação de professores: das percepções às práticas”, o trabalho foi elaborado por Ediane Machado Wollmann, sob a orientação do Dr. Félix Alexandre Antunes Soares. Apesar de não estar vinculado a um programa profissional específico, esta tese resultou na produção de três artigos e é citada como referência, destacando-se pela sua relevância na abordagem da temática da Educação Ambiental (EA).

O propósito central desta pesquisa é investigar a implementação da Educação Ambiental (EA) nos processos de formação inicial e continuada de professores, examinando diversas estratégias metodológicas para avaliar seu impacto na aprimoração das práticas docentes e no aperfeiçoamento profissional desses educadores. A autora fundamentou seu trabalho em diversas correntes, iniciando pela abordagem Naturalista, que destaca a interconexão da percepção do meio ambiente com a natureza. Essa perspectiva ressalta objetivos educativos, experiências, dimensões afetivas, espirituais e artísticas, sublinhando a importância de compreender e aprender com a natureza.

Outra abordagem analisada foi a Conservacionista, dedicada à preservação do meio ambiente e à sustentabilidade dos recursos naturais. Esta corrente abrange áreas como gestão ambiental e consciência em relação à escassez de recursos, conectando-se tanto ao movimento

ambientalista quanto aos princípios tradicionais dos “três Rs”: redução, reutilização e reciclagem.

A abordagem da Corrente Crítica, fundamentada na teoria crítica das ciências sociais, foi incluída no escopo desta análise. Nessa perspectiva, são examinadas as dinâmicas sociais subjacentes às questões ambientais, com o intuito de promover emancipação e romper com formas de alienação. Essa corrente desafia visões predominantes, criticando a perspectiva mecanicista e simplificadora da realidade.

No âmbito do Movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), conforme delineado por Wollmann (2016), a abordagem explora minuciosamente as interconexões entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Esse enfoque concentra-se tanto em pesquisas acadêmicas quanto em políticas públicas, emergindo uma iniciativa destinada a promover uma participação mais democrática da população no engajamento com a ciência e a tecnologia.

Conforme a autora, o movimento CTSA ganhou destaque na década de 70, impelido pela crescente inquietação diante dos desafios ambientais e pela urgência de fomentar uma visão crítica da sociedade para aprimorar e transformar a realidade. Inicialmente direcionado para professores em formação inicial e continuada, o movimento expandiu sua abrangência, estendendo-se também aos alunos matriculados no programa PROEJA, aos acadêmicos de Cursos Superiores e aos estudantes de Cursos Técnicos em Agropecuária, Informática e Agroindústria.

Como fruto desses esforços, foram concluídos três artigos, enquanto um quarto encontra-se em fase de desenvolvimento. O primeiro, datado de 2013, intitula-se “As Percepções de Educação Ambiental e Meio Ambiente de Professoras das Séries Finais e a Influência dessas Percepções em suas Práticas Docentes”. O segundo, do ano de 2014, discute a “Formação de Professores para a Inserção da Prática Ambiental: Um Relato de Experiência”. Já o terceiro, “Manuscrito 1: Projetos Temáticos Aliados a Práticas Integradoras no Ensino de Química”, foi elaborado por Wollmann (2016).

O segundo estudo examinado está vinculado a uma dissertação apresentada em 2018, na Universidade Estadual da Paraíba (UNESP), no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, pela pesquisadora Danielly Silva Ramos Almeida. A dissertação, “Necessidades Formativas de um Grupo de Professores da Educação Básica na Perspectiva da Educação Ambiental”, foi desenvolvida em Campina Grande/PB, sob a orientação da Dra. Marcia Adelina da Silva Dias. O propósito central da dissertação foi propor uma formação específica para um grupo de dez professores, com o objetivo de identificar suas

necessidades formativas em relação à educação ambiental. A intenção subjacente era contribuir para o aprimoramento da formação docente e suprir lacunas na incorporação da dimensão ambiental no contexto escolar.

Para conduzir o estudo, a pesquisadora optou por uma abordagem qualitativa, utilizando questionários e mapas mentais como instrumentos de coleta de dados. A análise subsequente fundamentou-se na metodologia da Análise de Conteúdo, proporcionando uma compreensão aprofundada e contextualizada dos dados obtidos.

Os resultados da pesquisa destacaram que a maioria dos professores demonstrou uma compreensão restrita da complexidade ambiental, apresentando percepções predominantemente naturalistas e desconectadas do contexto socioambiental. Grande parte dos participantes concebe a Educação Ambiental de forma preservacionista, concentrando-se na conscientização dos alunos sobre a importância de preservar o meio ambiente e ressaltando a dependência humana desse ambiente para a sobrevivência.

No que diz respeito à abordagem da Educação Ambiental, observa-se uma variedade de práticas entre os professores. Alguns a desenvolvem por meio de projetos escolares, adotando uma perspectiva naturalista, enquanto outros, a integram de forma isolada em suas disciplinas específicas. Entretanto, esses educadores enfrentam desafios práticos significativos, como a escassez de tempo em sala de aula para abordar conteúdos curriculares, o que resulta em ações intermitentes e limita a efetividade dessas iniciativas. A percepção limitada do ambiente por parte dos professores contribui para a fragmentação do conhecimento, prejudicando a transformação da realidade. Isso apresenta desafios paradigmáticos que afetam o processo de aprendizagem na dimensão ambiental, uma vez que esses conhecimentos estão intrinsecamente ligados às percepções dos educadores.

A dissertação propôs a introdução de um planejamento interdisciplinar destinado aos docentes, centralizando a Educação Ambiental, com o intuito de elaborar um Caderno Pedagógico de Sugestões como recurso de apoio. O caderno abrangeria ideias e sugestões interdisciplinares relacionadas à temática ambiental, a fim de fomentar a integração constante e duradoura da Educação Ambiental no contexto escolar.

O terceiro estudo em consideração é uma dissertação de mestrado com o título “A Cartilha como Instrumento para Auxiliar o Desenvolvimento de Projetos de Educação Ambiental”, apresentada em 2018 no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo/RS. A Professora Doutora Aline Locatelli foi a orientadora responsável pelo trabalho, e a autora é Carine Leal Klein.

O cerne desta pesquisa consistiu em avaliar a eficácia da Cartilha Ambiental como um recurso didático complementar para impulsionar projetos de Educação Ambiental (EA). Esses projetos visam estimular os estudantes a contemplarem as causas, consequências e possíveis soluções para os problemas ambientais em sua comunidade. De maneira específica, a pesquisa evidenciou a realidade local, especialmente em relação aos desastres ambientais, almejando proporcionar uma abordagem que não apenas conscientizasse, mas também envolvesse os alunos na reflexão sobre a implementação de ações concretas.

A dissertação procurou preencher uma lacuna no entendimento acerca da eficácia das cartilhas ambientais enquanto instrumentos pedagógicos. Empregando uma abordagem metodológica rigorosa, a autora investigou como esse recurso específico poderia contribuir de maneira efetiva para o desenvolvimento de projetos de Educação Ambiental (EA) que transcendessem a mera sensibilização.

Os resultados da pesquisa destacaram a importância e a eficácia da Cartilha Ambiental para envolver os estudantes no processo educacional, estimulando a reflexão crítica sobre questões ambientais locais. A abordagem pedagógica proposta, centrada na utilização da cartilha, revelou-se uma estratégia promissora para fomentar a participação ativa dos alunos na busca por soluções sustentáveis e na promoção de uma consciência ambiental mais profunda.

Em suma, a dissertação proporcionou contribuições significativas para a compreensão e aprimoramento da aplicação da Cartilha Ambiental como ferramenta pedagógica efetiva no contexto de projetos de Educação Ambiental, ressaltando sua relevância na formação de estudantes comprometidos com a sustentabilidade e a preservação ambiental.

Constantemente o homem se vê às voltas com uma série de desastres ecológicos: derramamento de óleo em rios e mares, vazamento em usinas nucleares, mortandade de peixes e animais marinhos, destruição de grandes áreas de mata pelo fogo ou desmatamento desenfreado, perda de grandes extensões de terra aptas para o cultivo pelas práticas agrícolas não sustentáveis, desertificação, escassez de água potável, entre outros (Klein, 2018, p. 16).

A Cartilha Ambiental desempenhou um papel central de ferramenta pedagógica, desencadeando a conscientização entre os estudantes e promovendo sua participação ativa na identificação e busca de soluções para as questões ambientais locais. A pesquisa, fundamentada na avaliação da eficácia dessa abordagem, empregou métodos qualitativos, incluindo observações em sala de aula, entrevistas e análise de documentos produzidos pelos estudantes.

Os resultados obtidos revelaram que a Cartilha Ambiental se mostrou uma ferramenta eficaz no suporte ao desenvolvimento de projetos de Educação Ambiental (EA), impulsionando

uma reflexão crítica entre os estudantes e demonstraram uma maior consciência das causas e consequências dos problemas ambientais locais, manifestando também um aumento do interesse em propor soluções práticas e sustentáveis.

Dessa forma, a Cartilha Ambiental emergiu como um recurso didático valioso no contexto da EA, contribuindo significativamente para fortalecer a consciência ambiental dos estudantes e estimulando seu envolvimento ativo na promoção de práticas mais sustentáveis em suas comunidades.

O quarto estudo em análise refere-se a uma dissertação defendida em 2021, no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo/RS. A pesquisa, intitulada “Educação Ambiental em um Curso de Formação Continuada de Professores da Educação Básica”, foi desenvolvida por Josiane Karlinski, com orientação do Professor Doutor Carlos Ariel Samudio Pérez. O cerne desse estudo foi conceber, implementar e aplicar um curso de formação continuada em Educação Ambiental (EA) direcionado a um grupo de professores, envolvendo docentes de dois municípios. O curso foi estruturado em três fases distintas.

Na primeira etapa, investigou-se a inserção da Educação Ambiental na educação básica desses municípios, além da abordagem dos professores em relação aos temas pertinentes à EA em sala de aula. A coleta de dados foi realizada por meio de questionários aplicados aos professores das escolas participantes, cujas respostas foram minuciosamente analisadas. Os resultados dessa etapa proporcionaram uma compreensão mais profunda da realidade dos professores e das escolas no que diz respeito à EA.

Com base nessas descobertas, a segunda etapa consistiu na elaboração de uma cartilha educativa. Essa ferramenta visava fornecer suporte e subsídios aos professores para incorporarem os temas da EA em suas práticas pedagógicas.

A terceira etapa visou o planejamento e execução do curso de formação continuada em EA, utilizando a cartilha o principal recurso didático. Durante o curso, diversas atividades foram realizadas para discutir temas relacionados à EA, utilizando artigos com propostas de trabalhos já publicados como referência, proporcionando aos professores uma compreensão abrangente das diversas abordagens possíveis.

A metodologia adotada incluiu o planejamento e a implementação do curso, a coleta de dados por meio de questionários, observações e avaliações dos participantes, além da análise criteriosa dos resultados obtidos. Os resultados indicaram que o curso de formação continuada em EA foi eficaz em atualizar os professores quanto aos conceitos, metodologias e práticas da área. Além disso, verificou-se uma mudança nas práticas pedagógicas dos professores,

integrando de forma mais abrangente a dimensão ambiental. A formação continuada em EA tornou-se uma estratégia satisfatória para capacitar os professores e promover a efetiva inserção da dimensão ambiental nas escolas.

O quinto estudo em análise é uma dissertação defendida em 2021, no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo/RS, intitulado “O Ensino de Química por Meio da Abordagem da Alimentação Saudável e Sustentável”, foi desenvolvido por Viviane Zanuzzo, sob a orientação da Professora Doutora Aline Locatelli. A escolha em analisar esse estudo justifica-se pela sua vinculação ao mesmo programa, pela sua abordagem centrada na sustentabilidade e na SD, e pelo produto educacional associado, que será posteriormente examinado na seção de produtos educacionais e que servirá de base para o desenvolvimento deste estudo em curso.

Ao abordar o ensino de Química através da perspectiva de alimentação saudável e sustentável, a pesquisa do quinto estudo apresenta uma relevância notável. Integrando conceitos químicos a questões contemporâneas como a sustentabilidade e escolhas alimentares saudáveis, busca não apenas fornecer conhecimento técnico, mas promover uma consciência crítica e responsável nos estudantes. A conexão entre esse estudo e outros trabalhos em análise, especialmente no que diz respeito à sustentabilidade, proporciona uma compreensão mais ampla e integrada das abordagens pedagógicas adotadas no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo. Essa sinergia entre os estudos pode contribuir para uma compreensão mais holística dos métodos educacionais empregados na promoção da sustentabilidade e na integração de temas contemporâneos nas práticas de ensino.

Assim, o quinto estudo representa uma peça significativa no contexto do programa, fornecendo *insights* valiosos sobre como a temática da alimentação saudável e sustentável pode ser efetivamente incorporada ao ensino de Química, promovendo uma educação mais contextualizada e relevante para os estudantes.

Existem diversas possibilidades de estabelecer uma metodologia de atuação do educador em sala de aula. Neste trabalho, mais especificamente, visamos elaborar uma SD apoiada nos 3MP de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009).

Os 3MP são um modelo metodológico de ensino que utiliza a abordagem temática na perspectiva dialógico-problematizadora de Freire (2014). Os 3MP possibilitam o surgimento de discussões perante fenômenos naturais e/ou em situações do cotidiano problematizadas (Zanuzzo *et al.*, 2021, p. 34).

O propósito central da dissertação foi examinar os padrões alimentares diários dos estudantes, com o intuito de sensibilizá-los acerca da importância de cultivar hábitos

alimentares que promovam uma melhor qualidade de vida. Além disso, almejamos desenvolver uma sequência didática que incorporasse conceitos químicos pertinentes à temática da alimentação saudável e sustentável. Para atingir esse objetivo, a autora optou por utilizar a metodologia dos 3 Momentos Pedagógicos (3MP), reconhecendo sua relevância no ensino de Química ao incentivar a aprendizagem ativa e participativa dos estudantes.

Ainda, o trabalho dedicou-se à reflexão sobre a importância do conhecimento químico no contexto de uma alimentação saudável e sustentável, conferindo aos estudantes uma compreensão abrangente e crítica dos impactos da alimentação na saúde pessoal e no meio ambiente.

A implementação da proposta pedagógica ocorreu ao longo de seis encontros remotos, uma adaptação necessária devido à pandemia, utilizando a plataforma Google Classroom®. A iniciativa envolveu a participação ativa de 58 estudantes do terceiro ano do ensino médio, em uma escola estadual localizada na cidade de Guaporé, no estado do Rio Grande do Sul. Essa abordagem remota, embora desafiadora, proporcionou uma oportunidade única de aprendizado e interação, destacando a flexibilidade e adaptabilidade necessárias para enfrentar as circunstâncias adversas impostas pela situação de saúde global.

2.5.2 Análises de produtos educacionais relacionados ao tema

Essa seção tem por objetivo analisar os produtos educacionais desenvolvidos em programas de mestrado profissional no Brasil, os quais abordam a temática da Educação Ambiental (EA) no contexto educacional, com ênfase especial nas áreas de Ciências e Biologia. É importante observar que alguns desses produtos são derivados de teses e dissertações discutidas anteriormente. Para essa análise, foram selecionados cinco produtos educacionais, organizados em conformidade com a sequência cronológica de suas publicações. Os trabalhos selecionados estão listados no Quadro 2 a seguir:

Quadro 2 - Análises de produtos educacionais relacionados ao tema EA

Autor(a)	Título	Defesa	Modalidade
Ediane Machado Wollmann	São três artigos: “As percepções de Educação Ambiental e Meio Ambiente de professoras das séries finais e a influência destas em suas práticas docentes”; “A Formação de Professores para a Inserção da Prática Ambiental: Um relato de Experiência” e “Manuscrito 1: projetos temáticos aliados a práticas integradoras no ensino de Química”	2016	Tese
Danielly Silva Ramos Almeida	Sequência didática como proposta para inserção da Educação Ambiental no Ensino Médio	2018	Dissertação
Carine Leal Klein	Cartilha Educação Ambiental: suas atitudes fazem a diferença	2018	Dissertação
Josiane Karlinski	Educação Ambiental para a Educação Básica	2021	Dissertação
Viviane Zanuzzo	Alimentação saudável e sustentável como isso é possível?	2021	Dissertação

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

O estudo inicial que exploramos está fundamentado na tese elaborada por Ediane Machado Wollmann (2016), conforme previamente mencionado. Embora não se configure produto educacional de um programa profissional, o estudo de Wollmann desempenha o papel de ponto de referência e origem para três artigos autônomos: “As Percepções de Educação Ambiental e Meio Ambiente de Professoras das Séries Finais e a Influência Destas em Suas Práticas Docentes”; “A Formação de Professores para a Inserção da Prática Ambiental: Um Relato de Experiência”; e “Manuscrito 1: Projetos Temáticos Aliados a Práticas Integradoras no Ensino de Química”.

O segundo estudo tem origem na dissertação de Danielly Silva Ramos Almeida (2018), apresentada na Universidade Estadual de São Paulo (UNESP), no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Educação Matemática. O produto educacional que acompanha a dissertação de Almeida (2018) é o Caderno Pedagógico: “Sequência Didática como Proposta para Inserção da Educação Ambiental no Ensino Médio”. Composto por 29 páginas, o caderno apresenta uma capa com a logomarca da instituição, ficha catalográfica, sumário, apresentação, referencial teórico, detalhes da sequência didática com enfoque na temática “água”, sugestões de atividades adaptáveis para diversas disciplinas, desdobramento de cada atividade, avaliação, considerações finais e referências.

O terceiro produto educacional em análise foi desenvolvido por Carine Klein (2018), sob a orientação de Aline Locatelli, e que consiste em uma cartilha intitulada “Educação Ambiental: Suas Atitudes Fazem a Diferença”. Compreendendo capa, contracapa, ficha catalográfica e um sumário, a cartilha foi concebida para alunos do ensino fundamental, apresentando sugestões de atividades destinadas a serem conduzidas por professores em sala de aula. Adicionalmente, proporciona indicações de leituras e links relevantes, inclusive incluindo um questionário de pesquisa. Contendo ilustrações atrativas e adotando um estilo de leitura

envolvente, este material se estende por 19 páginas e embasa-se em um bom referencial teórico. As autoras não são apresentadas explicitamente.

