



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO EM CIÊNCIA E SAÚDE
MESTRADO ACADÊMICO**

LUCIENE FERREIRA DA CUNHA

**A INTERFACE ENTRE ENSINO DE CIÊNCIAS E SUSTENTABILIDADE NA
EDUCAÇÃO BÁSICA: SEQUÊNCIA DIDÁTICA EMBASADA NO ELO ENTRE
TEORIA E PRÁTICA**

**Palmas- TO
2026**

LUCIENE FERREIRA DA CUNHA

**A INTERFACE ENTRE ENSINO DE CIÊNCIAS E SUSTENTABILIDADE NA
EDUCAÇÃO BÁSICA: SEQUÊNCIA DIDÁTICA EMBASADA NO ELO ENTRE
TEORIA E PRÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Ensino em Ciência e Saúde como requisito para obtenção do grau de Mestre em Ensino em Ciências e Saúde.

Área de Concentração: Ensino

Orientador: Prof. Dr. Janeisi de Lima Meira

Coorientadora: Prof^a. Dra. Sandra Kariny Saldanha Oliveira

Palmas - TO
2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

- C972i Cunha, Luciene Ferreira da.
A interface entre ensino de ciências e sustentabilidade na educação básica: sequência didática embasada no elo entre teoria e prática. / Luciene Ferreira da Cunha. – Palmas, TO, 2026.
138 f.
- Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Ensino em Ciências e Saúde, 2026.
- Orientador: Janeisi de Lima Meira
Coorientadora : Sandra Kariny Saldanha Oliveira
1. Sustentabilidade. 2. Sequência didática. 3. Resíduos sólidos. 4. Compostagem. I. Título

CDD 372.35

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizada desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

LUCIENE FERREIRA DA CUNHA

**A INTERFACE ENTRE ENSINO DE CIÊNCIAS E SUSTENTABILIDADE NA
EDUCAÇÃO BÁSICA: SEQUÊNCIA DIDÁTICA EMBASADA NO ELO ENTRE
TEORIA E PRÁTICA**

Dissertação de Mestrado apresentada no Curso de Pós-Graduação em Ensino em Ciências e Saúde da Universidade Federal do Tocantins. Foi avaliada para obtenção do título de mestre em Ensino em Ciências e Saúde, e aprovada em sua forma final pelo orientador, coorientador e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 25 /02 / 2026

Banca Examinadora

Prof. Dr. Janeisi, de Lima Meira (orientador)

Universidade Federal do Tocantins

Prof.^a. Dra. Sandra Kariny Saldanha Oliveira (coorientadora)

Universidade Estadual de Roraima

Prof. Dr. Nilcelio Sacramento de Sousa (membro interno)

Universidade Federal do Tocantins

Prof.^a Dra. Karlla Vieira do Carmo (membro externo)

Universidade Federal de Catalão

"Dedico este trabalho aos meus pais, Otaviano José da Cunha (*in memoriam*) e Maria Madalena Ferreira da Cunha, por sua dedicação e apoio constantes, e ao meu parceiro, Marcos Antônio Oliveira de Souza e à minha filha, Leticia da Cunha Oliveira por acreditar em mim e me motivar em todos os momentos."

AGRADECIMENTOS

A conclusão desta dissertação foi possível graças ao apoio inestimável de diversas pessoas e instituições, às quais expresso minha mais profunda gratidão.

Expresso meu agradecimento à Universidade Federal do Tocantins, pela oportunidade de realizar o mestrado e por todo o suporte institucional oferecido ao longo desta caminhada acadêmica. Agradeço, igualmente, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos, viabilizando a dedicação necessária para o desenvolvimento desta pesquisa.

Agradeço à Escola Estadual Silva Dourado, na pessoa da gestora Jânia Gomes Aquino, por permitir o desenvolvimento da pesquisa de campo, e ao Colégio Estadual Professora Joana Batista Cordeiro, representado pela gestora Marina Gomes Soares, pelo suporte e apoio valiosos durante a minha formação acadêmica.

Sou profundamente grata ao meu orientador, o professor Dr. Janeisi de Lima Meira, e à minha coorientadora, a professora Dra. Sandra Kariny Saldanha Oliveira, pela orientação, paciência e contribuições importantes ao meu trabalho. Reconheço, também, as valiosas observações e sugestões dos membros da banca, a professora Dra. Karlla Vieira do Carmo e o professor Dr. Nilcelio Sacramento de Sousa, que enriqueceram significativamente esta pesquisa.

Agradeço, de coração, à minha família, especialmente ao meu esposo Marcos Antônio Oliveira de Souza, à minha filha Leticia da Cunha Oliveira e à minha irmã Sandra Maria Ferreira da Cunha, pelo amor, incentivo incondicional e apoio em todos os momentos.

Por fim, estendo minha gratidão aos amigos e colegas, com destaque para Diego Monteiro de Queiroz, cujo companheirismo e troca de ideias foram fundamentais ao longo desta jornada.

A todos, meu mais sincero e profundo agradecimento.