O quarto produto examinado é de autoria de Josiane Karlinski (2021), “Educação Ambiental para a Educação Básica”, sob a orientação de Carlos Ariel Samudio Pérez, e destaca-se por sua abordagem abrangente sobre Educação Ambiental, direcionada especificamente aos professores da educação básica. A cartilha, completa com capa, contracapa, ficha catalográfica e um sumário, abraça um *design* cuidadoso e informativo.

Desenvolvida para proporcionar suporte aos educadores, a cartilha incorpora sugestões de atividades, leituras, links e QR Codes, formando um recurso multifacetado. Com ilustrações ricas, o material se destaca por sua leitura acessível e de fácil compreensão, tornando-o valioso para os profissionais da educação. Estendendo-se ao longo de 43 páginas, o produto não apenas oferece orientações práticas, mas fundamenta-se em um embasamento teórico sólido, devidamente atribuído aos seus autores. Essa abordagem enriquecedora reforça a credibilidade do material, tornando-o uma ferramenta valiosa para aprimorar a prática educacional no contexto da Educação Ambiental na Educação Básica.

O quinto e último produto submetido à análise é de autoria de Viviane Zanuzzo (2021), sob a orientação de Aline Locatelli, que consiste em uma cartilha estruturada com uma sequência didática, adotando a perspectiva dos Três Momentos Pedagógicos (3MP), centrando-se na temática “Alimentação Saudável e Sustentabilidade”. A cartilha, que engloba capa, ficha catalográfica, sumário e uma apresentação textual, é especialmente desenvolvida para alunos do ensino médio. O material oferece sugestões de atividades práticas, leituras complementares, links úteis e dicas pertinentes. Rica em ilustrações atrativas e redigida em um estilo de leitura acessível, a cartilha se estende por 43 páginas, apresentando, ao final, considerações finais, referências e detalhes sobre as autoras. Essa abordagem abrangente proporciona não apenas um recurso educacional prático e estimulante, também evidencia a atenção às diretrizes teóricas, reforçando a relevância e qualidade do material no contexto do ensino médio.

3 PRODUTO EDUCACIONAL

O presente capítulo tem o objetivo principal de apresentar a SD incluída, desenvolvida para este estudo, juntamente com o contexto no qual foi aplicada. Para essa finalidade, iniciamos discutindo os caminhos percorridos na elaboração da SD com foco especial nos fundamentos teóricos subjacentes.

Quanto ao PE que acompanha a dissertação, a opção foi a elaboração de uma Sequência Didática, estruturada com dicas, links de vídeos e QR Codes, oferecendo elementos que pode se tornar um material de apoio para os professores de Ciências da Natureza e que possam ser incorporados como recurso em suas práticas pedagógicas. O PE desempenhou um papel crucial como instrumento didático na condução do projeto ambiental intitulado: “Ensino de Ciências: abordagem prática para o novo ensino médio”.

Nessa seção, delineamos o público-alvo da pesquisa e explicamos a metodologia utilizada para a organização dos encontros. Posteriormente, foi descrito as atividades planejadas e realizada para cada encontro, além de relatar as características do ambiente onde a Sequência Didática foi aplicada, incluindo detalhes sobre a escola, a série, a turma e o conteúdo.

3.1 Público-alvo

A intervenção contou com um público-alvo de 25 alunos, integrantes de uma das quatro turmas de primeiro ano do ensino médio em Tempo integral. Essa turma foi selecionada para participar da pesquisa, uma vez que é coordenada pela professora de Biologia, que gentilmente cedeu a turma para a realização do trabalho. Além disso, a escolha justifica-se pelo fato de que o conteúdo abordado no projeto está alinhado com o plano de estudos da professora, especialmente focado na área de educação ambiental.

O trabalho foi desenvolvido na “Escola Estadual de Ensino Médio Marluce Massariol de Souza”, localizada no município de Parauapebas-PA, Brasil, que abrange uma área de aproximadamente 6.500 m², é abundantemente arborizada e conta com jardim, plantações de algumas frutas e uma pequena horta. A escola tem 17 anos de existência, oferece 10 salas de aula, laboratório de informática, laboratório multidisciplinar, biblioteca e quadra poliesportiva.

A instituição de ensino atende estudantes do ensino médio em Tempo Integral no diurno e no noturno; Novo ensino Médio e Ensino de Jovens e Adultos, (EJA), respectivamente. Parauapebas é um município que faz parte do estado do Pará e, segundo os dados do último Censo Demográfico do IBGE (2021), possui uma população estimada em 218.787 habitantes,

com uma densidade demográfica de 22,35 hab/km². O PIB *per capita* em 2020 era de R\$177.992,21 e a cidade apresenta um dos mais elevados Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) do estado.

De acordo com a Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Firjan), Parauapebas figura entre as 27 melhores cidades para se viver no Brasil. O município abriga dezenove estabelecimentos de ensino médio, incluindo a Escola Estadual de Ensino Médio Marluce Massariol de Souza, que foi fundada no ano de 2006.

A escola tem como missão “Proporcionar a todos os alunos altos nível de aprendizagem nas competências e habilidades fundamentais, através da elaboração de um planejamento ativo, participativo fortalecendo parcerias internas e externas”. Sua visão é:

Ser referência no município de Parauapebas como Escola Estadual de Ensino Médio que proporciona aos alunos alto nível de aprendizagem nas competências e habilidades fundamentais para contribuir com a formação de cidadãos críticos, autônomos, atuantes na sociedade e bom desempenho nos processos seletivos (PPP da Escola, 2022, p. 3).

Os valores “estão pautados no respeito pela diversidade, melhoramento contínuo e inovação; Educação voltada para a aprendizagem; Comprometimento com a excelência dos serviços e ética nas relações integridade; Gestão por fatos e dados” (PPP da Escola, 2022, p. 3).

A escola opera com um total de 680 alunos, distribuídos da seguinte forma: 10 turmas de Tempo Integral (incluindo a turma da presente pesquisa), 10 turmas no período noturno (oito de novo ensino médio e duas de Ensino de Jovens e Adultos – Novo EJA).

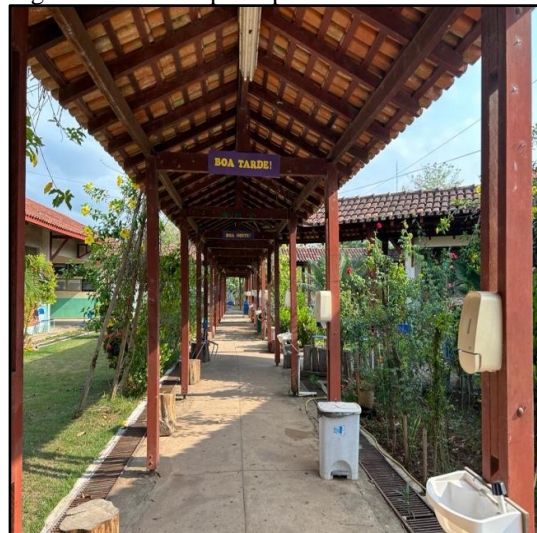
As Figuras 1 e 2 apresentam registros da entrada principal da escola.

Figura 1 - Vista frontal da escola



Fonte: Autora, 2023.

Figura 2 - Entrada principal da escola



Fonte: Autora, 2023.

3.2 Produto Educacional e sua aplicação

Diante do desafio constante enfrentado pelos professores do Ensino Médio nas escolas públicas brasileiras, caracterizado pela restrição de tempo na seleção de materiais didáticos eficazes para a realidade dos alunos, surgiu a proposta de desenvolver um PE capaz de instigar uma mudança nos comportamentos e hábitos dos estudantes. O objetivo é aprimorar sua conscientização em relação às questões ambientais e sustentáveis.

Assim, o PE vinculado a esta dissertação se configura como uma SD. Essa abordagem explora informações abrangentes sobre resíduos sólidos e problemas ambientais globais, integrando atividades lúdicas, leituras complementares e práticas contextualizadas no ambiente escolar. A intenção é preencher uma lacuna existente nos recursos educacionais das escolas públicas, oferecendo um material alinhado à realidade tanto dos educadores quanto dos alunos.

Além disso, a proposta visa auxiliar e apoiar os professores em suas atividades relacionadas à temática da Educação Ambiental (EA), embasando-se em pesquisas especializadas nesse campo. A Sequência Didática, conforme delineada por Zabala (1998), consiste em um conjunto minuciosamente elaborado, estruturado e interligado de atividades voltadas para a consecução de objetivos educacionais específicos, reconhecidos tanto pelos professores quanto pelos alunos.

Segundo Zabala (1998), qualquer abordagem pedagógica requer uma disposição metodológica para sua efetiva implementação, na qual a concretização da aprendizagem do aluno ocorre por meio da intervenção do professor em sala de aula. O presente estudo está fundamentado e organizada na metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2009), proporcionando uma abordagem estruturada e eficaz para a promoção da aprendizagem significativa dos alunos.

Essa dinâmica, abordada, inicialmente, por Delizoicov (1982; 1983), ao promover a transposição da concepção de educação de Paulo Freire para o espaço da educação formal, pode ser assim caracterizada: **Problematização Inicial:** apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas. Nesse momento pedagógico, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo o que eles pensam. Para os autores, a finalidade desse momento é propiciar um distanciamento crítico do aluno ao se defrontar com as interpretações das situações propostas para discussão, e fazer com que ele sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém. **Organização do Conhecimento:** momento em que, sob a orientação do professor, os conhecimentos de física necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são estudados. **Aplicação do Conhecimento:** momento que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento (Muenchen *et al.*, 2014, p. 620).

O PE que acompanha esta dissertação foi disponibilizado à escola como um suporte prático fundamental para os professores em suas atividades diárias. Além de fornecer um embasamento teórico sólido, o material contém orientações, sugestões e dicas que estimulam a reflexão sobre o papel e o desempenho do educador em sala de aula. Essa prática visa favorecer a inserção crítica da Educação Ambiental, transformando e redefinindo as abordagens pedagógicas na escola.

O PE destaca-se por uma linguagem acessível e compreensível, oferecendo informações e propostas práticas para reduzir o impacto das atividades humanas no meio ambiente. Dessa forma, contribui para a conscientização e formação de indivíduos comprometidos com a utilização sustentável dos recursos naturais.

O termo de autorização da instituição de ensino para a condução da atividade está incluído no Anexo A, o de Consentimento no Anexo B e o de Assentimento no Anexo C.

A estrutura do PE é a seguinte:

APRESENTAÇÃO: Explicação do objetivo do PE com SD.

PARTE 1: Apresentação da fundamentação teórica, abordando temas como Desafios e Oportunidades no Ensino de Ciências no Novo Ensino Médio, Educação Ambiental, Um Caminho para a Sustentabilidade, Os Três Momentos Pedagógicos e Educação Ambiental e Gestão de Resíduos nas Escolas.

PARTE 2: Apresentação da Sequência Didática e sua aplicação.

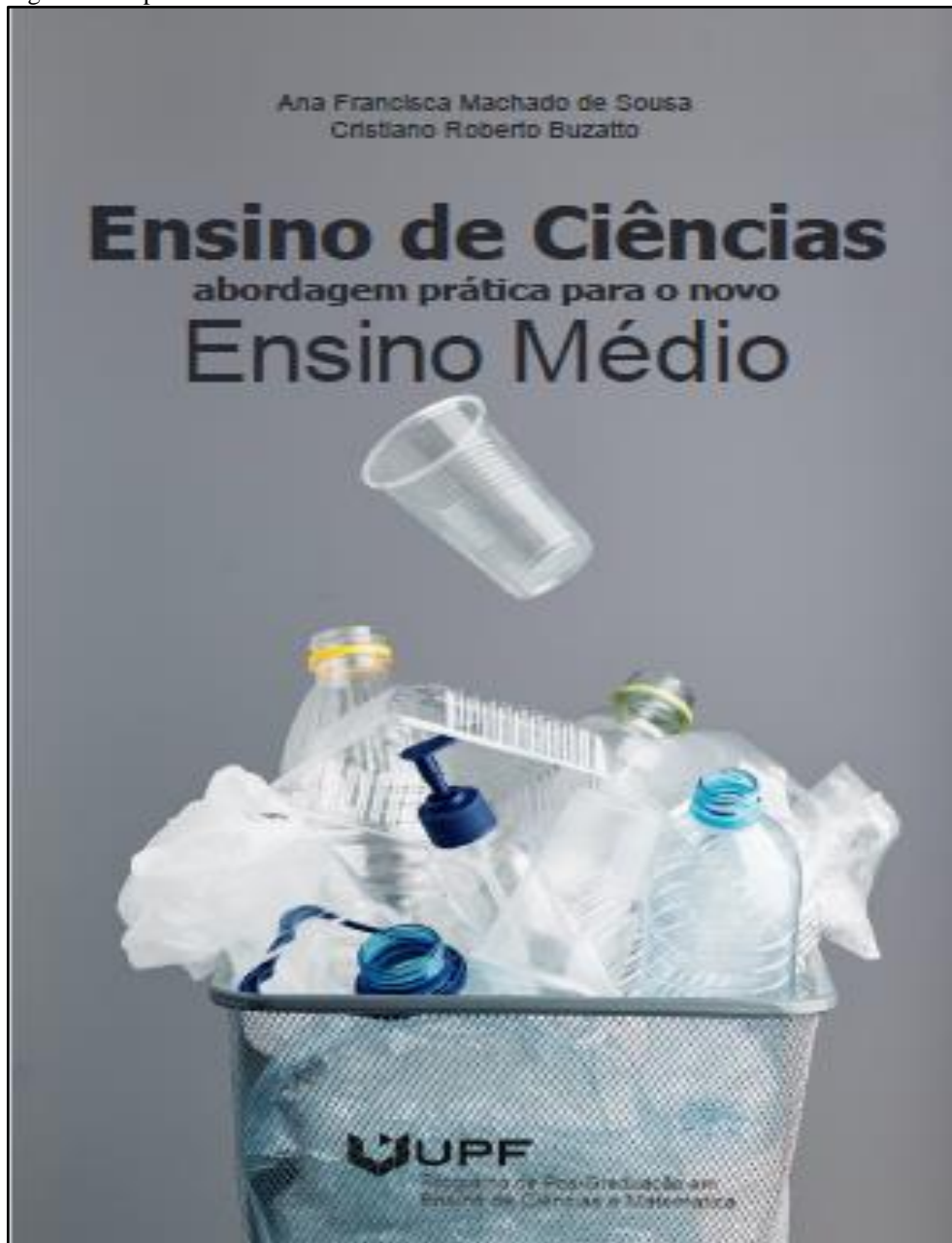
PARTE 3: Curiosidades em relação ao lixo.

PARTE 4: Sugestões de atividades.

PARTE 5: Leituras complementares sobre Educação Ambiental, indicação de links sobre o assunto e QR Codes relacionados ao tema.

O propósito é garantir que o PE seja de compreensão fácil e de acesso conveniente, sendo disponibilizado gratuitamente em formato PDF para escolas da rede pública de Parauapebas. Além disso, estará disponível digitalmente nas redes sociais da escola, da professora pesquisadora e na página do PPGCEM da UPF, visando a disseminação de informações relacionadas ao meio ambiente. A Figura 3 traz a capa do PE vinculado à Dissertação.

Figura 3 - Capa do Produto Educacional



Fonte: Autora, 2023.

<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/920973>

3.3 A aplicação do Produto

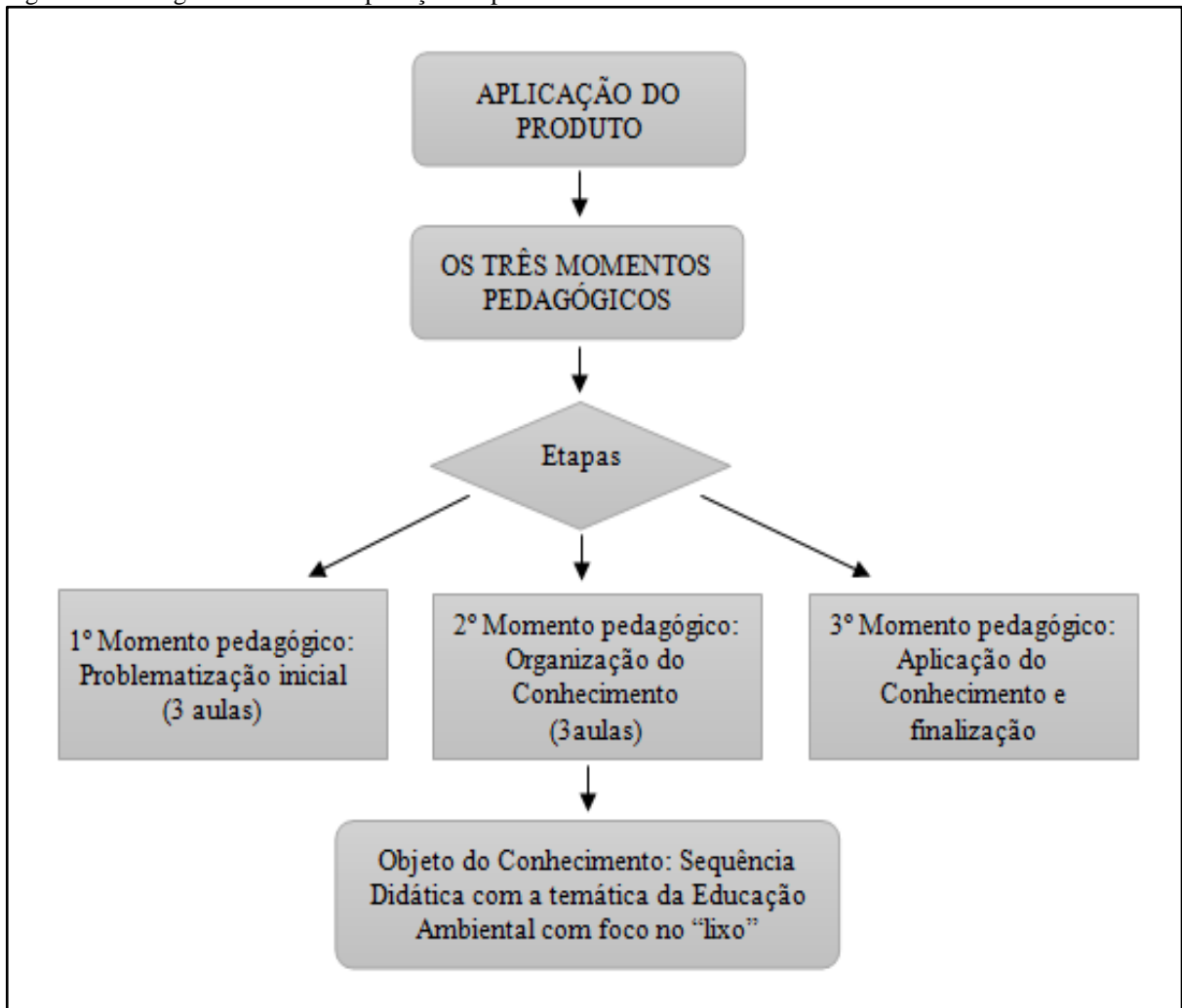
A aplicação do Produto ocorreu nas aulas de Biologia, dividida em três etapas, conforme representado na Figura 4 (Fluxograma), a qual trata da representação esquemática da aplicação do PE.