RESUMO

Diante da grave crise ambiental enfrentada atualmente pelo planeta é urgente que a escola seja um espaço para debater junto aos alunos temáticas que influenciam diretamente a sua qualidade de vida. O estudo apresenta como objetivo geral desenvolver e implementar uma sequência didática que integre o ensino de Ciências com práticas sustentáveis de reciclagem e compostagem junto a alunos do Ensino Fundamental – Anos Finais. A sequência didática foi dividida em duas partes, sendo a primeira delas focada na questão dos resíduos sólidos e a segunda parte da sequência teve enfoque voltado para a produção de uma composteira doméstica. O local de pesquisa foi uma escola situada na zona urbana de Arraias, Tocantins. A pesquisa é bibliográfica, aplicada e descritiva, com seus dados analisados sob a perspectiva descritiva qualitativa. Junto aos estudantes que colaboraram com a pesquisa, aplicamos inicialmente um questionário de levantamento de conhecimentos prévios sobre resíduos sólidos e compostagem, sendo estes questionários formados por questões discursivas. Os questionários aplicados antes das atividades propostas revelaram que os estudantes conheciam aspectos introdutórios sobre as temáticas da compostagem e da coleta seletiva, mas demonstraram não saber itens essenciais a respeito destes assuntos. No decurso das atividades práticas, trabalhamos com aulas expositivas e dialogadas, realidade aumentada por meio da plataforma digital RA nas Escolas, além de uma oficina de produção de vassouras a partir do uso de garrafas PET e trabalhos com a construção de uma composteira doméstica com materiais orgânicos. Cumpridas estas etapas, procedemos com a aplicação de outro questionário após a realização das atividades de coleta seletiva e compostagem, com vistas a captar junto aos estudantes suas aprendizagens após sua participação nas atividades a eles propostas. Foi possível perceber que os estudantes compreenderam não só a relevância da separação e reciclagem de materiais recicláveis, como também a relevância destas ações em prol de um planeta mais sustentável. Além disso, houve também uma roda de conversa junto aos estudantes, na qual foram mencionados temas como a falta de separação de resíduos na cidade de Arraias, como também a necessidade de disseminação de boas práticas sustentáveis que tanto fortalecem a conscientização ambiental de estudantes, como também reduzem a pressão sobre os aterros sanitários. O estudo concluiu que a Educação Ambiental é um pilar essencial no sentido da disseminação de saberes, e também da adoção de boas práticas em relação ao meio ambiente. O estudo também destaca que a abordagem crítica pertinente a Educação Ambiental, tornando-a mais conexa com a necessidade de se formar alunos cidadãos, sob a égide crítica e emancipatória, sendo eles agentes multiplicadores de práticas mais sustentáveis na sociedade contemporânea.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Desenvolvimento Sustentável. Coleta Seletiva. Compostagem.

ABSTRACT

Given the serious environmental crisis currently facing the planet, it is urgent that schools become spaces for discussing with students themes that directly influence their quality of life. This study aims to develop and implement a didactic sequence that integrates science education with sustainable recycling and composting practices among students in the final years of elementary school. The didactic sequence was divided into two parts: the first focused on solid waste, and the second focused on the production of a home composter. The research site was a school located in the urban area of Arraias, Tocantins. The research is bibliographic, applied, and descriptive, with its data analyzed from a qualitative descriptive perspective. Initially, a questionnaire consisting of open-ended questions was administered to the students who collaborated in the research. The questionnaires administered before the proposed activities revealed that the students were familiar with introductory aspects of composting and selective waste collection, but demonstrated a lack of knowledge regarding essential aspects of these subjects. During the practical activities, we worked with expository and dialogic classes, augmented reality through the AR in Schools digital platform, as well as a workshop on producing brooms from PET bottles and work on building a home composter with organic materials. After these stages, we administered another questionnaire after the selective waste collection and composting activities, in order to capture the students' learning after participating in the proposed activities. It was possible to perceive that the students understood not only the relevance of separating and recycling recyclable materials, but also the relevance of these actions in favor of a more sustainable planet. Furthermore, there was also a roundtable discussion with the students, in which topics such as the lack of waste separation in the city of Arraias were mentioned, as well as the need to disseminate good sustainable practices that both strengthen students' environmental awareness and reduce pressure on landfills. The study concluded that Environmental Education is an essential pillar in the dissemination of knowledge and the adoption of good practices in relation to the environment. The study also highlights the critical approach pertinent to Environmental Education, making it more connected to the need to train citizen students under a critical and emancipatory aegis, so that they become agents for multiplying more sustainable practices in contemporary society.

Keywords: Science Education. Sustainable Development. Selective. Collection. Composting.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Mapas conceituais feitos por 2 alunos do estudo de Carmo e Marcondes (2008).....	33
Figura 2: Modelo da Proposta Didática.....	59
Figura 3: Aula expositiva do módulo 1.....	81
Figura 4: Alunos usando <i>chromebook</i> – parte 1.....	83
Figura 5: Alunos usando <i>chromebook</i> – parte 2.....	83
Figura 6: Demonstração aula prática -vassouras PET parte 1.....	85
Figura 7: Demonstração aula prática -vassouras PET parte 2.....	85
Figura 8: Alunos auxiliando na produção de vassouras PET.....	86
Figura 9: Vassoura PET produzida com o auxílio dos alunos.....	87
Figura 10: Cascas de frutas para trabalho prático - composteira.....	91
Figura 11: Etapas de montagem da composteira.....	92

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Sequência Didática Parte 1 - atividades sobre Coleta Seletiva - descrição das tarefas que foram executadas.....	61
Quadro 2: Sequência Didática sobre Compostagem – descrição das tarefas a serem executadas...	63
Quadro 3: Percepções dos alunos sobre a prática da coleta seletiva.....	69
Quadro 4: Diferentes realidades sobre a prática da coleta seletiva.....	70
Quadro 5: Fatores comportamentais que impedem a expansão de uso da coleta seletiva.....	71
Quadro 6: Sugestões e finalidades da coleta seletiva.....	72
Quadro 7: Efeitos decorrentes da prática da coleta seletiva.....	73
Quadro 8: Facilidade da aplicação da compostagem em casa.....	74
Quadro 9: Praticidade na operacionalização da compostagem.....	75
Quadro 10: Benefícios da prática da compostagem.....	76
Quadro 11: Noções básicas sobre as composteiras por parte dos colaboradores do estudo.....	77
Quadro 12: Entendimento das finalidades da compostagem.....	79
Quadro 13: Materiais utilizados – reciclagem de garrafas PET e filetador.....	84
Quadro 14: Entendimento da lógica das atividades propostas sobre Coleta Seletiva para os estudantes.....	96
Quadro 15: Necessidade de maiores investimentos da parte do Poder Público em projetos de coleta seletiva em Arraias, Tocantins.....	98
Quadro 16: Aprendizado dos estudantes sobre a necessidade de reaproveitamento de materiais a partir da atividade da composteira doméstica.....	99
Quadro 17: Compreensão da composteira e das vassouras feitas a partir de garrafas PET como soluções viáveis a favor da sustentabilidade.....	100

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Problema da Pesquisa	17
1.2 Pressupostos	17
1.1 Justificativa	19
2. OBJETIVOS	23
2.1 Objetivo Geral	23
2.1 Objetivos Específicos	23
3 REFERENCIAL TEÓRICO	24
3.1 Sustentabilidade e ensino de Ciências	24
3.2 Sequências didáticas	31
3.3 Coleta seletiva de resíduos sólidos	39
3.4 Contextualização sobre a Compostagem	47
4 CAMINHO METODOLÓGICO	52
4.1 Desenho do Estudo	53
4.2 Local e Período	54
4.3 Participantes do Estudo	55
4.4 Detalhamento de Sequência Didática trabalhada junto aos estudantes colaboradores da pesquisa	56
4.4.1 Sequência Didática Parte 1 – Atividades de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos..	59
4.4.2 Sequência Didática Parte 2 – Atividades com o tema da Compostagem.....	61
4.4.3 Critérios de Inclusão.....	63
4.4.4 Critérios de Exclusão.....	64
4.5 Procedimentos para a Geração de Dados	64
4.6 Plano para Análise de Dados	66
5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	67
5.1 Questionário de levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes- Coleta Seletiva e Compostagem	67
5.2 Da Seleção de Resíduos à Transformação do Solo: Educação para a Sustentabilidade por meio da Coleta Seletiva e da Compostagem	80
5.3 Percepções da aprendizagem dos estudantes após a realização das sequências didáticas	96
5.4 Percepções a partir da Roda de Conversa com os estudantes da pesquisa	102
CONSIDERAÇÕES FINAIS	106
REFERÊNCIAS	111
APÊNDICE A – PLANEJAMENTO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA (PARTE 1) – RESÍDUOS SÓLIDOS E SUSTENTABILIDADE	122
APÊNDICE B – PLANEJAMENTO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA (PARTE 2)– COMPOSTAGEM E SUSTENTABILIDADE	125
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DIRIGIDO AOS ALUNOS PARTICIPANTES DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA – LEVANTAMENTO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS	127
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO SOBRE APRENDIZAGENS ADVINDAS DA PARTICIPAÇÃO NAS ATIVIDADES DE COLETA SELETIVA E COMPOSTAGEM	130

APÊNDICE E - DECLARAÇÃO PESQUISADOR RESPONSÁVEL	133
APÊNDICE F - CARTA DE APRESENTAÇÃO	134
APÊNDICE G - CARTA DE SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA	135
APÊNDICE H - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	136
APÊNDICE I - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE) ..	137
APÊNDICE J - TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA GRAVAÇÃO DE ÁUDIO.....	138

1 INTRODUÇÃO

Uma das temáticas de maior destaque na sociedade contemporânea diz respeito à questão ambiental. Um dos motivos que justificam esse protagonismo abarca a necessidade de se prover crescimento econômico de forma sustentável conciliada com as dimensões ambiental e social (Campos; Silva; Machado, 2024). Além disso, percebo que, se por um lado há esta demanda pela preservação dos recursos naturais, posso inferir que isto acontece em razão da crise ambiental ora vivenciada no planeta (Lima, 2020).

Nas minhas vivências docentes, percebo que mesmo com o acesso à informação por meio da internet, ainda assim é possível ver pessoas que desconhecem a necessidade de preservação do meio ambiente. Há aqueles indivíduos que jogam seus resíduos sólidos em lixões a céu aberto, o que demonstra a falta de conhecimento não somente sobre o quanto isso é nocivo para a natureza, como também os efeitos decorrentes desta ação.

Neste sentido, é imprescindível reconhecer a relevância não somente das políticas públicas que possam viabilizar a consolidação do desenvolvimento sustentável, mas também da educação ambiental para o alcance desta finalidade (Machado; Lacerda Júnior, 2023). Nisso, é necessário ponderar que a conscientização ambiental de um país gigante em termos territoriais como o Brasil representa um trabalho constante, o que nem sempre é possível na prática, pois nas escolas brasileiras a pauta do meio ambiente por vezes é relegada a um segundo plano ou lembrada em datas esporádicas como o Dia Mundial do Meio Ambiente.

Conforme descreve Araújo e Pedrosa (2014), o debate a respeito das temáticas ambientais não pode ser restrito apenas aos debates promovidos por especialistas nesta área, devendo também abranger as escolas e, em especial, os estudantes, no sentido de disseminar a ideia de que todos são responsáveis por colaborar com a sustentabilidade. Isso não somente reforça sobre a necessidade de reforço das iniciativas voltadas para a educação ambiental numa dimensão que concilie teoria e prática, mas também sobre a necessidade de constância destas ações, posto que o compromisso por um mundo mais sustentável deve ser assumido por todos, inclusive, pelas escolas.