Primeiro Momento Pedagógico: Problematização inicial (3 aulas);

Segundo Momento Pedagógico: Organização do Conhecimento (3 aulas);

Terceiro Momento Pedagógico: Aplicação do Conhecimento (4 aulas).

Figura 4 - Fluxograma síntese da aplicação do produto



Fonte: Autora, 2023.

Objeto do Conhecimento: Sequência Didática com a temática da Educação Ambiental.

Metodologia: Três Momentos Pedagógicos (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002).

Duração: 10 aulas de 60 minutos e aplicação de atividades.

Objetivos: Aplicar e avaliar a eficácia da Sequência Didática na abordagem da temática Meio Ambiente, com foco particular no conceito de “lixo” no ambiente escolar.

3.4 Os encontros

Os encontros foram divididos de acordo com a Figura 4 acima, focando cada um dos 3MPs.

3.4.1 Primeiro Momento Pedagógico: Problematização inicial - Sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos.

Objetivo: Perceber os conhecimentos prévios dos alunos.

Procedimentos: a abordagem foi dividida em três aulas.

No primeiro encontro (1 aula), o 1º passo foi iniciado com a apresentação da professora pesquisadora. Em seguida, foi introduzida uma situação-problema apoiada por uma matéria do Jornal Nacional, veiculada em 11/01/2020, às 21h18. A matéria discutida abordou o descarte irregular de lixo, evidenciando como essa prática entope bueiros e agrava enchentes em capitais. Para complementar a compreensão da situação, o link da matéria foi disponibilizado aos alunos (Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2020/01/11/descarte-irregular-de-lixo-entope-bueiros-e-agrava-enchentes-em-capitais.ghtml>). Essa abordagem teve como objetivo sensibilizar os alunos para a problemática do descarte inadequado de resíduos e servir como ponto de partida para as discussões e atividades planejadas nos encontros subsequentes.

A Figura 5 representa a matéria exibida no Jornal Nacional, que serviu para provocação do tema na problematização inicial do conhecimento, no Primeiro Momento Pedagógico.

Figura 5 - Matéria do Jornal Nacional



Fonte: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2020/01/11/descarte-irregular-de-lixo-entope-bueiros-e-agrava-enchentes-em-capitais.ghtml>.

A Figura 6 a seguir, mostra o momento de assistência ao vídeo, provocador da problematização inicial. Os estudantes concentrados, observando atentamente cada detalhe do vídeo para posterior discussão.

Figura 6 - Estudantes assistindo ao vídeo



Fonte: Autora, 2023.

No segundo encontro (1 aula), o 1º passo consistiu na promoção de discussões para instigar os alunos a refletirem sobre a questão do “lixo” na escola e suas próprias práticas. Durante as discussões, os alunos foram encorajados a registrar questionamentos e hipóteses levantadas. O objetivo desses debates foi possibilitar a inserção crítica da Educação Ambiental, visando a transformação e ressignificação das práticas na escola. Posteriormente, os alunos foram solicitados a fazer relatos orais da aula, seguido pela redação sobre os aspectos mais impactantes para eles e o que mais os chocou na matéria, como tarefa de casa.

No terceiro encontro (1 aula), o 1º passo - Debate sobre questões norteadoras, como: Qual é a contribuição de cada um para o descarte correto do lixo? Seria mais fácil se todos fizessem sua parte? A responsabilidade pela organização do espaço escolar recai apenas sobre os funcionários de limpeza? O encontro encerrou-se com a leitura das redações produzidas pelos alunos que optaram por compartilhar seus textos com a turma. Em seguida, os alunos foram solicitados a responder ao questionário 01, apresentado no Apêndice A. Esse passo é crucial para avaliar a compreensão e retenção dos conceitos discutidos durante os encontros anteriores, proporcionando uma visão mais abrangente do impacto das atividades educacionais na conscientização ambiental dos alunos.

3.4.2 Segundo Momento Pedagógico: Organização do Conhecimento

Objetivo: Comparar os conhecimentos prévios aos conhecimentos científicos sobre a temática.

Procedimentos: essa etapa foi dividida em duas (3 aulas).

No quarto encontro (01 aula), o 1º passo consistiu na sistematização do conhecimento. Inicialmente, os alunos foram solicitados a compartilhar suas memórias sobre a aula do dia anterior, promovendo uma revisão dos temas discutidos.

No 2º passo, foram apresentados *slides* contendo fotos tiradas antes e depois do recreio, antes e depois de eventos e de projetos realizados na escola. Essa abordagem visual teve o propósito de oferecer aos alunos uma perspectiva prática e tangível das mudanças ocorridas no ambiente escolar em relação ao descarte de resíduos. A exposição de imagens antes e depois de determinadas atividades permitiu que os alunos visualizassem de maneira concreta os impactos de suas ações, reforçando a importância da contribuição individual para a transformação positiva do espaço escolar. Essa atividade também serviu como estímulo para a discussão e análise crítica das práticas de descarte na escola.

A Figura 7, estudantes assistindo ao vídeo com imagens da escola antes e depois de eventos e intervalos, para posterior discussão sobre o que viram e suas possíveis contribuições para mudança desse cenário.

Figura 7 - Apresentação dos slides com fotos da escola antes e depois de eventos e intervalos



A partir disso, foi conduzido um debate orientado pelas questões norteadoras: Como estava a escola no início do turno? Como estava antes e depois do recreio? Como estava antes e depois dos projetos desenvolvidos na escola? E se todos colaborassem, fizessem sua parte, minimizaria o acúmulo do lixo no ambiente escolar?

No quinto encontro (1 aula), o 1º passo foi iniciado com um convite aos alunos para realizar observações nas áreas externas, mas dentro das dependências da escola. A tarefa consistia em anotar tudo que fosse observado em termos de lixo fora das lixeiras. Essa atividade prática visava proporcionar aos alunos uma experiência direta e uma compreensão mais aprofundada da problemática do descarte inadequado, incentivando a participação ativa na identificação e análise das práticas de descarte na escola.

2º passo – Foi explorado o conteúdo: Educação Ambiental e a reciclagem do lixo, apresentando o tempo de decomposição de alguns materiais que são descartados e que poderiam ser reaproveitados e reutilizados (Sousa; Buzatto, 2024, p. 29)¹, oportunizando a troca de conhecimentos e experiências a partir da temática investigada para que os alunos pudessem enriquecer os conhecimentos com base em estudos científicos. Recurso: projetor multimídia.

Para a tarefa de casa, foi solicitado que os alunos fizessem a descrição do que viram nas fotos, em dupla, promovendo uma reflexão sobre as condições do ambiente escolar e os impactos do descarte inadequado de resíduos.

As Figuras 8 e 9 mostram o momento da observação fora da sala de aula, nos espaços em seu entorno, fazendo anotações do que foi observado.

Figura 8 - Estudantes fazendo as anotações



Fonte: Autora, 2023.

Figura 9 - Estudantes fazendo as anotações



Fonte: Autora, 2023.

¹ Produto Educacional disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/920973>.

No sexto encontro (1 aula), 1º passo. Após o retorno à sala, cada aluno teve a oportunidade de descrever o que foi observado nas áreas externas da escola e compartilhar as hipóteses que levantaram durante essa atividade. Essa abordagem buscou consolidar o aprendizado adquirido nas atividades práticas e promover uma análise mais aprofundada das percepções dos alunos em relação ao descarte de resíduos na escola.

2º passo - Os estudantes foram solicitados a responder ao questionário 02, apresentado no Apêndice B. O questionário proporcionou um meio estruturado para coletar dados quantitativos e qualitativos sobre o entendimento e as opiniões dos alunos sobre a temática ambiental abordada.

3º passo - A avaliação dessa etapa incluiu a produção de resumos pelos alunos como parte da tarefa de casa.

3.4.3 Terceiro momento Pedagógico: Aplicação do Conhecimento

Objetivos: Aplicar os conhecimentos discutidos em sala de aula.

Perceber a importância da mudança de hábitos em relação ao lixo no ambiente escolar.

Procedimentos: a abordagem foi dividida em 04 aulas.

No sétimo encontro (1 aula), o 1º passo começou com a leitura das memórias do dia anterior, por meio do resumo da aula. Os alunos foram questionados sobre as possíveis consequências do material descartado irregularmente no ambiente escolar, observado durante o passeio pelas áreas externas das salas de aula, para a vida de todos. Além disso, foi proposta uma reflexão sobre o que poderiam fazer para minimizar esse problema, incentivando os alunos a pensarem em soluções práticas.

No oitavo e nono encontro (2 aulas) 1º passo – Distribuição de luvas, toucas e sacos de lixo, para a coleta de materiais expostos nas áreas previamente observadas para essa atividade.

2º passo- Realização da ação prática de um mutirão, previamente autorizado pelos responsáveis e com o objetivo explicado na solicitação. Essa ação prática não apenas reforçou a conscientização dos alunos sobre a importância da coleta adequada de resíduos, mas também promoveu o engajamento ativo na melhoria do ambiente escolar. O mutirão foi uma oportunidade para os estudantes aplicarem na prática as discussões e reflexões realizadas ao longo dos encontros anteriores.

As Figuras 10 e 11 representam o momento mais esperado pelos estudantes, a mão na massa, hora de agir, recolher tudo que foi observado e anteriormente anotado.

Figura 10 - Estudantes durante a coleta



Fonte: Autora, 2023.

Figura 11 - Estudantes coletando resíduos



Fonte: Autora, 2023.

No decimo encontro (1 aulas) 1º passo, a professora pesquisadora mediu as intervenções necessárias e orientou os alunos a elaborarem um relatório da prática realizada. Nesse relatório, os alunos foram instruídos a destacar pontos positivos, negativos e aspectos que mais gostaram e chamaram sua atenção durante o mutirão de coleta de resíduos.

Além disso, o material coletado durante o mutirão foi exposto no pátio da escola, proporcionando à comunidade escolar a oportunidade de visualizar a quantidade de material retirado de locais indevidos. Essa exposição dos materiais coletados, teve o propósito de mostrar não apenas os participantes diretos da ação, que foram os estudantes, mas também os demais membros da comunidade escolar sobre a importância da coleta adequada de resíduos e os impactos positivos de ações colaborativas para a preservação do ambiente escolar.

As Figuras 12 e 13 representam a finalização da coleta e exposição do material coletado, exposto para a comunidade escolar no hall de entrada da escola.

Figura 12 - Finalização da coleta



Fonte: Autora, 2023.

Figura 13 - Material coletado exposto



Fonte: Autora, 2023.

2º passo - Após a intervenção final, os alunos foram solicitados a responder o questionário 03, conforme apresentado no Apêndice C.

3º passo - Solicitação de um relatório da prática realizada, destacando os pontos positivos, os negativos e os que mais gostaram e chamaram sua atenção.

Os estudantes reconheceram a importância de participar ativamente do mutirão de limpeza da escola por diversas razões. Em primeiro lugar, compreenderam que o ambiente escolar é um espaço compartilhado por todos, e contribuir para a sua limpeza é uma maneira de promover um ambiente mais saudável e agradável para todos os membros da comunidade escolar. Ao participarem do mutirão, os estudantes perceberam que estavam desempenhando um papel ativo na preservação do local onde aprendem diariamente.

Muitos estudantes destacaram a sensação de pertencimento e responsabilidade ao se envolverem nas atividades de limpeza. Ao participarem do mutirão, sentiram que faziam parte de um esforço coletivo para melhorar as condições da escola, fortalecendo o senso de comunidade e cooperação entre os colegas. Além disso, proporcionou uma oportunidade prática

para que os estudantes desenvolvessem um maior entendimento sobre a manutenção do espaço escolar e como pequenas ações individuais podem ter um impacto significativo no coletivo.

Alguns estudantes também destacaram a importância de promover uma consciência ambiental mais ampla ao participarem do mutirão de limpeza. Compreenderam que ações simples, como a coleta seletiva de resíduos, podem contribuir para práticas mais sustentáveis no ambiente escolar, despertando uma reflexão sobre a responsabilidade ambiental de cada um.

Em resumo, a participação dos estudantes no mutirão de limpeza da escola foi crucial para criar um ambiente mais agradável, fortalecer o sentimento de comunidade e promover uma consciência ambiental entre os membros da escola.

O Quadro 3 apresenta esquematicamente o resumo, passo a passo, caminho trilhado pelo professor na execução de como a atividade foi desenvolvida.

Quadro 3 - Representação esquemática de como a atividade pode ser aplicada e direcionada pelo professor com os alunos

Encontros/etapa	Problemática encontros/atividades	Orientação para desenvolvimento da ação pelo professor	Avaliação/coleta de dados
1º Problematização Inicial (3 aulas)	<p>Primeiro encontro (1 aula)</p> <p>Apresentar a situação-problema</p>	<p>1º Passo Problematização do conhecimento através de uma matéria exibida no Jornal Nacional em 11/01/2020 21h18 (2 minutos). https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2020/01/11/descarte-irregular-de-lixo-entope-bueiros-e-agrava-enchentes-em-capitais.ghtml.</p>	<p>Relato oral pelos alunos sobre suas percepções em relação ao tema.</p>
	<p>Segundo encontro (1 aula)</p>	<p>1º passo -Constitui as discussões e reflexões sobre as diferentes percepções dos alunos sobre a realidade local no que se refere ao meio ambiente e de forma mais específica, o lixo produzido na escola.</p>	<p>A seguir, escrever o que mais lhes chocaram.</p>
	<p>Terceiro encontro (1 aula)</p> <p>Levantar questionamentos: Qual sua contribuição para o descarte do lixo de forma correta? Se todos fizessem sua parte seria mais fácil? Somente o pessoal da limpeza é responsável pela organização do espaço escolar?</p>	<p>1º Passo (1 aula) Debate sobre o assunto com o intuito de possibilitar inserção da Educação ambiental de forma crítica, capaz de transformação e ressignificação das práticas na escola.</p> <p>2º passo -----</p>	<p>Resumo e /ou construção de texto pelos alunos sobre o assunto da aula.</p> <p>Questionário 1, Apêndice A</p>

2º Organização do conhecimento (3aulas)	<p>Quarto encontro (1 aula)</p> <p>Questionar: Como estava a escola no início do turno?</p> <p>Antes e depois do recreio?</p> <p>Antes e depois dos projetos desenvolvidos na escola?</p> <p>E se todos colaborassem, fizessem sua parte?</p> <p>Minimizaria o acúmulo do lixo no ambiente escolar?</p>	<p>1º Passo:</p> <p>Apresentação de vídeo, slides com fotos tiradas antes e depois do intervalo (recreio) e antes e depois dos eventos e projetos realizados na escola com a participação dos alunos.</p>	<p>Descrição do que viram nas fotos (em dupla).</p>
	<p>Quinto encontro (1 aula)</p> <p>Questionar: Será que tem algum tipo de material (lixo) exposto na grama, nas valas de escoamento da água?</p> <p>Quais os tipos de material?</p> <p>Sexto encontro (1 aula)</p>	<p>1º passo</p> <p>Realização de observação <i>in loco</i> com os alunos de todas as disciplinas, um passeio pelas dependências externas da escola.</p> <p>1º passo – exploração do conteúdo: Educação Ambiental e a reciclagem do lixo, apresentando o tempo de decomposição de alguns materiais que são descartados e que poderiam ser reaproveitados e reutilizados.</p> <p>Recurso: Data show.</p> <p>2º passo -----</p>	<p>Relato escrito do que foi observado e como poderia ser diferente se tivesse a contribuição de todos.</p> <p>Questionário 2, Apêndice B</p>
3ª Aplicação do Conhecimento (4 aulas)	<p>Sétimo encontro (1 aula)</p>	<p>1º passo- Fazer a leitura das memórias do dia anterior (resumo da aula). Quais as possíveis consequências desse material para a vida de todos?</p> <p>O que podemos fazer para minimizar esse problema?</p> <p>2º passo -----</p>	<p>Texto escrito /relatório sobre o material recolhido.</p> <p>Questionário 3, Apêndice C</p>
	<p>Oitavo e nono encontro: (2 aulas)</p>	<p>1º passo - Distribuir luvas, toucas e sacos de lixo.</p> <p>2º passo- Realizar uma ação de coleta dos materiais recicláveis, descartados no espaço escolar, com intenção de minimizar o consumo, chamando a atenção para o descarte correto de cada material e sua importância para a vida de todos.</p>	
	<p>Décimo encontro (1 aula)</p>	<p>1º Passo – Nesse encontro foi realizada as intervenções necessárias</p> <p>2º Passo - solicitação de um relatório da prática realizada, destacando os pontos positivos, os negativos e os que mais gostaram e chamaram sua atenção.</p>	
4ª	Análise dos dados /conclusão.		Textos, fotos, relatório e resumos realizados pelos alunos.

4 METODOLOGIA

Nesse capítulo, descrevemos a condução da pesquisa e a realização do estudo, visando responder à pergunta central. “Qual o impacto de um Produto Educacional com SD, sobre o ‘lixo’ para a mudança de hábitos e atitudes significativas entre os alunos no ambiente escolar?” Para esse propósito, apresentamos os procedimentos metodológicos adotados, juntamente com os embasamentos teóricos pertinentes. Além disso, detalhamos os instrumentos utilizados para coleta dos dados e as categorias estabelecidas para a discussão dos resultados, desvela-se a investigação empreendida na busca por respostas ao cerne do tema em questão. Nele, são delineados os fundamentos teóricos, a contextualização da aplicação e os sujeitos em estudo. Também são apresentados os instrumentos de coleta de dados, assim como as análises e discussões dos resultados observados.

De acordo com Minayo (1994), que propõe uma abordagem qualitativa, a compreensão dos fenômenos sociais é mais profundamente percebida e compreendida, uma vez que esta aborda particularidades e subjetividades, aspectos que não podem ser reduzidos a números e cálculos. Seguindo a perspectiva de Erickson (1984), a pesquisa qualitativa permite um processo indutivo no qual questões abertas e passíveis de diálogo são essenciais, contribuindo significativamente para a formulação de construções teóricas ou a organização de grupos.

Essa modalidade de pesquisa foi empregada para examinar o engajamento dos alunos no processo e nas atividades propostas ao longo da investigação, focando na aprendizagem coletiva e significativa dos estudantes.

4.1 Abordagens metodológicas

A metodologia para essa proposta, qualitativa do tipo pesquisa-ação, busca compreender e interpretar as experiências humanas, focando na totalidade de um fenômeno, quanto a abordagem do problema, utiliza informações narrativas, histórias e explicações, a coleta de dados foi coletado por meio de observação de participantes e questionário, sem um método estruturado, para a análise de resultados qualitativos com as seguintes características:

- Apresentam o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento;
- Os dados coletados são predominantemente descritivos;
- Preocupa-se mais com o processo do que com o produto;
- O “significado” que as pessoas dão às coisas e a sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador;
- A análise dos dados tende a seguir o enfoque indutivo (Godoy, 1995, p. 62).

Pode-se empregar estratégias em colaboração com a comunidade escolar no ambiente natural como sua fonte direta de dados, para que possa reconhecer obstáculos na administração de resíduos e elaborar estratégias para enfrentar tais questões, gerando impactos positivos e sustentáveis.

A técnica de análise dos dados será a interpretação, à luz do referencial teórico estudado, considerando as respostas dos estudantes, organizadas em categorias de análise de acordo com os objetivos propostos.

A pesquisa qualitativa, destacando que esta abordagem não se concentra na enumeração ou medição dos eventos estudados, nem recorre a métodos estatísticos na análise dos dados. Em vez disso, parte de questões ou interesses amplos, os quais se tornam mais definidos à medida que o estudo avança Godoy (1995). Essa metodologia envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos por meio do contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos conforme a perspectiva dos sujeitos envolvidos, ou seja, dos participantes da situação em análise.

Nesse tipo de pesquisa, os dados são coletados em ambientes naturais utilizando métodos como entrevistas, observações e análise de documentos. Esses dados são analisados de maneira indutiva e interpretativa, permitindo a identificação de padrões e insights valiosos. A pesquisa qualitativa se destina a explorar questões complexas e emergentes, incentivando a descoberta contínua e a flexibilidade para adaptar a metodologia conforme necessário para abordar o problema em questão.

A interpretação dos dados qualitativos visa identificar padrões, significados e relações contextuais, oferecendo uma compreensão profunda do fenômeno em estudo. Essa abordagem desempenha um papel fundamental na pesquisa social, proporcionando insights detalhados sobre os fenômenos investigados. Sua flexibilidade, abordagem holística e ênfase na interpretação dos dados a tornam uma ferramenta inestimável para os pesquisadores.

A pesquisa foi realizada no município de Parauapebas-PA Bairro União, nas dependências da Escola Estadual de Ensino Médio Marluce Massariol de Souza. Durante a pesquisa, os aspectos éticos foram respeitados, incluindo a obtenção do Termo de Consentimento assinado pelos responsáveis dos alunos, autorizando a participação na pesquisa, garantindo o anonimato dos sujeitos e a privacidade dos dados. Os termos de Consentimento e assentimento serão arquivados na escola.

O estudo segue uma abordagem qualitativa. Conforme destacado por Minayo (2001), esse tipo de pesquisa caracteriza-se por se aprofundar no universo dos significados, motivos, aspirações, valores e atitudes dos participantes, focando na análise de dados coletados por meio

de questionários, observação e envolvimento dos alunos em atividades durante a Sequência Didática, baseada na problematização e nos Três Momentos Pedagógicos (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002).

A Sequência Didática foi desenvolvida em uma turma de primeiro ano do Ensino Médio de tempo integral, composta por 25 alunos de ambos os sexos, com idades entre 14 e 15 anos. A aplicação ocorreu nas aulas de Biologia, ministradas por uma professora licenciada em Ciências Biológicas. Os dados foram obtidos a partir de registros, observações em aula, respostas aos questionários, anotações e debates em sala de aula ao final da aplicação da Sequência Didática, que contextualizaram os conhecimentos abordados e buscaram identificar o potencial dos estudantes.

4.2 Instrumentos de Coleta de dados

Como meio de coleta de dados, foi aplicado pela pesquisadora três questionários e as observações em sala de aula, diário de bordo dos alunos na aula de campo pelo ambiente da escola e durante o mutirão. O primeiro questionário semiestruturado (Apêndice A) foi utilizado com os alunos, durante o desenvolvimento da Sequência Didática no terceiro encontro, finalizando o primeiro momento Pedagógico, PE. Na problematização, buscou-se diagnosticar se os educandos foram impactados com as cenas que observaram durante a assistência ao vídeo provocador das discussões (disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2020/01/11/descarte-irregular-de-lixo-entope-bueiros-e-agrava-enchentes-em-capitais.ghtml>), além de avaliar seus conhecimentos prévios sobre o meio ambiente e identificar os problemas ambientais mais evidentes na comunidade escolar.

O segundo questionário (Apêndice B) foi aplicado com os alunos, como avaliação no desenvolvimento da (SD), após os três encontros do Segundo momento Pedagógico, em que se destacou a “Organização do Conhecimento”. Nessa etapa, o foco recai sobre a estruturação e disposição dos saberes adquiridos, visando proporcionar aos educandos uma compreensão mais sólida e articulada dos conteúdos abordados (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002). Esse questionário procurou responder as questões relacionadas ao ambiente escolar, após exibição de *slides* de como estava a escola antes e depois dos intervalos e de eventos e, depois da exploração do conteúdo que tratou do tempo de decomposição dos materiais recicláveis. O terceiro questionário (apêndice C) foi respondido pelos alunos no final do desenvolvimento da SD.

Conforme Gil (2009), o questionário é uma técnica de investigação com questões que têm o propósito de obter informações, que assegura que as mesmas perguntas sejam feitas de maneira uniforme a todos os participantes. Segundo Triviños (1994), a entrevista semiestruturada caracteriza-se por questionamentos básicos fundamentados em teorias e hipóteses relacionadas ao tema da pesquisa. Esses questionamentos podem originar novas hipóteses com base nas respostas dos entrevistados, com o investigador-entrevistador, focando principalmente no direcionamento do diálogo.

Para avaliar as respostas, adotou-se a abordagem de análise de conteúdo proposta por Bardin (2009), metodologia que compreende um conjunto de procedimentos analíticos para examinar as comunicações, empregando métodos sistemáticos e objetivos na descrição do conteúdo das mensagens. Desse modo, procedeu-se a análise da consistência nas respostas dos estudantes em consonância com a realidade no contexto escolar, a progressão e a apropriação conceitual, bem como a habilidade de estabelecer conexões entre o conhecimento adquirido, a realidade e as situações distintas.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo, propomos uma análise detalhada dos resultados obtidos, os quais estão intrinsecamente ligados ao cerne da nossa pesquisa. Buscamos não apenas apresentar esses resultados, mas também os discutir à luz do problema central em questão. A contribuição do registro meticuloso nos questionamentos pertinentes dos estudantes e sua participação ativa nas atividades práticas, juntamente com os insights revelados nos questionários e o intercâmbio de conhecimentos entre os alunos, foram elementos cruciais que evidenciaram a relevância deste estudo.

Para conduzir esta pesquisa, formou-se um grupo composto por vinte e cinco alunos, identificados como A1, A2, ..., A25, selecionados para participar das atividades propostas. Observou-se que, em relação à faixa etária, os estudantes estão predominantemente na faixa dos 14 aos 15 anos, com uma proporção maior de alunas, sendo apenas sete do sexo masculino. É importante destacar que os alunos escolhidos demonstraram um notável interesse e comprometimento ao realizar as tarefas designadas em cada encontro, ressaltando sua contribuição para o avanço cognitivo do grupo como um todo.

No primeiro encontro, iniciou-se com a exibição do vídeo da edição do Jornal Nacional (2020) que abordava alagamentos em Minas Gerais, resultantes do descarte irregular. Essa abordagem inicial foi utilizada como problematização, seguindo a perspectiva de Freire (2014). A educação problematizadora, segundo o autor, vai além da simples transmissão de conhecimento, conectando a realidade dos alunos aos conteúdos curriculares fundamentais. Essa abordagem reflexiva estimula a reflexão crítica e promove a emergência da consciência, capacitando os alunos para uma inserção ativa e crítica na sociedade.

Durante o desenvolvimento da Sequência Didática, utilizando a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos, foi possível observar essa dinâmica em ação, refletida nas respostas dos alunos diante de diversas situações apresentadas. Em seguida, aplicou-se um questionário diagnóstico dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre o assunto, composto por nove questões subjetivas, conforme ilustrado nos Quadros 4, 5 e 6.

A apresentação dos resultados da pesquisa envolveu uma análise e discussão divididas em três seções: 1) Avaliação dos questionários; 2) Análise dos encontros e da aplicação do PE com sequência Didática; e 3) Impacto do PE com SD sobre a temática Meio Ambiente, mais especificamente sobre o “lixo” no ambiente escolar. A interpretação dos dados provenientes do questionário semiestruturado, conforme preconizado por Marconi e Lakatos (2002), possibilita

destacar os resultados obtidos pela pesquisa e determinar se foram fornecidas as informações pertinentes e significativas requeridas para a elaboração e sustentação do PE.

5.1 Respostas dos estudantes: Questionário 1, Apêndice A

Como mencionado anteriormente, foram aplicados três questionários ao longo da pesquisa. O primeiro questionário foi aplicado durante a problematização inicial. De acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), no primeiro momento pedagógico, espera-se que o aluno desenvolva a capacidade de observação, levante questões e proponha hipóteses sobre os fenômenos estudados. Este momento inicial foi crucial para despertar a curiosidade e o interesse dos alunos, promovendo uma atmosfera de investigação e descoberta.

Durante o estágio inicial, ficou evidente, durante a aplicação do questionário, que muitos alunos enfrentavam dificuldades e incertezas, revelando um entendimento limitado no âmbito da Educação Ambiental. Os professores desempenham um papel fundamental ao criar situações de aprendizagem que permitam aos alunos explorarem e experimentarem, construindo seus próprios conhecimentos por meio da interação com o ambiente e com os colegas. Essa abordagem incentiva o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia do aluno, elementos essenciais para uma aprendizagem significativa.

Ao analisar as respostas dos estudantes representadas no Quadro 4, questionário 01, apêndice A, é perceptível que eles têm uma preocupação com o meio ambiente e foram impactados pelo vídeo exibido durante a problematização inicial.

O questionário 01, apresentado no Apêndice A e composto por cinco questões, teve a participação de todos os 25 estudantes nessa fase. Isso indica uma abrangência significativa na coleta de dados e fornece uma base sólida para a análise posterior.

Quadro 4 - Representação esquemática das respostas às indagações Questionário 1 - Apêndice A

QUESTIONÁRIO 1, APÊNDICE A		
Após assistir ao vídeo, percebe-se que um dos grandes problemas ambientais atualmente é o lixo, devido ao consumismo desenfreado, aliado ao desperdício, gera uma quantidade enorme de resíduos.		
Questões	Aluno(a) – A = aluno(a) de A1 a A25	Respostas dos alunos
01 - Aponte duas causas da grande quantidade de resíduos descartados incorretamente.	A1	<i>“Falta de educação e de respeito da população com o meio ambiente e falta de lixeiras nas ruas”.</i>
	A2	<i>“Falta de Lixeiras nas ruas e grande quantidade de descartáveis atualmente utilizados”.</i>
	A3	<i>“Comportamentos errados e falta de estrutura das cidades”.</i>
	A4, A5, A6 e A7	<i>Resposta aproximada ao do(a) A1.</i>
	A8	<i>“Muito consumo de produtos em embalagens plásticas e falta de conscientização”.</i>

	A09, A10, A11, A12, A13, A14 e A15.	<i>“Falta de consciência ambiental e pouca importância das pessoas em preservar a natureza”.</i>
	A16	<i>“Falta de consciência humana e falta de educação das pessoas”.</i>
	A17 e A18	Não responderam à questão.
	A19	<i>“Doenças enchentes”.</i>
	A20	<i>“Falta de políticas públicas e ignorância das pessoas”.</i>
	A21, A22, A23 e A24	Tiveram respostas semelhantes ao A1.
	A25	<i>“Problemas ambientais por exemplo: enchentes, poluição da água e do ar e doenças”.</i>
Questão 02	Aluno(a), A = aluno(a)	Respostas dos alunos
02 - Para você o que é lixo?	A1, A2, A3 e A4,	<i>“É tudo aquilo que não pode mais ser utilizado”.</i>
	A5, A6, A7 e A8	Responderam citando algum tipo de resíduo sólido encontrado no ambiente como: <i>“papel, isopor, móveis descartados, ‘bicho morto’, resto de comida, vidro”.</i>
	A9	<i>“Materiais orgânicos, materiais inservíveis e embalagens”.</i>
	A11, A12, A13 e A14	<i>“Algo que não tem mais utilidade depois de usados”.</i>
	A15, A16, A17 e A 18	<i>“Embalagens e sacolas”.</i>
	A19	<i>“É tudo aquilo que não serve para uso habitual”.</i>
	A20	<i>“Qualquer material que não tem mais validade para o consumo”.</i>
	A21, A22, A23	<i>“É tudo aquilo que pode causar impactos negativos ao meio ambiente”.</i>
	A24	<i>“Lixo orgânico, lixo reciclável e lixo radiativo”.</i>
A25	<i>“São resíduos descartados quando não se tem mais nenhum valor ou utilidade”.</i>	
Questão 03	Aluno(a), A = aluno(a)	Respostas dos alunos
03 - Quais são os diferentes tipos de lixos que vocês conhecem?	Os 25 estudantes, de A1 à A25, responderam	<i>“Plásticos, embalagens diversas, garrafas espalhadas pelas ruas, móveis e resto de comida”.</i>
Questão 04	Aluno(a), A = aluno(a)	Respostas dos alunos
04 - Quais as principais fontes geradoras de resíduos?	A1, A2, A3 e A4 e A5	<i>“É o próprio homem”.</i>
	A05 e A06	<i>“São as prefeituras que não recolhem o lixo, deixando espalhados nas ruas”.</i>
	A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13 e A14	<i>“Fábricas, comércio e restaurantes”.</i>
	A15, A16, A17 e A 18	<i>“Residências, restaurantes descarte errado do lixo”.</i>
	A19, A20, A21, A22, A23, A24, A25	<i>“Indústrias, hospitais e mineradoras”.</i>
Questão 05	Aluno(a), A = aluno(a)	Respostas dos alunos
05 - Aponte dois problemas causados pelo lixo descartado de forma errada.	A1 e A2	<i>“Alagamentos e poluição do ambiente”.</i>
	A1, A2, A3 e A4, A5, A6, A7, A8 e A9	<i>“Doenças e mau cheiro”.</i>
	A10, A11, A12, A13 e A14, A15, A16, e A17	<i>“Destruição da natureza, poluição do solo”.</i>
	A18 e A19	Não responderam à questão.
	A 20	<i>“Poluição e problemas de saúde”.</i>
	A21	<i>“Acúmulo de lixo nos bueiros que dificulta o escoamento da água”.</i>
	A21, A22, A23 e A24	<i>“Alterações climáticas, poluição da água, ar e solo”.</i>
	A25	<i>“Problemas ambientais, por exemplo: enchentes, poluição da água e do ar e doenças”.</i>

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Ao analisar as respostas dos alunos à questão 01 do Apêndice A, na qual foram solicitadas duas causas da grande quantidade de resíduos descartados incorretamente, destaca-se que apenas os alunos A17 e A18 não responderam à questão. No entanto, os demais demonstraram prontidão em apontar a responsabilidade humana na preservação e conservação do meio ambiente. Essas respostas alinham-se com a habilidade (E13C206) descrita nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2018), que enfatiza a capacidade de argumentar sobre a relevância da preservação e conservação da diversidade biológica, levando em consideração aspectos tanto qualitativos quanto quantitativos. Além disso, destaca a análise dos impactos das atividades humanas e das medidas de preservação ambiental na promoção da sustentabilidade global (Brasil, 2018). Esta convergência nas respostas dos alunos evidencia não apenas o entendimento da influência humana no descarte inadequado de resíduos, mas também uma conscientização sobre a importância de argumentar e analisar as consequências das ações humanas para promover a sustentabilidade global. Essa compreensão é fundamental para cultivar uma mentalidade crítica e proativa em relação às práticas ambientais, contribuindo para a formação de cidadãos responsáveis e engajados na preservação do meio ambiente.

Quanto à questão 02, que indaga sobre o conceito de lixo, percebe-se que os participantes demonstraram compreensão ao citar exemplos. No entanto, há uma lacuna ao não associarem adequadamente o descarte de resíduos sólidos. De acordo com Machado e Casadei (2007), assim como a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) - NBR-10.004, o termo “resíduo sólido é adotado para distinguir o que resta de certas substâncias, diferenciando-os de resíduos líquidos e gasosos” (Dias, 2014).