Dentre as temáticas que estão abarcadas neste contexto, pondero ser conveniente dar o devido destaque para a educação ambiental crítica. Loureiro (2007) diz que uma das características dessa vertente educacional engloba a consideração feita tanto aos processos sociais como também ecológicos no que se refere a leitura de mundo, termo comumente utilizado por Freire (2019), O qual concerne a educação emancipatória e cidadã. Por sua vez, Layrargues (2003, p.18) chama a

atenção para os seguintes detalhes imanentes sobre educação ambiental e seus respectivos desdobramentos, conforme abaixo:

A Educação Ambiental só apresentará resultados coerentes se incorporar em seu fazer cotidiano a completa contextualização da complexidade ambiental. Para isso, é imperativo o envolvimento das dimensões social, econômica, política, ideológica, cultural e ecológica do problema ambiental, em suas conexões territoriais e geopolíticas [...] provocando não apenas as mudanças culturais que possam conduzir à ética ambiental, mas também as mudanças sociais necessárias para a construção de uma sociedade ecologicamente prudente e socialmente justa; incentivando não apenas a ação individual na esfera privada, mas também a ação coletiva na esfera pública.

Segundo essa ótica de Layrargues (2003), entendo ser necessário no tocante à educação ambiental não somente falar sobre o quadro deficitário referente a crise ecológica vivenciada pela humanidade hodiernamente (Lima, 2020). Percebo que estes problemas ambientais precisam ser compreendidos em seu cerne global, pois se isso não fosse um tema relevante, não seria possível ver os países e seus respectivos governos empreendendo esforços por meio de tratados e acordos visando arrefecer os efeitos das ações antrópicas sobre a natureza, como se pode ver de forma recorrente no noticiário sobre meio ambiente e o futuro do planeta.

Um exemplo recente a respeito da magnitude da temática sustentável é a realização no Brasil do evento mundial denominado como COP-30, tendo como sede a cidade de Belém, capital do estado do Pará, o qual em 2025 abordou sobre a questão da crise climática e demais temas referentes ao meio ambiente e sua respectiva preservação. Entretanto, mesmo com todo este destaque, inclusive em nível internacional, os professores do ensino de Ciências ainda sentem dificuldades em trabalhar conteúdos que chamem a atenção de seus estudantes para a sustentabilidade e a necessidade de se proceder com o descarte adequado de resíduos sólidos.

Além disso, há outros exemplos dessa mobilização em torno das causas sustentáveis. A Conferência das Partes (COP) e as reuniões internacionais do G-20 se tornaram plataformas importantes para a formulação de compromissos globais em relação às alterações climáticas. Nessa conjuntura, os líderes do mundo falam sobre problemas urgentes, como a importância de diminuir as emissões de gases que causam o aquecimento global e a necessidade de apoio financeiro para projetos sustentáveis nos países que mais precisam deles. A Conferência das Nações Unidas sobre o Clima, por sua vez, pretende unir forças do mundo todo para enfrentar a crise climática. Ela promove o diálogo contínuo entre os países e incentiva ações práticas de sustentabilidade.

Através de compromissos como o Acordo de Paris, os países têm a responsabilidade de

reduzir o aquecimento global e desenvolver políticas que ajudem a transformar as suas economias para serem mais sustentáveis e com menos emissão de carbono, o que é benéfico para o futuro do planeta. Dessa forma, a educação e a conscientização pública também desempenham um papel vital nesse processo, capacitando indivíduos a tomarem decisões informadas e sustentáveis em suas vidas cotidianas.

Neste sentido, reitero o papel da educação ambiental sob a égide crítica com vistas a construção de um planeta mais sustentável e ecologicamente equilibrado (Araújo; Pedrosa, 2014). Nessa perspectiva, compreendo ser necessário perceber a educação ambiental numa visão mais holística, a qual vai além da ideia de transmissão de conteúdos, o que é uma característica da educação bancária (Freire, 2019). Para tanto, urge promover discussões junto ao alunado de temas importantes, tais como os processos de transformação social, o fortalecimento da cidadania, o papel de cada indivíduo na preservação do meio ambiente e o questionamento constante a respeito das interações entre homem e natureza.

Por sua vez, em seu estudo, Zabala (2015) afirma que a função social da escola é a formação para o exercício da cidadania. Isto implica na construção de sujeitos autônomos e aptos a colaborarem com a sociedade da qual fazem parte. Isso abarca de maneira inevitável o ensino fundamental, fase esta da trajetória escolar dos estudantes considerada essencial para que eles se sintam preparados para as demais etapas de sua formação.

Dentre as disciplinas que fazem parte do ensino fundamental, mais precisamente os anos finais, que contemplam do 6º até o 9º ano, destaco o componente curricular de Ciências, o qual de acordo com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018), integra o eixo conhecido como Ciências da Natureza e suas Tecnologias. A própria BNCC (Brasil, 2018) fomenta nas suas respectivas competências gerais, mais precisamente, a de número 10, a questão da responsabilidade e cidadania, o que deve ser trabalhado junto ao alunado desde o ensino fundamental.

Acontece que nem sempre os professores das disciplinas que integram este eixo (Química, Física e Biologia) conseguem agregar em suas práticas pedagógicas as temáticas relacionadas com as questões ambientais. No cotidiano de trabalho docente, há casos de professores que até gostariam de dedicar um tempo de suas aulas para falar mais sobre sustentabilidade, mas não o fazem por conta justamente pela falta de espaço na sua carga horária, tendo em vista o cumprimento deste objetivo.

Posso afirmar que muito mais do que um tópico a ser abordado, as questões ambientais

devem ser trabalhadas tendo como foco o elo entre teoria e prática. Nos Anos Finais do Ensino Fundamental, essa é uma situação que se mostra cada vez mais necessária, não somente em termos pedagógicos, mas também para que os estudantes sejam cômnicos de que eles mesmos podem tomar ações que sejam benéficas ao futuro do planeta, sem precisar esperar que o Poder Público ou as autoridades competentes façam projetos ou campanhas voltadas ao meio ambiente. Convém repetir que a responsabilidade por um mundo menos poluído e mais sustentável é de todos nós.

Além disso, trabalhar questões sustentáveis sob a lógica da teoria com a prática é necessário para que a assimilação dos conteúdos por parte dos alunos seja feita de forma mais proveitosa. Quando temáticas sobre meio ambiente são explanadas sob a perspectiva tradicional de ensino, isso acaba não gerando os resultados esperados, pois os assuntos tratados na sala de aula não são devidamente problematizados como deveriam.

Quando os estudantes são convidados a participarem de atividades práticas no contexto da sustentabilidade, isso pode fazer com que eles se sintam mais engajados quanto a adoção de posturas mais responsáveis para com a natureza. Essa é uma perspectiva de ensino mais produtiva, pois sob a lógica tradicional, os estudantes são apenas ouvintes e não são vistos como os protagonistas de seus processos de aprendizagem. Pela dimensão problematizadora, os estudantes podem, por meio da conciliação entre teoria e prática, ampliar seus entendimentos sobre o porquê de a natureza ser devidamente preservada.

Enfatizo que o trabalho com iniciativas de ensino pautadas sob o binômio teoria-prática para ser mais exitoso demanda explicações que façam os estudantes compreenderem os impactos positivos para a sustentabilidade em relação as ações de aprendizagem a eles propostas. Neste sentido, vejo pertinência em citar Krenak (2019), cujo estudo diz que mudanças se tornam mais assertivas quando são precedidas pelas modificações no modo de se pensar o que se pleiteia mudar para melhor. A ausência dessa consciência crítica faz com que ações práticas voltadas ao meio ambiente no ensino de Ciências sejam vistas pelos estudantes apenas para obtenção de nota, sem que isso inspire reflexões maiores sobre as necessidades de aprimoramento na forma como o homem lida com a natureza.

Além disso, tanto o ensino de Ciências numa dimensão mais geral, como também a Educação Ambiental num prisma mais específico, são campos do saber que devem ser trabalhados de forma crítica, tendo em vista a formação de cidadãos que sejam verdadeiramente comprometidos com o futuro do planeta sob uma égide sustentável. A ausência dessa conscientização irá corroborar

com a perpetuação do *status quo*, com a população tomando ações que não corroboram com a preservação dos recursos naturais. Nisso, concebo que a Educação Ambiental deve ser vista como uma forma de fazer com que os estudantes se tornem agentes de mudança, por meio da adoção de soluções viáveis e de baixo custo que podem ser praticadas em seus respectivos domicílios.

1.1 Problema da Pesquisa

O presente estudo toma como direção o seguinte problema de pesquisa: De que maneira uma sequência didática focalizada em resíduos sólidos e compostagem pode fomentar junto aos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental Anos Finais a ampliação de sua percepção sobre a relevância da sustentabilidade para sua formação, bem como também para o futuro do planeta?

1.2 Pressupostos

Os estudos sobre sustentabilidade na escola são necessários por muitos motivos. Porém convém-me aqui elencar alguns deles. Grande parte se dá pelo próprio contexto no qual o planeta Terra se encontra, considerando as mudanças climáticas como aquecimento global, derretimento das calotas polares, desmatamentos, dentre outros (Silveira, 2018). Todas estas são situações que confirmam o contexto preocupante onde o planeta carece de ações mais sustentáveis. Isso é destacado pelo estudo de Ferrão (2017), o qual diz que o planeta urge por respostas e atitudes mais responsáveis para com a natureza, uma vez que as futuras gerações dependem do grau de responsabilidade assumido no presente no que concerne ao uso sustentável dos recursos naturais.

Um tema cujo protagonismo vem se ampliando nos últimos anos diz respeito à crise climática, sendo este uma das razões que justificam a realização do evento COP-30 no Brasil em novembro de 2025. Entretanto, numa visão mais crítica, noto que o que se vê na atualidade é algo mais sério, com a existência de crises políticas, éticas, estéticas e morais. O uso do termo crise aqui é feito com vistas a fazer menção a situações que fogem da normalidade, sendo elas caracterizadas por disfunções e problemas que impedem a humanidade de aventar um futuro mais sustentável. Todavia, para este estudo, destaco sobre a questão da crise climática.

É sabido que o mundo, de fato, parece mais quente no que se refere à sua temperatura. Esse é um dos reveses gerados pelas ações humanas de cunho predatório na sanha pelos recursos naturais. Entretanto, não basta apenas constatar que o planeta urge por soluções que viabilizem o

equilíbrio da vida na terra. É igualmente necessário haver a consolidação da educação ambiental, o que vai além de dizer aos alunos que é preciso preservar a natureza, de maneira que neste processo também possa haver debates sobre as dimensões que enredam essa questão da crise ambiental pela qual o mundo passa atualmente.

Há de se considerar também a necessidade da formação dos estudantes sob a égide cidadã. Isso vai além da questão da aculturação, pois o que se espera de um egresso formado numa dimensão emancipatória é a sua capacidade de colaborar com a construção de um planeta mais ecologicamente equilibrado. Um cenário contrário a isso é o que remete a Bauman (2008) e a visão materialista e individualista de mundo, a qual perfaz a chamada sociedade líquida.

Enfatizo também o papel da escola no que tange ao usufruto da cidadania plena dos alunos. É necessário que a escola seja um local onde temas que influenciam diretamente sobre a qualidade de vida dos alunos sejam debatidos e que não podem ser negligenciados em relação ao seu debate. Diante dos severos impactos que as ações humanas geraram sobre a natureza, compreendo ser premente a feitura de discussões a respeito não só do compromisso a ser assumido pelos alunos quanto a preservação do meio ambiente, mas também o entendimento dos fatores econômicos, sociais e históricos atinentes à temática da sustentabilidade (Boff, 2015).