Em relação à questão 03, que busca identificar os diferentes tipos de lixos conhecidos pelos participantes, fica evidente que estão cientes de diversos resíduos descartados irregularmente. Todos responderam exemplificando tipos de resíduos sólidos, alinhando-se aos estudos de Araújo *et al.*, (2018), que destacam a interligação entre sustentabilidade ambiental e uma gestão apropriada de resíduos como crucial.

Questionados sobre as principais fontes geradoras de resíduos na questão 04, as respostas enfatizaram a ação humana, corroborando com as conclusões de Araújo *et al.* (2018). O progresso da sociedade e o aumento populacional são apontados como fatores que transformaram o problema dos resíduos em um desafio complexo. O crescimento constante da população contribui para a geração contínua de resíduos.

Na questão de Nº 05, solicitado que apontassem dois problemas causados pelo lixo descartado de forma errada. Observa-se nas repostas da maioria dos estudantes, conhecimento sobre a temática, com base no estudo de Klein (2018), iniciativas que buscam inspirar os

estudantes a refletirem sobre as origens, impactos e potenciais resoluções para os desafios ambientais em seu entorno comunitário, são importantes e eficazes para mudança de atitudes entre eles, apenas A18 e A19 não responderam à questão.

5.2 Respostas dos estudantes: Questionário 2, Apêndice B

O questionário 02, apresentado no apêndice B, consiste em quatro questões e foi aplicado após os três encontros do segundo momento pedagógico. Conforme a abordagem de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), o segundo momento pedagógico é caracterizado pela sistematização dos conhecimentos construídos pelos alunos no primeiro momento. Nesta etapa, os conceitos são discutidos, organizados e formalizados, proporcionando uma estruturação mais sólida do conhecimento.

Os professores têm um papel ativo na orientação dos alunos, fornecendo informações adicionais, esclarecendo dúvidas e promovendo discussões que ampliem o entendimento dos conceitos abordados. Além disso, é importante que os alunos sejam incentivados e motivados a relacionar os conhecimentos adquiridos com suas experiências pessoais e com outros contextos, favorecendo uma compreensão mais ampla e integrada do conteúdo estudado. Esse momento pedagógico visa a consolidação dos conceitos e a construção de uma base sólida para a aprendizagem futura.

Nessa fase, representada no Quadro 5, questão 02, Apêndice B, a participação foi composta por 18 alunos, enquanto sete estudantes optaram por não responder ao questionário, indicando a necessidade de estratégias adicionais para engajamento e participação completa dos alunos.

Quadro 5 - Representação esquemática das respostas às indagações Questionário 2 - Apêndice B

QUESTIONÁRIO 02, APENDICE B		
Após ter assistido ao vídeo (<i>slides</i>) com fotos da escola, antes e depois do recreio, antes e depois dos eventos, e debatido o mesmo, responda as questões tendo como base, as definições estudadas.		
Questões	Aluno(a)A = aluno(a) de A1 a A18	Respostas dos alunos
1- Qual sua contribuição para o descarte do lixo de forma correta?	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9 A10, A11, A 12, A13, A14, A15, A16, A 17 e A 18	“Indicaram que suas contribuições envolveriam a prática de separar os resíduos sólidos e colocar nos locais apropriados”.
	A19, A20, A21, A22, A23, A24 e A25	Não responderam.
Questão 02	Aluno(a), A = aluno(a)	Respostas dos alunos
2- Você acha que apenas aos profissionais da limpeza compete a responsabilidade pela organização e limpeza do espaço escolar?	A1, A2, A3,	“Responsabilidade dos profissionais destinados para esse fim, manter a limpeza e organização do espaço escolar”.
	A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18	“Não é apenas responsabilidade dos profissionais de limpeza, cada um deve colaborar com o ambiente”.
	A19, A20, A21, A22, A23, A24 e A25	Faltaram, por isso não responderam.
	A15, A16, A17 e A 18	Responderam que é responsabilidade de todos, mas, que falta mais políticas públicas e maiores esclarecimentos.
Questão 03	Aluno(a), A = aluno(a)	Respostas dos alunos
3-Se todos fizessem sua parte seria mais fácil, qual sua opinião em relação a essa afirmação?	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9 A10, A11, A 12, A13, A14, A15, A16, A17 e A18.	Suas respostas são convergentes e sugerem a percepção coletiva de que uma sólida base educacional é fundamental para descomplicar desafios e resolver questões diversas e em relação à educação ambiental que é urgente e necessária no espaço formal. Essa visão coesa sublinha a importância atribuída à educação ambiental como fator determinante para conscientização e mudanças de atitudes entre os estudantes.
	A19, A20, A21, A22, A23, A24 e A25	Não responderam.
Questão 04	Aluno(a), A = aluno(a)	Respostas dos alunos - trechos dos textos
4-Faça um pequeno texto sobre o que você acha como deve ser o ambiente colar em relação ao lixo produzido na escola, a organização, limpeza e preservação desse espaço.	A1 A18	Escreveram seus textos de modo bem aproximados, o que se considera desnecessário a descrição de todos. Para simbolizar, destacamos apenas três:
	A2	“Para uma aprendizagem melhor devemos cuidar do ambiente escolar. Pois o descarte de lixo pode causar vários problemas na escola. O ambiente deve sempre ter lixeiras para descartar o lixo, a escola deve ser limpa. Sabemos que o lixo pode causar doenças, mau cheiro, devemos conscientizar os alunos a cuidar e zelar melhor a escola, protegendo o ambiente”.
	A4	“Primeiramente a organização do espaço escolar em relação ao lixo deve ser pautada pela conscientização de todos os envolvidos. É importante que alunos, professores, comunidade entendam a importância de descartar corretamente os resíduos, separando-os de modo com sua categorização, mesmo papel, plástico, vidro e orgânicos. Dessa forma é possível encaminhar cada tipo de lixo para o descarte

		adequado, seja por meio do destino na escola ou por parcerias com cooperativas de reciclagem”.
	A8	<p>“Para o crescimento das relações sociais nas escolas seria necessária a harmonia de um ambiente limpo e acolhedor. Para que haja o entendimento de que é necessário um bom ambiente escolar, em primeira mão não seria nem necessário palestra de conscientização, sobre problemas ambientais causados pelo lixo e penalidades em relação ao descarte incorreto do lixo no meio escolar. Isso é uma questão de educação de todos os alunos”.</p> <p>Nesta questão, considerou-se desnecessário fazer a descrição de todos os textos por terem grande proximidade. Assim, foram selecionados alguns para simbolizar o descrito.</p>
	A19, A20, A21, A22, A23, A24 e A25	Não responderam.

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Pelas respostas dos estudantes, é perceptível a preocupação com o meio ambiente e com a reciclagem do material descartado. Conforme apontado por Sofa e Lopes (2017), é de suma importância que as instituições de ensino adotem iniciativas que fomentem a prática da separação de resíduos, impulsionem a conscientização ambiental e estimulem o uso de materiais passíveis de reciclagem. Essa abordagem visa capacitar os estudantes a compreenderem a relevância da diminuição do lixo e a incorporarem práticas sustentáveis em seu cotidiano, nesse sentido, separar os resíduos sólidos para reciclagem não apenas diminui a quantidade de lixo, mas também atenua os efeitos negativos ao meio ambiente provenientes de sua disposição imprópria (Sofa; Lopes, 2017).

Pelas respostas dos estudantes, é evidente uma notável preocupação com o meio.

No questionamento, qual a contribuição para o descarte do lixo de forma correta, demonstraram 80% dos estudantes responderam positivamente que suas contribuições envolveriam a prática de separar os resíduos sólidos e colocar nos locais apropriados. Entretanto 20% dos estudantes não responderam ao questionamento, evidencia-se uma porcentagem alta, assim traz preocupação. Nesse sentido, de acordo com os estudos de Sofa e Lopes (2017), a introdução de iniciativas voltadas para a segregação de resíduos no contexto escolar desempenha um papel fundamental na educação de indivíduos responsáveis e conscientes. Ao instruí-los sobre as vantagens resultantes do descarte apropriado de resíduos, não só se promove a organização dentro do ambiente escolar, mas também se fomenta um impacto positivo no meio ambiente como um todo. Isso ocorre, pois, os estudantes se tornam agentes de

disseminação dos conhecimentos adquiridos, compartilhando essas práticas com a comunidade em que estão inseridos.

5.3 Respostas dos estudantes: Questionário 3, Apêndice C

O questionário 03, Apêndice C, traz 05 questões. Foi aplicado depois das discussões terceiro momento pedagógico, pois nessa fase os alunos já podem aplicar os conhecimentos adquiridos sob a orientação do professor. No terceiro momento pedagógico, de acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), ocorre a aplicação dos conhecimentos adquiridos em novas situações ou contextos. Nessa fase, os alunos são desafiados a transferir e utilizar os conceitos aprendidos em diferentes contextos, problemas ou situações do mundo real. Essa aplicação prática dos conhecimentos contribui para a consolidação e aprofundamento do aprendizado, além de desenvolver a capacidade dos alunos de resolver problemas de forma autônoma e criativa. Os professores atuam como mediadores, fornecendo suporte e orientação conforme necessário, mas também encorajando a autonomia e a iniciativa dos alunos na aplicação dos conhecimentos. Este terceiro momento pedagógico é fundamental para promover uma aprendizagem significativa e duradoura, pois permite aos alunos perceberem a relevância e utilidade dos conhecimentos adquiridos em suas vidas e em diferentes contextos.

Nas questões 02, 03 e 04, as respostas dos estudantes reforçam a preocupação e responsabilidade de cada um para a preservação e conservação do meio ambiente. No entanto, conforme destacado por Araújo *et al.* (2018), a redução da utilização de itens e materiais supérfluos pode contribuir significativamente para a diminuição da quantidade de resíduos gerados.

Dessa etapa, representada esquematicamente no Quadro 6, 22 alunos responderam às questões solicitadas, enquanto 03 alunos optaram por não responder, indicando a necessidade de avaliar estratégias para engajamento e participação mais abrangente dos estudantes.

Quadro 6 - Representação esquemática das respostas às indagações. Questionário 3 - Apêndice C

QUESTIONÁRIO 3, APÊNDICE C		
Após leitura e reflexão sobre as memórias da aula do dia anterior e apresentação de <i>slides</i> com fotos tiradas antes e depois do recreio, antes e depois de eventos e de projetos realizados na escola, respondam:		
Questões	Aluno(a)–A = aluno(a) de A1 a A22	Respostas dos alunos
01-Como estava a escola no início do turno?	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9 A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20	Os relatos de 20 alunos convergiram ao afirmar que o ambiente estava não apenas limpo, mas também notavelmente organizado.
	A21, A22	“Claro que quando entramos na escola ela estava limpa, cheirosa, tudo no lugar certo”.
Questão 02	Aluno(a) A = aluno(a)	Respostas dos alunos
02-Como estava a escola, antes e depois do recreio?	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9 A10	“Estava limpa no início da aula antes do recreio e dos eventos, mas, depois ficou suja e desorganizada, copos, sacos plásticos e tampinhas espalhada pelo chão”.
	A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20	“Estava diferente do início das aulas, antes tudo no lugar, mas depois, as coisas fora de lugar e sujo, lixo por toda parte”.
	A21 e A22	“Estava organizado antes e que depois estava sujo dentro do esperado”.
Questão 03	Aluno(a), A = aluno(a)	Respostas dos alunos
03-Como estava antes e depois dos projetos desenvolvidos na escola?	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9 A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17 e A18, A19, A20	“Antes dos eventos a escola estava limpa, organizada e decorada”. Depois dos eventos, responderam “tinha muitos resíduos espalhados pelo chão, papel, isopor, garrafas plásticas entre outros resíduos”.
	A21, A22	“Estava ornamentada, decorada, linda, mas, depois, feia, desorganizada e suja. Triste”.
Questão 04	Aluno(a), A= aluno(a)	Respostas dos alunos- trechos dos textos
04-Se todos colaborassem, fizessem sua parte, minimizaria o acúmulo do lixo no ambiente escolar?	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9 A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17 e A18, A19, A20, A21 e A22	Os 22 alunos responderam que sim, cada um deverá fazer sua parte colaborando com a limpeza para a manutenção da vida no planeta e para sua própria saúde. Essa visão coletiva reflete a conscientização sobre a responsabilidade compartilhada na promoção de um ambiente sustentável, sublinhando a importância de ações individuais para o bem-estar global e pessoal.
Questão 05	Aluno(a), A= aluno(a)	Respostas dos alunos - trechos das descrições
05-A seguir, fazer a descrição do foi apresentado nos <i>slides</i> e nas fotos tiradas antes e depois do recreio, antes e depois de eventos e de projetos realizados na escola, (em dupla).	Relato de uma das duplas (02 alunos do sexo masculino).	A congruência nas descrições dos relatos foi notável, dado que a turma compartilhou a experiência de visualizar os mesmos <i>slides</i> em conjunto. Isso sugere que uma descrição detalhada para cada relato pode ser dispensável. No entanto, vale ressaltar que um relato em particular se destacou de maneira significativa, merecendo uma abordagem mais detalhada e cuidadosa.
		“Os slides foram surpreendentes, não imaginávamos que estivéssemos sendo observados. Assim nós alunos, não tivemos a preocupação com o local tão importante que ocupamos, que é nossa escola. Nos slides, pudemos ver o quanto nossa escola é bonita e que muitas vezes passa despercebida. Estava limpa, organizada, tudo no lugar no início da aula, antes do recreio e antes dos eventos. Depois, parece que passou uma furação, tudo fora do lugar, desarrumado e feio. Ficamos envergonhados, vamos ter mais cuidado e, também chamar a atenção de nossos colegas para não sujar e ter cuidado com o meio ambiente”.

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

As respostas dos alunos aos questionários refletem uma compreensão positiva e consciente em relação à importância da colaboração na preservação do meio ambiente.

Nesse sentido, é imprescindível abordar com extrema seriedade a questão da responsabilidade pelo adequado descarte de resíduos no Brasil (Carneiro, 2022).

A afirmação de que “cada um deverá fazer sua parte” destaca a noção de responsabilidade individual na promoção da limpeza e, por consequência, na manutenção da vida no planeta, os alunos demonstram conhecimentos prévios sobre o assunto, sobre a reciclagem, tempo de decomposição dos materiais descartados. É notável que os estudantes também reconheçam a relação entre a limpeza ambiental e sua própria saúde, o que indica uma percepção abrangente dos impactos que as ações individuais podem ter tanto no ecossistema global quanto na qualidade de vida pessoal. Refletir sobre o tema, Dias (2014) é importante para que ele possa ter uma mudança de hábitos e interferir criticamente na realidade atual. Inicialmente na escola, depois em suas próprias residências, e junto a isso, na comunidade a qual está inserido.

Exploração do saber científico e transcendente do conhecimento popular; Cultivo das habilidades socioeducativas, socio-interativas, socioemocionais e sociocomunicativas; Disposição para concentrar novas ideias e iniciativas (estímulo a novos projetos); Autoconhecimento, confiança, iniciativa, impulso, originalidade, discernimento, autonomia pessoal e acadêmica; Aprimoramento da linguagem, escrita e expressão verbal; Cultivo do protagonismo e agentes de mudança social, promoveu o engajamento ativo na melhoria do ambiente escolar, foram resultados observados e alcançados com a aplicação da Sequência Didática desenvolvida.

Além disso, as respostas dos estudantes, sugerem uma conscientização sobre a interconexão entre as ações individuais e o bem-estar coletivo, enfatizando a ideia de que a saúde do planeta está intrinsecamente ligada à saúde humana. É importante oportunizar abordagens tanto individuais quanto coletivas que melhorem a eficiência dos processos de produção, que diminuam os impactos sociais e ambientais, e aperfeiçoem as condições de vida em escalas local, regional e global (Brasil, 2018). Essa perspectiva é importante para promover uma mentalidade sustentável e incentivar comportamentos que contribuam para a preservação do meio ambiente. Em geral, a análise da resposta indica que os alunos estão receptivos à importância da responsabilidade ambiental e estão dispostos a desempenhar um papel ativo na manutenção da vida no planeta.

O ensino de Ciências da Natureza, para proporcionar aos estudantes um aprendizado significativo, precisa ser aplicado no contexto, prático, interligado com outras disciplinas,

tecnologia de modo a promover reflexão, tudo isso com o objetivo de permitir que os estudantes construam o conhecimento científico de maneira significativa e crítica (Noronha; Rotta, 2020).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa dissertação, resultante da minha formação no Mestrado Profissional, é acompanhada de um PE com finalidades pedagógicas. A indagação que guiou essa pesquisa foi: Qual o impacto de um Produto Educacional com SD sobre o “lixo” para a mudança de hábitos e atitudes significativas entre os alunos no ambiente escolar?

A sociedade na qual vivemos é impregnada pelo capitalismo e pelo individualismo, desprovida de escrúpulos diante das possíveis repercussões ambientais de suas ações. Essa interação humana com a natureza resultou em danos consideráveis, manifestados por tempestades implacáveis, oscilações climáticas e a imprevisibilidade das estações. Para atenuar esses problemas, é imperativo reconhecer que a transformação desse quadro não se trata de uma empreitada simples; é um processo contínuo e persistente, cujos frutos emergirão gradualmente (Buss; Silva, 2021).

Nesse contexto, Gadotti e Freire (2008) destacam a Educação Ambiental (EA) como uma valiosa aliada, com a função crucial de impactar toda a sociedade, inclusive as gerações futuras, contribuindo para a formação de cidadãos comprometidos com a metamorfose do estado ambiental atual da Terra. É no momento de conscientização que a EA assume um papel fundamental, tornando-se instrumento essencial na busca por resultados positivos.

Assim, para que ocorra um processo de transformação rumo ao fim dessa degradação ambiental, é imprescindível promover inovações tanto no pensamento humano quanto na compreensão e vivência de um mundo natural (Gadotti, 2008). Em outras palavras, surge a necessidade de buscar um novo paradigma de desenvolvimento que integre economia, sociedade e meio ambiente. Para atingir esse objetivo, a Educação Ambiental (EA) deve ser firmemente estabelecida no âmbito da educação formal, preservando suas características fundamentais, que abrangem diversos conhecimentos e dinâmicas metodológicas.

Com base nos fundamentos delineados ao longo da pesquisa, constatou-se a marcante presença da EA em nosso cotidiano, evidenciando que os estudantes percebem a realidade ao abordar o tema de maneira clara e coerente. Além disso, os projetos ambientais oferecem uma abordagem eficaz para introduzir a temática na escola, possibilitando a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento. Esses projetos propiciam um ambiente de trabalho coletivo, independentemente das disciplinas envolvidas, dada a natureza transversal da EA, que demanda uma abordagem interdisciplinar.

Adicionalmente, a EA não deve ficar restrita ao âmbito escolar, razão pela qual os projetos podem se estender para envolver toda a comunidade. A realização de exposições e

palestras não apenas proporciona uma oportunidade para os alunos compartilharem conhecimentos, mas também engaja os pais, auxiliando-os a aprimorar suas práticas ambientais. Dessa forma, a EA transcende as fronteiras da escola, estendendo seus benefícios à comunidade em geral.

A importância do PE contendo SD reside na sua capacidade de abordar de maneira abrangente informações cruciais sobre resíduos sólidos e os desafios ambientais globais. Logo, esse recurso não apenas forneceu dados pertinentes, mas também os integra a atividades lúdicas, leituras complementares e práticas que se alinham de forma contextualizada ao ambiente escolar.

A Sequência Didática, segundo a abordagem de Zabala (1998), representa um conjunto meticulosamente elaborado e interconectado de atividades, cuidadosamente estruturado para atingir objetivos educacionais específicos, amplamente reconhecidos tanto pelos professores quanto pelos alunos, consolidando a Sequência Didática como uma ferramenta fundamental no processo educacional.

A criação do PE com SD buscou preencher lacunas evidentes nos recursos educacionais das escolas públicas, oferecendo uma abordagem mais condizente com a realidade enfrentada por educadores e alunos. O PE visa criar uma ponte entre o conhecimento teórico e as experiências práticas do cotidiano, sendo um instrumento valioso para enriquecer o aprendizado sobre questões ambientais, promovendo uma compreensão mais profunda e engajada desses temas cruciais para a formação cidadã.

Gadotti (2008) destaca a importância de conferir à educação ambiental para a sustentabilidade uma dimensão ética, conduzindo os estudantes a uma reflexão profunda sobre seus valores e comportamentos em relação ao meio ambiente e à sociedade. Tal abordagem implica promover uma educação voltada para a cidadania, estimulando nos estudantes a habilidade de se envolverem ativamente na construção de uma sociedade mais equitativa e sustentável.

O PE, com Sequência Didática desempenhou um papel essencial no desenvolvimento dessa atividade, proporcionando a oportunidade de abordar os conceitos fundamentais do conteúdo sem a necessidade de recorrer a uma quantidade excessiva de informações adicionais. É evidente que uma compreensão mais aprofundada da temática demanda um estudo mais extenso e o uso de materiais mais específicos. No entanto, para realizar uma revisão abrangente dos problemas ambientais, especificamente relacionados aos resíduos sólidos, a SD superou as expectativas ao oferecer uma base sólida e acessível para professores e estudantes.

Dessa maneira, a realização do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática trouxe valiosas contribuições para minha formação como educadora e cidadã. O percurso acadêmico favoreceu o desenvolvimento profissional, promovendo uma visão mais ancorada na realidade, nos alunos, no ambiente de trabalho e na própria prática docente. Tal evolução traduziu-se em abordagens mais embasadas e reflexivas.

Ademais, almeja-se que os resultados dessa pesquisa possam ser compartilhados com outras escolas estaduais de ensino médio no município de Parauapebas-PA. Propõe-se a divulgação nas redes sociais da escola, disponibilizando aos professores da rede estadual. Dessa maneira, a iniciativa visa oportunizar aos educadores incorporarem questões ambientais em suas práticas pedagógicas, proporcionando aos alunos a oportunidade de reflexão sobre esse tema tão relevante.

O PE com Sequência Didática, ao abordar a temática do Meio Ambiente com ênfase no conceito de “lixo” no ambiente escolar, demonstrou ser uma ferramenta eficaz na promoção da implementação da educação ambiental na escola. Seu impacto positivo estendeu-se além dos estudantes da turma de aplicação, quanto a estudantes de outras turmas que se integraram a turma durante a aplicação do PE, proporcionando uma abordagem abrangente e instrutiva sobre questões ambientais relevantes para o contexto escolar.

Essa iniciativa revelou-se valiosa para os estudantes, envolvendo-os em atividades educativas práticas e instigando a reflexão crítica sobre a gestão de resíduos no ambiente escolar. Além disso, ofereceu aos professores um recurso pedagógico eficiente, enriquecendo suas práticas educacionais e facilitando a integração da educação ambiental de maneira significativa e contextualizada. Assim, a o PE com a Sequência Didática não apenas impactou positivamente o entendimento dos estudantes sobre o meio ambiente, mas fortaleceu o comprometimento dos professores com a promoção de uma consciência ambiental sustentável na comunidade escolar.

Observa-se, também, que os conhecimentos foram levados para o ambiente doméstico dos estudantes desde o primeiro momento pedagógico, conforme relatado anteriormente neste trabalho. Esses relatos destacaram a realização de uma análise sobre a importância do descarte adequado de resíduos na vida diária desses indivíduos. A intenção é promover uma mudança de hábitos entre os estudantes, visando à preservação ambiental e à sustentação da vida no planeta. De acordo com Freire (2014), a educação problematizadora ocorre quando os professores conseguem integrar a realidade dos estudantes aos conhecimentos curriculares essenciais, não se limitando à mera transferência de informações. Essa abordagem reflexiva estimula o educando a buscar a emergência da consciência, resultando na inserção crítica na

realidade. Essa dinâmica foi evidenciada nas respostas observadas durante diversas situações no desenvolvimento da Sequência Didática, utilizando a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos, em conjunto com o tema “EDUCAÇÃO AMBIENTAL: O ‘LIXO’ NO AMBIENTE ESCOLAR - UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA O NOVO ENSINO MÉDIO EM ESCOLA PÚBLICA”.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Danielly Silva Ramos. **Necessidades formativas de um grupo de professores da educação básica na perspectiva da educação ambiental**. 2018. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.

ARAÚJO, Jotácia Estrela Barbosa; LIMA, Thamirys Lorraine Santos; SOUSA, Alana Kamyle dos Santos; SALES, Ricélia Maria Marinho; ALBUQUERQUE, Tiago da Nóbrega. Percepção sobre educação ambiental e política dos 3R'S dos estudantes de escola pública no município de Pombal-PB. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 12, n. 3, p. 28-33, 2018.

ARAÚJO, Monica Lopes Folena; OLIVEIRA, Maria Marly de. Formação de professores de biologia e educação ambiental: contribuições, deficiências e estratégias. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 20, p. 256-273, jan./jul., 2008.

BARBOSA, Leila Cristina Aoyama. Sobre o que pesquisam as produções acadêmicas em educação ambiental nos Programas de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências do Centro-Oeste brasileiro: temáticas investigadas. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 27, p. 168-183, jul./dez., 2011.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70 LDA, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação ambiental**. Brasília, 2013.

BRASIL. Presidência da República. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 1996.

BRASIL. Senado Federal. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal; Centro Gráfico, 1988.

BUSS, Aldineia; SILVA, Mariela Mattos da. Fragilidades da educação ambiental na escola pública: a formação dos professores. **Revista de Educação Pública**, v. 30, p. 1-14, jan./dez., 2021.

CARNEIRO, Angélica Rios; LEAL, Débora Araújo. Educação Ambiental e descarte de resíduos sólidos urbanos no ambiente escolar. **Conjecturas**, v. 22, n. 8, p. 326-335, 2022.

CARTONI, Daniela Maria. Ciência e conhecimento científico. **Anuário da Produção Acadêmica Docente**, 2009.

CARTONI, Daniela Maria. Ciência e conhecimento científico. **Anuário da Produção Acadêmica Docente**, 2010.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

CARVALHO, Isabel Cristina Moura. **Educação ambiental: formação do sujeito ecológico**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

COLOMBO, Silmara Regina. A Educação Ambiental como instrumento na formação da cidadania. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 2, p. 067-075, 2014.

DELIZOICOV, Demétrio. **Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal: relato e análise de uma prática educacional na Guiné Bissau**. 1982. 227 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.

DELIZOICOV, Demétrio. Ensino de física e a concepção freireana de educação. **Revista de Ensino de Física**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 85-98, 1983.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DIAS, Caroline Aparecida; IORIS, Emellyn Gabriela; MASCARELLO, Leide Daiane Nascimento; SILVA, Everton Ricardi Lozano da. Um olhar diferenciado para o lixo: relato de experiência. *In*: SEMINÁRIO ESTADUAL PIBID, 2, 2014, Foz do Iguaçu. **Anais [...]**. Foz do Iguaçu: UNILA; UNIOESTE, 2014. p. 2435-2439.

ERICKSON, Frederick. What makes school ethnography 'ethnographic'? **Anthropology & Education Quarterly**, v. 15, n. 1, p. 51-66, 1984.

FAVERO, Altair Alberto; GABOARDI, Ediovani Antonio (Coords.). **Apresentação de trabalhos científicos: normas e orientações práticas**. 5. ed., rev. e ampl. Passo Fundo: Editora da Universidade de Passo Fundo, 2008.

FERREIRA, Arildo. **Ementário de disciplinas: Metodologia científica**. 2017.

FÓRUM INTERNACIONAL DE ONGS E MOVIMENTOS SOCIAIS. **Tratados das ONGs: aprovados no Fórum Internacional de Organizações Não Governamentais e Movimentos Sociais, no âmbito do Fórum Global-ECO 92**. 1992. Disponível em: <https://buscaintegrada.ufrj.br/Record/aleph-UFR01-000083821>. Acesso em: 7 jul. 2023.

FRAGA, Frederico Novaes da; CHACHÉ, Cristiane Borborema; CAVALCANTI, Irenilda Reinalda Barreto de Rangel Moreira. Da Servidão Humana: notas sobre a presença da relação homem-natureza nas disposições relativas às ciências naturais da BNCC e na Lei de Educação Ambiental. **Revista Mosaico**, v. 13, n. 1, p. 13-24, 2022.

FREIRE, Laísa; FIGUEIREDO, João; GUIMARÃES, Mauro. O papel dos professores/educadores ambientais e seus espaços de formação. Qual é a educação ambiental que nos emancipa? **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 11, n. 2, p. 117-125, 2016.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GADOTTI, Moacir. **Educar para a sustentabilidade**: uma contribuição à década da educação para o desenvolvimento sustentável. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2008.

GODOY, Arlida Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Censo da Educação Básica 2019**: resumo técnico. Brasília: INEP/MEC, 2020. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_da_educacao_basica_2019.pdf. Acesso em: 17 mar. 2023.

KARLINSKI, Josiane. **A educação ambiental em um curso de formação continuada de professores da Educação Básica**. 2021. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2021.

KLEIN, Carine Leal. **A cartilha como instrumento para auxiliar o desenvolvimento de projetos de educação ambiental**. 2018. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2018.

MACHADO, Nilson José; CASADEI, Silmara Rascalha. **Seis razões para diminuir o lixo no mundo**. São Paulo: Escrituras, 2007.

MAIA, Jorge Sobral da Silva. **Educação ambiental crítica e formação de professores: construção coletiva de uma proposta na escola pública**. 2011. 224 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2011.

MAIA, Jorge Sobral da Silva; TEIXEIRA, Lucas André. Formação de professores e educação ambiental na escola pública: contribuições da pedagogia histórico-crítica. **Revista HISTEDBR**, v. 15, n. 63, p. 293-305, 2015.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 21. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 10. ed. São Paulo: Hucitec, 2007.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro "Física". **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014.

NORONHA, Priscila Alves; ROTTA, Jeane Cristina Gomes. Concepções de interdisciplinaridade no ensino de ciências: uma proposta para a formação continuada de professores. **Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática**, v. 1, p. e020008, p. 1-20, 2020.

OLIVEIRA, Elaine Toná de; ROYER, Marcia Regina. A Educação Ambiental no contexto da BNCC para o Ensino Médio. **Interfaces da Educação**, v. 10, n. 30, p. 57-78, 2019.

PÁDUA, José Augusto. Herança romântica e ecologismo contemporâneo: existe um vínculo histórico? **Varia Historia**, v. 21, n. 33, p. 58-75, 2005.

SILVA, Alexandre Fernando da; FERREIRA, José Heleno; VIERA, Carlos Alexandre. O ensino de Ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Revista Exitus**, v. 7, n. 2, p. 283-304, 2017.

SILVA, Edson Coutinho da; GIL, Antonio Carlos. Inovação e gestão de projetos: os “fins” justificam os “meios”. **Gestão e Projetos: GeP**, v. 4, n. 1, p. 138-164, 2013.

SILVA, Izabelle Cristina da. Políticas públicas de currículo escolar: as possibilidades da educação ambiental na BNCC. **Orbis Latina**, v. 12, n. 2, p. 49-61, 2022.

SOFA, Ana Paula; LOPES, Mario Marcos. Separação de resíduos sólidos no ambiente escolar: fomentando a consciência ambiental. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 20, n. 1, p. 49-61, 2017.

TEIXEIRA, Luciana Cláudia Teixeira; SILVA, Mauro Márcio Tavares da; AZEVEDO, Ana D.'Arc Martins de. A Educação Ambiental e os documentos oficiais da educação básica: uma abordagem interdisciplinar à luz da BNCC. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 17, n. 4, p. 425-445, 2022.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1994.

WOLLMANN, Ediane Machado. **A inserção da educação ambiental na formação de professores: das percepções, às práticas**. 2016. 157 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

ZABALZA, Miguel Angel. **Diários de aula: contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores**. Porto: Porto Editora, 2004.

ZANUZZO, Viviane; LOCATELLI, Aline; MISTURA, Clóvia Marozzin. O ensino de Química por meio da abordagem da alimentação saudável e sustentável. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 10, p. e48111031979-e48111031979, 2022.

APÊNDICE A - Questionário 1

Após assistir ao vídeo, percebe-se que um dos grandes problemas ambientais atualmente é o lixo, devido ao consumismo desenfreado, aliado ao desperdício gera uma quantidade enorme de resíduos.

1) Aponte duas causas da grande quantidade de resíduos descartados incorretamente.

2) Para você, o que é lixo?

3) Quais são os diferentes tipos de lixos que vocês conhecem?

4) Quais as principais fontes geradoras de resíduos?

5) Aponte dois problemas causados pelo lixo descartado de forma errada.

APÊNDICE B - Questionário 2

Após ter assistido ao vídeo (*slides*) com fotos da escola, antes e depois do recreio, antes e depois dos eventos, e debatido o mesmo, responda as questões tendo como base, as definições estudadas.

1) Qual sua contribuição para o descarte do lixo de forma correta?

2) Você acha que apenas aos profissionais da limpeza compete a responsabilidade pela organização e limpeza do espaço escolar?

3) Se todos fizessem sua parte seria mais fácil, qual sua opinião em relação a essa afirmação?

4) Faça um pequeno texto sobre o que você acha como deve ser o ambiente escolar em relação ao lixo produzido na escola, a organização, limpeza e preservação desse espaço.

APÊNDICE C - Questionário 3

Após leitura e reflexão sobre as memórias da aula do dia anterior e apresentação de *slides* com fotos tiradas antes e depois do recreio, antes e depois de eventos e de projetos realizados na escola, solicitar aos alunos que respondam:

1) Como estava a escola no início do turno?

2) Como estava a escola, antes e depois do recreio?

3) Como estava antes e depois dos projetos desenvolvidos na escola?

4) Se todos colaborassem, fizessem sua parte, minimizaria o acúmulo do lixo no ambiente escolar?

5) A seguir, fazer a descrição do que foi apresentado nos slides e nas fotos tiradas antes e depois do recreio, antes e depois de eventos e de projetos realizados na escola, (em dupla).

ANEXO A - Termo de Autorização da Escola



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA ESPECIAL DE ESTADO DE PROMOÇÃO SOCIAL
SECRETARIA EXECUTIVA DE EDUCAÇÃO
E.E.E.M. MARLUCE MASSARIOL DE SOUZA

Missão da Escola

Proporcionar a todos os alunos altos níveis de aprendizagem nas competências e habilidades fundamentais, através da elaboração de um planejamento ativo participativo e fortalecendo parcerias internas e externas.

Declaramos para os devidos fins que cedemos à pesquisadora Ana Francisca Machado de Sousa, o espaço da EEEM MARLUCE MASSARIOL DE SOUZA, bem como a turma M11M01 do ensino médio, para desenvolvimento da pesquisa “EDUCAÇÃO AMBIENTAL: o lixo no ambiente escolar, uma proposta pedagógica para o primeiro ano do novo ensino médio em escola pública”, de sua responsabilidade, sob a orientação do Dr. Cristiano Roberto Buzatto. Essa pesquisa é desenvolvida em razão da necessidade de qualificação e como trabalho de conclusão de curso, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), na Universidade de Passo Fundo. O objetivo do trabalho é investigar a relevância da educação ambiental e sustentabilidade no primeiro ano do novo ensino médio, para elaboração de um produto educacional na perspectiva de transformação e ressignificação de hábitos na escola pública. A atividade será desenvolvida nos meses de agosto e setembro de 2023 e envolve a aplicação de uma sequência didática. Os dados da pesquisa serão tomados com o uso de questionários aplicados no início e no final da sequência didática, com a gravação em áudio de entrevistas e com os registros por parte do professor/pesquisador em seu diário de classe, tudo realizado nas dependências da própria escola. Dessa forma, registra-se abaixo a autorização da EEEM MARLUCE MASSARIOL DE SOUZA. Informamos que este Termo vai assinado pela diretora ou responsável na escola e pela pesquisadora, sendo emitido em duas vias, das quais uma ficará na escola e outra com a pesquisadora.

Parauapebas, XX de XXXXX de 2023.