Ao citar Krenak (2019; 2020), chamo a atenção para essa questão do aprofundamento do debate sobre as relações entre homem e natureza. Falar que o planeta está poluído, que é urgente preservar o meio ambiente, essas são mensagens que devem reverberar constantemente no contexto escolar, sendo essa uma condição para a formação de alunos comprometidos com as causas ambientais. Essa citação feita a Krenak (2019; 2020) é necessária e agregada ao discurso presente nessa dissertação, com o intuito de instigar não somente junto aos alunos, mas na sociedade como um todo um repensar sobre os comportamentos humanos para com os temas correlatos a sustentabilidade, o meio ambiente e o futuro do planeta.

É sabido que essa situação referente a preservação da natureza não é algo novo. No próprio Brasil, em 1992, aconteceu o evento chamado Eco-92 no Rio de Janeiro. Naquele tempo já era possível ver a existência de alertas referentes a necessidade do zelo para com a natureza. Mais de 30 anos se passaram e as questões ambientais se agravaram, de maneira que a solução para estes problemas, tais como desmatamento, aquecimento global e crise climática demandam um esforço hercúleo de toda a sociedade em prol de um futuro mais sustentável para o planeta Terra e as pessoas que nele moram.

Este repensar ao qual me refiro no texto engloba de forma mandatória a educação ambiental. A crise ecológica contemporânea existe e é uma realidade a qual não pode ser negligenciada, muito por conta da falta de consciência ambiental por parte da população. Isso justifica o porquê da ênfase e da problematização de temas relacionados com a sustentabilidade na escola, o que aqui pretendo fazer por meio de uma sequência didática, formada por ações práticas de compostagem e coleta de resíduos urbanos.

Além disso, o fato da preservação do meio ambiente ser uma demanda de natureza global é algo que não pode ser negligenciado pelas escolas brasileiras. O fomento à educação ambiental é algo premente, não somente com vistas a formar alunos sob a égide da cidadania, como também fazer com que eles se sintam igualmente responsáveis pela construção de um planeta mais sustentável e ecologicamente correta. Isto engloba tanto os aspectos internos da escola, como organização curricular e práticas pedagógicas, como também situações referentes ao contexto externo, representado pelos ditames da Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) e pela Agenda 2030, mais precisamente em relação ao seu respectivo Objetivo do Desenvolvimento Sustentável de número 4, referente à educação de qualidade.

1.1 Justificativa

Para a justificativa desta pesquisa, cumpre registrar a trajetória acadêmica e pessoal da proponente, a qual é feita na primeira pessoa do singular. Sou Luciene, tenho 44 anos e, há duas décadas, dedico minha vida à docência na Educação Básica. Sou mulher negra com orgulho, mãe, esposa e interiorana, residente em Arraias, município situado a 414 quilômetros de Palmas, capital do Tocantins. Minha trajetória como estudante confunde-se com a minha própria história de vida; uma trajetória marcada por desafios acentuados pela origem humilde e pela vivência na "roça". Filha de pais sem escolaridade formal, cresci em uma família numerosa onde os recursos eram escassos, mas o incentivo implícito à resiliência tornou-se o fôlego necessário para que eu jamais desistisse.

Natural de Novo Alegre do Tocantins, mudei-me para Arraias ainda jovem para residir com minha irmã mais velha, Sandra, a quem tributo minhas conquistas. Minha formação básica ocorreu integralmente em instituições públicas. Desde a infância, compreendi que o estudo seria meu

diferencial, especialmente em um contexto em que sofria estigmas sociais e raciais. Superei as adversidades da época e fiz do conhecimento minha principal ferramenta de ascensão.

Em 2004, ingressei no curso de Pedagogia pela Universidade Federal do Tocantins (UFT), campus de Arraias. Minha regência em sala de aula iniciou-se em 2006 e, em 2007, após a maternidade, retornei como titular. Foi nesse período que a disciplina de Ciências despertou em mim um novo interesse acadêmico. Movida por esse entusiasmo, submeti-me a um novo processo seletivo, sendo aprovada em primeiro lugar para o curso de Biologia na UFT.

A vida acadêmica na segunda graduação foi um período de sacrifícios. Casada e com uma filha pequena, percorria diariamente cerca de 4 km a pé para chegar ao campus, muitas vezes acompanhada por minha filha, dada a ausência de rede de apoio. Após quatro anos de persistência, graduei-me em uma universidade federal sem o auxílio de bolsas, consolidando minha formação em duas áreas distintas. Posteriormente, especializei-me em Campos Belos (GO), conciliando o trabalho semanal com os estudos aos finais de semana.

Minha trajetória é a prova de que "tempos difíceis forjam pessoas fortes". Sobrevivi à escassez alimentar e à ausência de assistência vacinal em minha infância no interior, fatos que hoje compartilho com meus alunos como um "milagre da ciência", dada a robustez do sistema imunológico que me permitiu avançar. Recentemente, conquistei a aprovação em um concurso público no estado de Goiás. Atualmente, para exercer minhas funções docentes, percorro um trajeto diário de 30 km, reafirmando meu compromisso com a educação pública.

A conclusão desta dissertação de mestrado representa o ápice de um ciclo de dois anos de deslocamentos constantes entre Arraias e Palmas. Diferente da graduação, este estágio da minha formação foi viabilizado por políticas de assistência estudantil; a concessão da bolsa de estudos foi o fator determinante para a minha permanência e êxito neste programa. Além do gosto pessoal pela área de Ciências, possuo uma vigorosa motivação para trabalhar junto aos alunos dos anos finais do ensino fundamental situações pertinentes à Educação Ambiental.

Entrego este trabalho como o resultado de uma vida inteira dedicada à crença no poder transformador da educação. A partir dessa vivência percebo que não somente nas áreas de Ciências, mas também nas demais disciplinas da educação básica, os professores possuem dificuldades em relacionar seus conteúdos com as causas sustentáveis. Além disso, o fato do currículo do Tocantins prever somente uma aula por semana faz com que o docente cuja disciplina é diretamente vinculada com as temáticas do meio ambiente se vê desafiado a usar o pouco tempo disponível de aula que

tem para promover debates que possam fazer com que os alunos se tornem cômicos da necessidade de preservar o meio ambiente. Por conta dessa dificuldade aqui mencionada, as discussões sobre sustentabilidade acabam se tornando superficiais, sem haver por parte do aluno uma conscientização mais profunda sobre o porquê é preciso preservar a natureza, não somente para o agora, mas também, para as futuras gerações.

Conforme explicado por Lacerda Júnior *et al.* (2023), a consolidação da sustentabilidade depende do compromisso de todos quanto a adoção de comportamentos mais responsáveis para com o planeta, situação essa que representa um eixo estruturante do estudo aqui em destaque. A utilização aqui da expressão “comportamentos mais responsáveis” no sentido da pesquisa é aplicável aos alunos e ao ambiente escolar. No entanto, diante da complexidade da temática da sustentabilidade e sua respectiva consolidação, entendo que esse é um tópico que abrange a todos, não se restringindo apenas aos cidadãos, mas também aos governos e aos órgãos internacionais, tais como a Organização das Nações Unidas – ONU, abarcando assim toda a sociedade diretamente impactada pelas ações antrópicas em relação a natureza (Barbieri, 2022; Ferrão, 2017).

Um dos itens da minha trajetória pessoal como professora que também suscitou na realização desta pesquisa diz respeito ao trabalho numa escola em que o corpo discente era formado por alunos em situação de vulnerabilidade social (Ferreira, 2021). Isto instigou em mim, lembranças da infância, onde as condições de vida eram muito precárias. A partir de então, surgiu a motivação para trazer à baila nesta pesquisa o trabalho com as questões sustentáveis. Compreendo que essas discussões sobre a sustentabilidade são fundamentais para que, de fato, eu possa, enquanto docentes ajudar na construção do aluno cidadão.

Assim, optei pela idealização e prática de uma sequência didática dividida em duas frentes de trabalho. A primeira delas relacionada com a coleta seletiva de resíduos sólidos, onde os alunos foram instigados a conhecerem os males gerados pela poluição resultante do descarte inapropriado destes resíduos, bem como a possibilidade da geração de renda com a venda destes materiais para reciclagem (Silvestrim *et al.*, 2024).

A outra frente consistiu na questão da compostagem, que engloba não somente o manuseio da terra, mas também a possibilidade da produção de alimentos numa perspectiva sustentável, contribuindo assim para o futuro do planeta. A soma destas ações formou o roteiro da sequência didática destacada nesta dissertação, a qual criei com o intuito de elevar o nível de compreensão dos estudantes sobre os cuidados com o meio ambiente, sendo eles também responsáveis pela

preservação e zelo dos recursos naturais em prol do futuro do planeta à luz de uma visão mais sustentável.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver e implementar uma sequência didática que integre o ensino de Ciências com práticas sustentáveis de reciclagem e compostagem junto a alunos do Ensino Fundamental – Anos Finais.

2.1 Objetivos Específicos

- Abordar sobre conceitos básicos de Educação Ambiental, Sustentabilidade e Resíduos Sólidos, com foco na crise ecológica global vigente;
- Trabalhar junto aos alunos participantes da pesquisa situações referentes a coleta seletiva de resíduos sólidos e compostagem, por meio de oficinas pedagógicas que integram a sequência didática vinculada a esta pesquisa, e;
- Analisar o efeito das atividades de coleta seletiva e compostagem no aprendizado dos alunos em relação à sustentabilidade após a implementação das propostas didáticas.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Sustentabilidade e ensino de Ciências

O conceito Sustentabilidade vai além de promover a preservação ambiental, ele busca nivelar as necessidades sociais e econômicas das gerações presentes e futuras. Esse equilíbrio é importante porque faz com que o desenvolvimento ocorra de maneira responsável, permitindo a utilização de recursos naturais sem afetar a capacidade das gerações seguintes de atenderem suas próprias necessidades (Barbieri, 2022).

Posso dizer que a sustentabilidade representa um eixo estruturante que se faz presente em diversas áreas, tais como Política, Economia e Jurídica (Sartori; Latrônico; Campos, 2014). Mas considero conveniente explicar que nem sempre as causas ambientais tiveram este protagonismo, ao longo de uma parte significativa do século XX, até então havia a ideia de que a natureza possuía uma capacidade infinita de suprir recursos para atender as necessidades humanas (Cerdotes; Bühring, 2022). Entretanto, conforme explicado por Tachizawa e Pozo (2007) e replicado por Campos, Silva e Machado (2024), esta não é uma afirmação que posso considerar como verdadeira, uma vez que os recursos naturais são finitos. Tal constatação gerou uma consciência crescente da conservação e uso sustentável dos recursos naturais, promovendo assim, a adoção de políticas públicas voltadas ao meio ambiente.

Assevero que essa forma equivocada de compreender a natureza como um fornecedor de recursos para atividades humanas com capacidade infinita de suprimento representou um dos motivos pelos quais a humanidade vivencia hodiernamente uma grande crise ecológica. Devo também considerar a cobiça que é característica da lógica do capital, onde a necessidade de se gerar mais dinheiro prevalece, mesmo que isso represente como consequência a destruição gradual da natureza.