Diretora

Pesquisadora

ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Pais e responsáveis)

Termo de Autorização para participação da pesquisa e do Uso de Imagem e Voz UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO INSTITUTO DE HUMANIDADES, CIÊNCIAS, EDUCAÇÃO E CRIATIVIDADE, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA. Pesquisadores Responsáveis: Ana Francisca Machado de Sousa e Cristiano Roberto Buzatto (orientador). Endereço: Universidade de Passo Fundo CAMPUS I - BR 285, Bairro São José, Passo Fundo/RS, CEP: 99052-900, fone (54) 3316-8100 informacoes@upf.br E-mail: anafmsousa.sousa@gmail.com. Pelo presente termo particular de autorização de uso de imagem e voz, Eu: _____

_____ Responsável pelo aluno(a) _____

_____ Após compreender os objetivos desta pesquisa e seus procedimentos que foram explicados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que assinei, por meio deste documento, dou a minha autorização aos pesquisadores: Ana Francisca Machado de Sousa e Cristiano Roberto Buzatto para gravar, realizar e registrar todas as atividades relacionadas à condução da pesquisa intitulada “EDUCAÇÃO AMBIENTAL: o lixo no ambiente escolar, uma proposta pedagógica para o primeiro ano do novo ensino médio em escola pública”. Essa pesquisa tem como objetivo analisar qual a percepção dos alunos sobre a realidade local no que se refere ao meio ambiente e descarte do lixo no ambiente escolar. Não haverá qualquer custo financeiro para nenhuma das partes envolvidas. A atividade será desenvolvida durante as aulas de Biologia e envolverá o preenchimento de questionários no início e no final da atividade, e relacionadas ao conteúdo e ao tema como observação, participação de trabalho em equipe, vídeos, registros pelo professor/pesquisador em seu diário de classe, tudo dentro das dependências da instituição escolar. Os dados serão transcritos de forma a não incluir a identificação de nome. Tais informações serão utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos, com garantia de sigilo. A participação na pesquisa não apresenta riscos físicos, materiais, morais ou psicológicos, e não acarreta complicações legais. Se houver qualquer sinal de desconforto psicológico durante a participação na pesquisa, comprometemo-nos a fornecer orientação e os devidos cuidados necessários. Este instrumento de autorização é oferecido gratuitamente e minha participação poderá ser utilizada com o intuito de divulgar o projeto, como um artigo científico, dissertação, apresentação em congressos ou eventos similares, livros, relatórios de pesquisa e outros materiais de divulgação científica. Como expressão de minha vontade, assino esta autorização, cedendo todos os direitos autorais decorrentes dos depoimentos, diálogos, conversas e situações de aprendizagem vivenciados e fornecidos por meu filho(a), renunciando a qualquer reclamação de direitos conexos à imagem e/ou som da voz e a qualquer outro direito decorrente dos direitos abrangidos pela Lei 9.160/98 (Lei dos Direitos Autorais).

Parauapebas, ____ de _____ de 2023.

Assinatura do responsável do(a) aluno(a)

Assinatura da Pesquisadora

ANEXO C - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

Caro aluno!

Você está sendo convidado a participar da pesquisa “EDUCAÇÃO AMBIENTAL: o lixo no ambiente escolar, uma proposta pedagógica para o primeiro ano do novo ensino médio em escola pública”, Pesquisadores Responsáveis: Ana Francisca Machado de Sousa e Cristiano Roberto Buzatto (orientador). Essa pesquisa tem como objetivo analisar qual a percepção dos alunos sobre a realidade local no que se refere ao meio ambiente e descarte do lixo no ambiente escolar. A atividade será desenvolvida durante as aulas de Biologia e envolverá o preenchimento de questionários no início e no final da atividade, e relacionadas ao conteúdo e ao tema como observação, participação de trabalho em equipe, vídeos, registros pelo professor/pesquisador em seu diário de classe, tudo dentro das dependências da instituição escolar. Os dados serão transcritos de forma a não incluir a identificação de nomes. Tais informações serão utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos, com garantia de sigilo. A participação na pesquisa não apresenta riscos físicos, materiais, morais ou psicológicos, e não acarreta complicações legais. Se houver qualquer sinal de desconforto psicológico durante a participação na pesquisa, comprometemo-nos a fornecer orientação e os devidos cuidados necessários. Esclarecemos que a sua participação não é obrigatória e, portanto, poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento. Asseguramos que você receberá esclarecimentos para quaisquer dúvidas relacionadas à pesquisa e terá acesso aos seus dados em todas as etapas do estudo. Os dados serão transcritos sem incluir a identificação do seu nome, com garantia de sigilo para fins acadêmicos. Sua participação na pesquisa não apresenta riscos físicos, materiais, morais ou psicológicos, e não acarreta complicações legais. Se houver qualquer sinal de desconforto psicológico durante sua participação na pesquisa, forneceremos orientação e os devidos cuidados necessários. Além disso, informamos que não haverá nenhum custo para participar da pesquisa e não será feito pagamento pela participação no estudo. Entretanto, esperamos que este estudo possa contribuir para o seu desenvolvimento no processo de construção do conhecimento científico, possibilitando a quebra das explicações provenientes do senso comum em relação ao tema EDUCAÇÃO AMBIENTAL: o lixo no ambiente escolar. Em caso de dúvida sobre o comportamento da pesquisadora, entre em contato com a Dr. Cristiano Roberto Buzatto, pelo telefone (54) 3316-8100. Para participar da pesquisa, registre abaixo sua autorização. Este Termo, assinado pelas pesquisadoras responsáveis, será emitido em duas vias, uma para você e outra para as pesquisadoras. Seus pais ou responsáveis já concordaram com a pesquisa, de acordo com as explicações.

Por favor, autorize sua participação na pesquisa de acordo com as orientações neste documento. Seus pais ou responsáveis já concordaram. Este documento é emitido em duas vias, uma para você e outra para os pesquisadores.

Parauapebas, _____ de outubro de 2023.

Nome e assinatura do participante

Assinatura dos pesquisadores

Ana Francisca Machado de Sousa
Cristiano Roberto Buzatto

Ensino de Ciências

abordagem prática para o novo

Ensino Médio



CIP – Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

S729c Sousa, Ana Francisca Machado de
Ensino de ciências [recurso eletrônico] : abordagem prática para o novo ensino médio / Ana Francisca Machado de Sousa ; Cristiano Roberto Buzatto. – Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2024.
6.1 MB ; PDF. – (Produtos Educacionais do PPGECM).

Inclui bibliografia.

ISSN 2595-3672

Modo de acesso gratuito: <http://www.upf.br/ppgecm>

Este material integra os estudos desenvolvidos junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), na Universidade de Passo Fundo (UPF), sob orientação do Prof. Dr. Cristiano Roberto Buzatto.

1. Ciências - Estudo e ensino. 2. Ensino médio. 3. Educação ambiental. I. Buzatto, Cristiano Roberto. II. Título. III. Série.

CDU: 372.85

Bibliotecária responsável Jucelei Rodrigues Domingues - CRB 10/1569

Índice

	Apresentação	1
1	Desafios e oportunidades no ensino de ciências no novo Ensino Médio	3
1.1	Educação ambiental: um caminho para a Sustentabilidade	4
1.2	Os três momentos pedagógicos	5
1.3	Educação ambiental e gestão de resíduos nas Escolas	6
2	Sequência didática	8
3	Curiosidades	16
4	Educação ambiental e os 5Rs: formando valores para a proteção do meio ambiente ...	17
4.1	Sugestão 1	18
4.2	Sugestão 2	18
4.3	Sugestão 3	19
5	Leitura complementar	20
5.1	História do lixo	20
5.2	A importância e cuidados com a Consultoria Ambiental	22
5.3	Licença ambiental: as diferenças entre cada estudo ambiental	22
5.4	Investimento em mobilidade urbana deve considerar impacto ambiental	23
5.5	O lixo e seu impacto ambiental	23
5.6	Jogo do Lixo Reciclável	23
5.7	Educação ambiental e a reciclagem do lixo	23
5.8	A educação ambiental na sala de aula	24
5.9	Assista ao vídeo: História das coisas	24
6	Considerações finais	25
	Referências	26
	Sobre os autores	27
	Anexos	28

Apresentação

Caro(a) colega professor(a),

Este Produto Educacional com Sequência Didática foi criado para oferecer suporte aos professores do primeiro ano do Ensino Médio e outros níveis de ensino, com foco na problemática do acúmulo de resíduos no ambiente escolar.

Este trabalho é fruto de uma pesquisa realizada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade de Passo Fundo (UPF), sob orientação do professor Dr. Cristiano Roberto Buzatto. A dissertação vinculada a este recurso tem o título “Educação ambiental: o lixo no ambiente escolar, uma proposta pedagógica para o novo Ensino Médio em Escola Pública”.

O Produto Educacional com Sequência Didática desempenhou um papel crucial na pesquisa, sendo aplicado na Escola Estadual de Ensino Médio Marluce Massariol de Souza. Observou-se que ele ajudou a sensibilizar os alunos sobre a questão ambiental, incentivando-os a identificar e buscar soluções para os desafios ambientais locais.

Este material oferece uma base teórica sobre Educação Ambiental, seguida por uma Sequência Didática contextualizada e sugestões de atividades práticas. Esses recursos foram desenvolvidos para ajudar os professores no processo de ensino-aprendizagem e na promoção da Educação Ambiental na escola. A cartilha inclui textos complementares, ilustrações e atividades práticas para serem usadas em sala de aula.

Esperamos que estes materiais e sugestões didáticas ajudem a suprir lacunas na abordagem da dimensão ambiental nas escolas. Desejamos que este recurso desperte em você o interesse em incorporar a dimensão ambiental em suas práticas pedagógicas, estimulando a reflexão sobre seus conhecimentos e métodos didáticos. Ao fazer isso, você estará contribuindo para o desenvolvimento de práticas que atendam às necessidades de preservação do nosso planeta.

Este material é de livre acesso e pode ser encontrado nos seguintes endereços:

- Portal EduCapes: <https://educapes.capes.gov.br/>
- Site do programa: <https://www.upf.br/ppgecm>
- Site de produtos educacionais do programa: <https://www.upf.br/ppgecm/dissertacoes-e-teses/dissertacoes>.

Atenciosamente,

Os autores



1. Desafios e oportunidades no ensino de ciências no novo ensino médio

O ensino de Ciências no Ensino Médio enfrenta desafios, principalmente devido à falta de continuidade com o Ensino Fundamental e à abordagem fragmentada. A área de Ciências da Natureza no Ensino Médio é essencial para formar jovens cidadãos capazes de enfrentar desafios contemporâneos, desenvolver pensamento crítico e tomar decisões éticas e responsáveis na resolução de problemas (Brasil, 2018).

O currículo de formação de docentes deve fornecer a base necessária para que atuem de maneira consciente, favorecendo sua prática educativa. No entanto, a formação de professores ainda não atende plenamente às necessidades da educação básica, especialmente no ensino de Ciências, devido a fatores como salários pouco atrativos e falta de valorização. É crucial aumentar o número de professores graduados na área para melhorar a qualidade do ensino (Brasil, 2018).

Segundo o Censo Escolar do INEP (2019), a maioria dos professores de Ciências da Natureza que lecionam na Educação Básica no Brasil possui formação em licenciatura na área de Ciências Biológicas. Esse dado destaca a importância de investir em programas de formação continuada e valorização profissional, visando fortalecer o corpo docente e, conseqüentemente, elevar a qualidade do ensino de Ciências no Ensino Médio.

1.1 Educação ambiental: um caminho para a sustentabilidade

Apesar dos avanços na legislação, a Educação Ambiental (EA) ainda precisa de uma presença mais expressiva na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio. A EA é fundamental para conscientizar sobre a preservação do meio ambiente e promover mudanças de comportamento em relação ao consumo e gestão dos recursos naturais.

No tema “lixo”, é importante que algumas habilidades relacionadas à EA incluam a identificação de diferentes tipos de resíduos gerados nas atividades diárias, a compreensão das implicações socioambientais do descarte inadequado e o conhecimento das principais políticas e práticas de gestão de resíduos.

É essencial desenvolver habilidades para a elaboração e implementação de projetos de EA que promovam a conscientização e a participação da comunidade na gestão de resíduos e na preservação do meio ambiente. Essas habilidades são cruciais na formação de cidadãos conscientes e responsáveis. Por isso, a EA deve estar integrada em todos os níveis de ensino, e os professores devem ser capacitados para desenvolver atividades e estratégias pedagógicas que permitam aos alunos aplicar essas habilidades ao longo de sua formação.

Na educação escolar, em todos os níveis e modalidades de ensino, o MEC tem o dever de apoiar a comunidade escolar – professores, estudantes, direção, funcionários, pais e amigos – para se tornarem educadores ambientais com uma leitura crítica da realidade, conforme Paulo Freire (Mello et al., 2007, p. 18).

A Constituição Federal de 1988 elevou o direito à educação ambiental a um novo patamar, tornando-a essencial para a qualidade de vida. Também impôs ao Estado a responsabilidade de promovê-la em todos os níveis de ensino. O atual Plano Nacional de Educação (PNE) reforça esse compromisso, estabelecendo que a educação ambiental deve ser implementada conforme as normas da Lei nº 9.795/99, especialmente no Ensino Fundamental e Médio.

1.2 Os três momentos pedagógicos

Os Três Momentos Pedagógicos (3MP), propostos por Delizoicov e Angotti (1990), oferecem uma abordagem à prática docente baseada na problematização, sistematização do conhecimento e aplicação prática desse conhecimento. Essa metodologia tem suas raízes nas ideias de Educação Problematizadora de Paulo Freire, destacando a importância de uma abordagem educacional dialógica.

Nesse contexto, o professor assume o papel de mediador, facilitando a conexão entre o conhecimento científico adquirido pelos alunos em sala de aula e sua aplicação na rotina cotidiana.

1.3 Educação ambiental e gestão de resíduos nas escolas

A escola desempenha um papel crucial na conscientização dos alunos sobre questões ambientais e na promoção de mudanças de hábitos em relação ao meio ambiente. Projetos e atividades que abordam o tema do lixo, assim como a inclusão da educação ambiental no currículo escolar, são importantes e necessários. De acordo com Pereira (2018), a comunidade escolar deve trabalhar em conjunto para aplicar o conhecimento construído na escola no contexto dos alunos, formando indivíduos que valorizem o ambiente como suporte para a vida.

A escola, portanto, é um lugar de transformação, onde se pode promover momentos de socialização e discussão sobre o lixo, fomentando a interdependência de toda a comunidade escolar: professores, alunos, funcionários e também a família. Combater os resíduos é uma atitude válida para todo o planeta e essencial para manter uma excelente qualidade de vida (Pereira, 2018, p. 132).

Refletir sobre o tema é fundamental para promover uma mudança de hábitos e permitir que os indivíduos interfiram criticamente na realidade atual. Essa transformação pode começar na escola e, posteriormente, ser aplicada nas residências e comunidades em que os alunos estão inseridos. Sob essa perspectiva, Machado e Casadei (2007) e Dias (2014) referem-se à palavra “lixo” como derivada do latim *lix*, que significa cinza, associada às cinzas dos fogões à lenha.

No contexto brasileiro, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da NBR-10.004, classifica como lixo o que resta de determinados materiais e utiliza o termo “resíduo sólido” para diferenciá-lo dos resíduos líquidos e gasosos (Machado e Casadei, 2007; Dias, 2014).

Os resíduos sólidos são descartados na natureza, e cada tipo possui um tempo de decomposição diferente. Enquanto os resíduos orgânicos tendem a decompor-se mais rapidamente, outros materiais podem levar décadas, anos ou até séculos para se desintegrar.



2. Sequência didática

Nas aulas de Ciências da Natureza, utilizamos uma abordagem chamada Sequência Didática, que é dividida em três partes importantes.

O que estamos estudando é como ensinar sobre o meio ambiente, com foco específico no problema do lixo na escola.

Seguimos uma metodologia proposta por Delizoicov, Angotti e Pernambuco em 2002, que envolve três momentos de ensino. Essa abordagem é aplicada ao longo de 10 aulas de 60 minutos, durante as quais realizamos várias atividades para ajudar os alunos a aprender.



Primeiro momento pedagógico

Problematização inicial

Objetivo: Perceber os conhecimentos prévios que os alunos trazem a respeito do tema.

Procedimentos: dividir essa etapa em 3 aulas.

Aula 1: Apresentação do(a) professor(a) pesquisador(a). Em seguida, introduzir uma situação-problema apoiada por uma matéria exibida no Jornal Nacional em 11/01/2020, às 21h18min.

Em Belo Horizonte, o descarte irregular do “lixo” provocou o entupimento de 44 Km de tubulação na cidade.

Em 2020, o Jornal Nacional destacou os alagamentos causados pelas fortes chuvas em várias cidades brasileiras (2 minutos). Em muitos desses casos, a situação poderia ter sido prevenida ou pelo menos amenizada se as bocas de lobo não estivessem obstruídas por resíduos (Jornal Nacional, 11/01/2020 21h18min).



Primeiro momento pedagógico

Aula 2: iniciar o encontro incentivando discussões para instigar os alunos a refletirem sobre a questão do “lixo” na escola e suas próprias práticas. Durante as discussões, os alunos devem ser encorajados a registrar questionamentos e hipóteses levantadas. O objetivo desses debates é possibilitar a inserção crítica da Educação Ambiental, visando a transformação e ressignificação das práticas na escola. Posteriormente, solicitar aos alunos a fazer relatos orais da aula, seguido pela redação sobre os aspectos mais impactantes para eles e o que mais os chocou na matéria, como tarefa de casa.

Aula 3: Debate sobre questões norteadoras

- Qual é a contribuição de cada um para o descarte correto do lixo?
- Seria mais fácil se todos fizessem sua parte?
- A responsabilidade pela organização do espaço escolar recai apenas sobre os funcionários de limpeza?

Solicitar aos alunos a responder ao **Questionário 1** (Anexo)

Encerrar o encontro com a leitura das redações produzidas pelos alunos que optaram por compartilhar seus textos com a turma. Solicitado que os alunos façam um resumo e/ou construção de texto sobre o assunto da aula.

Segundo momento pedagógico

Organização do Conhecimento

Objetivo: Comparar os conhecimentos prévios aos científicos.

Procedimentos: dividir essa etapa em 3 aulas.

Aula 4: sistematização do conhecimento.

Primeiro etapa - Inicialmente, solicitar aos alunos a compartilhar suas memórias sobre a aula do dia anterior, promovendo uma revisão dos temas discutidos.

Segunda etapa - promover a apresentação de *slides* com fotos tiradas antes e depois do recreio, antes e depois de eventos e/ou de projetos realizados na escola. Essa abordagem visual tem o propósito de oferecer aos alunos uma perspectiva prática e tangível das mudanças ocorridas no ambiente escolar em relação ao descarte de resíduos. Fazer o debate orientado pelas questões norteadoras:

- Como estava a escola no início do turno?
- Como estava antes e depois do recreio?
- Como estava antes e depois dos projetos desenvolvidos na escola?
- Como ficaria o espaço se todos colaborassem, fizessem sua parte?
- Na sua opinião, minimizaria o acúmulo de lixo no ambiente escolar?

Fazer a descrição do que viram nas fotos (em duplas)

Segundo momento pedagógico

Aula 5

Primeiro etapa - iniciar com um convite aos alunos para realizar observações nas áreas externas, mas dentro das dependências da escola. A tarefa consiste em anotar tudo que for observado em termos de lixo fora das lixeiras. Essa atividade prática visa proporcionar aos alunos uma experiência direta e uma compreensão mais aprofundada da problemática do descarte inadequado, incentivando a participação ativa na identificação e análise das práticas de descarte na escola.

Segunda etapa - Explorar o conteúdo: Educação Ambiental e a reciclagem do lixo (5.7), apresentando o tempo de decomposição de alguns materiais que são descartados e que poderiam ser reaproveitados e reutilizados, oportunizando a troca de conhecimentos e experiências a partir da temática investigada para que os alunos pudessem enriquecer os conhecimentos com base em estudos científicos.

Recurso: projetor de imagens.

Para a tarefa de casa, solicitar que os alunos façam a descrição do que viram nas fotos, em dupla, promovendo uma reflexão sobre as condições do ambiente escolar e os impactos do descarte inadequado de resíduos.

Segundo momento pedagógico

Aula 6

Primeira etapa - Após o retorno à sala, oportunizar a cada aluno descrever o que foi observado nas áreas externas da escola e compartilhar as hipóteses que levantaram durante essa atividade. Essa abordagem busca consolidar o aprendizado adquirido nas atividades práticas e promover uma análise mais aprofundada das percepções dos alunos em relação ao descarte de resíduos na escola.

Segunda etapa - Solicitar aos estudantes a responder ao **Questionário 2** (Anexo).

Terceira etapa - A avaliação dessa atividade será a produção de resumos pelos alunos como parte da tarefa de casa.



Terceiro momento pedagógico

Aplicação do Conhecimento

Objetivos: Aplicar os conhecimentos discutidos em sala de aula. Perceber a importância da mudança de hábitos em relação ao lixo no ambiente escolar.

Procedimentos: dividir essa etapa em 4 aulas.

Aula 7: iniciar com a Leitura das memórias do dia anterior (resumo da aula). Questionar quais as possíveis consequências do material descartado irregularmente no ambiente escolar, observado durante o passeio pelas áreas externas das salas de aula, para a vida de todos. O que podemos fazer para minimizar esse problema?

Aulas 8 e 9

Primeira etapa - Distribuição de luvas, toucas e sacos de lixo.

Segunda etapa - Realização de uma ação prática, um mutirão de coleta dos materiais recicláveis, descartados no espaço escolar, com intenção de minimizar o consumo, chamando a atenção para o descarte correto de cada material e sua importância para a vida de todos.

Terceiro momento pedagógico

Aula 10

Primeira etapa - realizar as intervenções necessárias, incentivando os alunos a agir sobre a realidade investigada, buscando transformá-la de acordo com suas reflexões críticas e os conhecimentos adquiridos.

Segunda etapa - após a intervenção final, solicitar aos alunos a responder o **Questionário 3** (Anexo).

Terceira etapa - solicitar um relatório da prática realizada, destacando os pontos positivos, os negativos e os que mais gostaram e chamaram sua atenção.



3. Curiosidades

A Figura 1 apresenta um breve resumo do tempo de decomposição de alguns materiais que são descartados e que poderiam ser reaproveitados e reutilizados.

O tempo de decomposição do “lixo” é o tempo que os resíduos demoram para se decompor e desaparecer do meio ambiente. Cada material tem um tempo diferente de decomposição: alguns se decompõem de maneira relativamente rápida e outros podem permanecer por centenas de anos no ambiente. A melhor solução para os materiais não biodegradáveis, que levam muito tempo para se decomporem, é a reciclagem. Além disso, é importante descartar o lixo de maneira adequada para evitar danos ao meio ambiente e aos seres vivos.



Figura 1. Tempo de decomposição do lixo - Brasil Escola (uol.com.br).



4. Educação ambiental e os 5Rs: formando valores para a proteção do meio ambiente

Na educação ambiental, buscamos transmitir valores essenciais sobre a proteção do meio ambiente. Isso inclui entender como usar os recursos naturais de forma consciente e sustentável, tanto agora quanto no futuro.

Para isso, é importante aprender sobre os "5 Rs", que são cinco princípios que nos guiam sobre como agir em relação ao meio ambiente.

1. Repensar: Significa reconsiderar nossas ações em relação ao meio ambiente. Precisamos questionar nossos hábitos de consumo e como descartamos nossos resíduos. A reflexão é o primeiro passo para mudar nossos comportamentos.

2. Recusar: Destacamos os impactos negativos do consumismo, como comprar coisas que não precisamos, e incentivamos a escolha de produtos de empresas que se preocupam com o meio ambiente.

3. Reduzir: Envolve repensar nossa maneira de consumir. Devemos pensar se realmente precisamos de algo antes de comprá-lo e usar os recursos naturais com moderação, como água.



4. Reutilizar: Muitos objetos que normalmente seriam jogados fora podem ser usados novamente para outra finalidade. Por exemplo, embalagens podem ser reutilizadas, o que reduz a quantidade de lixo que produzimos.

5. Reciclar: Envolve transformar materiais usados em novos produtos. Isso ajuda a reduzir a quantidade de lixo que geramos e o uso de recursos naturais. Materiais como papel, plástico e alumínio podem ser reciclados para criar novos produtos.

4.1 Sugestão 1: Destacando a importância do tema "lixo" e apresentando a política dos 3Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar) como uma forma de lidar com o problema. Explique sobre a Coleta Seletiva, que é a separação de materiais recicláveis e orgânicos na escola e nas casas dos alunos. Trabalhe os conceitos de desenvolvimento sustentável, promova a coleta seletiva na escola e nas residências dos alunos, ofereça atividades de reutilização de objetos e incentive os alunos a participarem da redução da produção de lixo.

4.2 Sugestão 2: Sugerir uma atividade prática de reutilização de objetos descartáveis, como garrafas de vidro, latas e caixas, para criar novos objetos úteis, como porta-lápis e caixas de armazenamento. Promova uma campanha de reciclagem na escola, estabelecendo pontos de coleta para papel, plástico e vidro, e explique a importância da reciclagem. Monte composteiras na escola para ensinar sobre compostagem e como usar o composto para jardinagem. Organize atividades de limpeza do pátio e palestras sobre meio ambiente.

4.3 Sugestão 3: Desafios e atividades relacionados ao tema do lixo e reciclagem, como perguntas sobre tipos de lixo reciclável, maneiras corretas de descartar pilhas e baterias, tempo de decomposição de materiais na natureza, compostagem e diferenças entre lixo orgânico e inorgânico. Desafie os alunos a separarem lixo reciclável, criarem objetos úteis com materiais recicláveis e montarem quebra-cabeças. Proponha visitas a centros de reciclagem, campanhas de coleta seletiva, criação de cartazes educativos e jogos relacionados ao tema do lixo e da reciclagem.



5. Leitura complementar

5.1 História do lixo

No início dos tempos, os primeiros homens eram nômades. Moravam em cavernas, sobreviviam da caça e pesca, vestiam-se de peles e formavam uma população minoritária sobre a terra. Quando a comida começava a ficar escassa, eles se mudavam para outra região e os seus "lixos", deixados sobre o meio ambiente, eram logo decompostos pela ação do tempo.

À medida em que foi "civilizando-se", o homem passou a produzir peças para promover seu conforto: vasilhames de cerâmica, instrumentos para o plantio, roupas mais apropriadas. Começou também a desenvolver hábitos como a construção de moradias, criação de animais, cultivo de alimentos, além de se fixar de forma permanente em um local. A produção de lixo, conseqüentemente, foi aumentando, mas ainda não havia se constituído em um problema mundial.

Naturalmente, esse desenvolvimento se acentuou ao longo dos anos. Com o aumento da população humana e o advento da revolução industrial, houve um salto na produção em série de bens de consumo. A questão da geração de resíduos sólidos e, conseqüentemente, o descarte sem planejamento, ganhou maior relevância. No entanto, na época, essa preocupação não era prioritária, uma vez que o foco estava no desenvolvimento em si e não em suas conseqüências ambientais.



Entretanto, a partir da segunda metade do século XX, iniciou-se uma reviravolta. A humanidade passou a preocupar-se com o planeta onde vive, mas não foi por acaso: fatos como o buraco na camada de ozônio e o aquecimento global da Terra despertaram a população mundial sobre o que estava acontecendo com o meio ambiente. Nesse "despertar", a questão da geração e destinação final do lixo foi percebida, porém, infelizmente, até hoje não vem sendo encarada com a urgência necessária.

O lado trágico dessa história é que o lixo é um indicador curioso de desenvolvimento de uma nação. Quanto mais pujante for a economia, mais sujeira o país irá produzir. É o sinal de que o país está crescendo, de que as pessoas estão consumindo mais. O problema está ganhando uma dimensão perigosa por causa da mudança no perfil do lixo. Na metade do século, a composição do lixo era predominantemente de matéria orgânica, de restos de comida. Com o avanço da tecnologia, materiais como plásticos, isopores, pilhas, baterias de celular e lâmpadas são presença cada vez mais constante na coleta. Há cinquenta anos, os bebês utilizavam fraldas de pano, que não eram jogadas fora. Tomavam sopa feita em casa e bebiam leite mantido em garrafas reutilizáveis. Hoje, os bebês usam fralda descartáveis, consomem sopa comercializada em potinhos que são jogados fora e bebem leite embalado em *tetrapak* (embalagens longa vida). Ao final de uma semana de vida, o lixo que eles produzem equivale, em volume, a quatro vezes o seu tamanho.

5.2 A importância e cuidados com a consultoria ambiental

Saiba mais sobre a consultoria ambiental e como tem crescido em importância junto com a conscientização das pessoas e de empresas sobre a necessidade de cuidados com o meio ambiente. Seu objetivo é avaliar e analisar os impactos que projetos, ocasiões ou circunstâncias podem causar para o planeta e a sociedade. Ao ser contratada, a consultoria deve analisar o dia a dia da empresa e seus impactos, verificando se estão de acordo com as normas e leis para evitar danos ambientais. Seu papel é fundamental para garantir que as ações da empresa não prejudiquem o meio ambiente.



5.3 Licença ambiental: as diferenças entre cada estudo ambiental

Nessa página, você perceberá que as empresas brasileiras produzem grande quantidade de lixo, mas ainda estão atrasadas em relação ao descarte e coleta. É importante que as empresas se atentem ao tema e busquem soluções como a coleta seletiva. Neste texto, discutiremos a importância e a forma correta de realizar a coleta seletiva nas empresas.



5.4 Investimento em mobilidade urbana deve considerar impacto ambiental

Nessa página, você vai saber que: A mobilidade e o impacto ambiental são questões fundamentais para o desenvolvimento sustentável de cidades em todo o mundo, que afetam diretamente a qualidade de vida da população. A conscientização sobre esses temas é crucial para governos, cidadãos e empresas.



5.5 O “lixo” e seu impacto ambiental

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) é um relatório técnico utilizado como um instrumento de controle preventivo de danos ambientais causados por projetos ou ações humanas. O EIA avalia as consequências ambientais dessas atividades e é um importante elemento das leis e políticas ambientais para garantir a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado.



5.6 Jogo do “Lixo” Reciclável

Nessa página, você vai assistir a um vídeo-atividade para trabalhar as lixeiras recicláveis e a coleta seletiva.



5.7 Educação ambiental e a reciclagem do lixo

Veja também: Nesta página, você vai ver como reciclar, os cuidados com a reciclagem.



5.8 A educação ambiental na sala de aula

Nessa página, você vai aprender muito sobre Educação Ambiental, aprender sobre a Política Nacional de Educação Ambiental e como ela será desenvolvida na prática integrada contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal.



5.9 Assista ao vídeo: História das coisas

“História das Coisas” é um documentário (20 minutos) que revela as conexões entre diversos problemas ambientais e sociais, e é um alerta pela urgência em criarmos um mundo mais sustentável e justo. O documentário nos ensina, nos faz rir, e pode mudar para sempre a forma como vemos os produtos que consumimos em nossas vidas, fala sobre o consumo exagerado de bens materiais e o impacto negativo que esse consumo causa no meio ambiente.



6. Considerações finais

O presente trabalho foi criado com o objetivo de auxiliar e enriquecer a prática docente em relação à Educação Ambiental (EA). Ele é um Produto Educacional associado à dissertação “EDUCAÇÃO AMBIENTAL: o lixo no ambiente escolar, uma proposta pedagógica para o novo ensino médio em escola pública” e é destinada aos professores da educação básica. O propósito é elevar a qualidade do ensino de temas relacionados à EA em nossas escolas, servindo como suporte pedagógico e podendo ser empregada tanto na preparação das aulas quanto em sala de aula.

Conforme a legislação vigente em nosso país, a EA deve estar presente em todas as disciplinas do currículo como um tema transversal, nos diferentes níveis de ensino.

Você, professor, desempenha um papel fundamental nesse processo de condução e implementação de uma EA mais eficaz e capaz de sensibilizar a comunidade escolar. Este material foi elaborado especialmente para você. Esperamos ter colaborado e auxiliado você com a seleção desses textos e sugestões de atividades, para que possa encontrar sugestões e informações mais facilmente.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação ambiental**. Brasília, 2013.

BRASIL. Presidência da República. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 1996.

BRASIL. Senado Federal. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal; Centro Gráfico, 1988.

DELIZOICOV, Demétrio. **Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal: relato e análise de uma prática educacional na Guiné Bissau**. 1982. 227 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.

DELIZOICOV, Demétrio. Ensino de Física e a concepção freireana de educação. **Revista de Ensino de Física**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 85-98, 1983.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

MACHADO, Nilson José; CASADEI, Silmara Rascalha. **Seis razões para diminuir o lixo no mundo**. São Paulo: Escrituras, 2007.

MELLO, Soraia Silva de; TRAJBER, Rachel. **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola**. Brasília: Ministério da Educação; UNESCO, 2007.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro "Física". **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, p. 617-638, 2014.

PEREIRA, Igo Miquéias dos Santos. O lixo e sua importância no contexto escolar na cidade de Floriano-Piauí. **Revista Educação em Foco**, n. 10, p. 129-139, 2018.

Sobre os autores

Ana Francisca Machado de Sousa

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática na Universidade de Passo Fundo. Possui graduação em Ciências Biológicas, pela Universidade Federal do Pará, Pedagogia, pela Universidade Federal do Piauí e Educação Física, pela Universidade Estadual do Piauí. Possui especialização em Gestão Educacional, Gestão Escolar e Políticas Públicas. Atualmente, atua como Gestora em uma Escola Estadual de Ensino Médio em Parauapebas, no Pará. Possui experiência em Educação nas áreas de Docência, Coordenação Escolar e Gestão Escolar.

Cristiano Roberto Buzatto

Graduado em Ciências Biológicas LP/B pela Universidade de Passo Fundo. Mestrado e Doutorado em Botânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Atualmente, atua como professor na área de Botânica na Universidade de Passo Fundo, em cursos de graduação em Ciências Biológicas e Agronomia, além dos Programas de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Ensino de Ciências e Matemática. Também atua em pesquisas e projetos de extensão e é curador do Herbário RSPF. Tem expertise na área de Botânica, com foco em Taxonomia clássica e filogenética de Orchidaceae, biologia da polinização, biologia reprodutiva, conservação de espécies nativas, coleções biológicas e ensino de botânica.

Questionário 1

Após assistir ao vídeo, percebe-se que um dos grandes problemas ambientais atualmente é o lixo, devido ao consumismo desenfreado, aliado ao desperdício gera uma quantidade enorme de resíduos.

- 1) Aponte duas causas da grande quantidade de resíduos descartados incorretamente.
- 2) Para você, o que é lixo?
- 3) Quais são os diferentes tipos de lixos que vocês conhecem?
- 4) Quais as principais fontes geradoras de resíduos?
- 5) Aponte dois problemas causados pelo lixo descartado de forma errada.

Questionário 2

Após ter assistido ao vídeo (slides) com fotos da escola, antes e depois do recreio, antes e depois dos eventos, e debatido o mesmo, responda as questões tendo como base, as definições estudadas.

- 1) Qual sua contribuição para o descarte do lixo de forma correta?
- 2) Você acha que apenas aos profissionais da limpeza compete a responsabilidade pela organização e limpeza do espaço escolar?
- 3) Se todos fizessem sua parte seria mais fácil, qual sua opinião em relação a essa afirmação?
- 4) Faça um pequeno texto sobre o que você acha como deve ser o ambiente escolar em relação ao lixo produzido na escola, a organização, limpeza e preservação desse espaço.

Questionário 3

Após leitura e reflexão sobre as memórias da aula do dia anterior e apresentação de slides com fotos tiradas antes e depois do recreio, antes e depois de eventos e de projetos realizados na escola, solicitar aos alunos que respondam:

- 1) Como estava a escola no início do turno?
- 2) Como estava a escola, antes e depois do recreio?
- 3) Como estava antes e depois dos projetos desenvolvidos na escola?
- 4) Se todos colaborassem, fizessem sua parte, minimizaria o acúmulo do lixo no ambiente escolar?
- 5) A seguir, fazer a descrição do que foi apresentado nos slides e nas fotos tiradas antes e depois do recreio, antes e depois de eventos e de projetos realizados na escola (em dupla).