Compreendo que esta forma de se pensar o meio ambiente e o ser humano como coisas separadas, onde o homem apenas usufrui o que a natureza lhe proporciona foi um dos fatores preponderantes que gerou a crise ecológica vivida hodiernamente. O meu questionamento a este pensamento equivocado é essencial, posto que na realidade meio ambiente e homem são duas coisas intrínsecas uma à outra, de maneira que a integração entre estes elementos representa um cenário ideal para se aventar a consolidação da sustentabilidade em nossa sociedade.

Falar sobre sustentabilidade implica o reconhecimento da sua complexidade, de maneira

que as relações entre homem e natureza sejam analisadas sob três enfoques: a) social; b) cultural, e; c) econômico. Sei que na atualidade os governos dos países buscam encontrar soluções que tornem mais brandos os efeitos das ações humanas sobre o meio ambiente (Ferrão, 2017). A dimensão social referente ao binômio homem-natureza ao longo de muitas décadas foi embasada no equívoco de que seria possível gerar riquezas e lucro mediante a capacidade supostamente infinita de geração de recursos naturais.

A partir desse cenário, observo no contexto cultural a existência de limitações referentes ao entendimento do que é sustentabilidade e seus respectivos reflexos na vida humana. A relação entre homem e meio ambiente não pode ser compreendida de forma superficial, mas sim integrada. Conforme Husserl (2013), faz-se necessário que a intencionalidade de consciência seja considerada, justamente para evitar que não haja dicotomia entre o ser humano e a natureza, uma vez que estes dois elementos são partes indissociáveis e complementares entre si.

Essa visão trazida para o campo do debate por Husserl (2013) também denota sobre a questão sobre como os fenômenos devem ser analisados, numa faceta onde o conhecimento seja compreendido como uma relação dinâmica entre o homem e o mundo e não necessariamente uma mera observação de fatos. Julgo acertado dizer que na atualidade o planeta sofre os resultados das ações antrópicas que caracterizaram o século XX e início do século XXI. Entretanto, os desafios que se apresentam para o futuro sugestionam que essa dialogia entre homem e natureza precisa ser problematizada, de maneira que uma das ações a serem tomadas é a do profundo repensar sobre como essas interações entre seres humanos e meio ambiente acontecem, de forma que nesse processo seja possível rever situações referentes a poluições, desmatamentos, desperdícios e demais problemas ambientais (Bauman, 2008; Silveira, 2018).

Neste panorama, compreender homem e natureza como duas coisas separadas não é algo profícuo, uma vez que o ser humano depende da natureza para viver. Ao se trazer isso para a questão da sustentabilidade, recorro a Morin (2003), cujo estudo relata sobre a necessidade de um conhecimento complexo, o qual reconheça as muitas dimensões do saber. Essa é uma situação que se torna alcançável a partir do momento em que natureza e homem são entendidos como parte inseparável inseridas no mesmo processo que lhes é característico.

Somado a Morin (2003), também cito Costa (2002) e Oliveira (1997), cujos estudos também advogam a favor de uma compreensão mais profunda a respeito de como acontecem as interações entre homem e natureza. Nos últimos séculos, notei um desequilíbrio nesta relação, com as ações

antrópicas impactando de forma severa o status da ecologia no planeta, resultando na crise ambiental hodierna.

Homem e natureza não podem ser compreendidos como duas coisas isoladas entre si. Essa dicotomia é problemática, pois de forma incontestável o ser humano depende da natureza e de seus recursos para poder sobreviver. Essa relação entre natureza e homem poderia ser mais harmônica, mas isso não acontece não somente pela visão errônea que por séculos perdurou com a natureza sendo tratada como fonte inesgotável de matéria-prima, mas também por questões culturais. Sei que a sustentabilidade é um tema em voga cuja relevância é incontestável, mas o que observo é que o respeito ao meio ambiente está mais condicionado com regras e normas existentes do que necessariamente por algo originado da própria vontade humana, o que justifica os reforços recorrentes quanto a conscientização ecológica por meio da Educação Ambiental.

É neste sentido que autores como Costa (2002), Morin (1991), Oliveira (1997) e Husserl (2013) advogam a favor de uma compreensão mais profunda com relação a como acontece a relação entre ser humano e o mundo, superando a visão superficial. Isso demanda por parte dos professores de educação ambiental a intencionalidade de aprofundar os debates sobre esse tema, trazendo-o para o prisma não só da necessidade de preservação do meio ambiente, mas também para assegurar um futuro mais sustentável para as gerações futuras.

Neste sentido, posso conceber que a compreensão do que é sustentabilidade acaba ultrapassando a ideia simplória de que este conceito trata apenas sobre questões pertinentes a fauna e flora. Sustentabilidade é maior do que isso, posto que ela representa o desafio permanente da conciliação entre o progresso das nações com o respeito aos ecossistemas. Este é um esforço que deve ser contínuo, não somente pelo aspecto de complexidade que enreda a sustentabilidade, mas também para que seja possível alcançar o equilíbrio ecológico que permita o usufruto dos recursos naturais pelas gerações atuais e futuras.

Um dos fatores preponderantes para que a sustentabilidade tivesse a relevância que hoje possui diz respeito à ocorrência de eventos de grandeza global, os quais chamavam a atenção do planeta para que houvesse um repensar a respeito da forma como se dava a interface entre homem e natureza. Dentre estes eventos, posso mencionar a Convenção de Estocolmo (1972), a publicação do Relatório de Brundtland (1987), o qual divulgou para o planeta a ideia de desenvolvimento sustentável. Já no Brasil, a realização do evento conhecido como Eco-92, no Rio de Janeiro, intensificou essa luta por um planeta sustentável (Dallagneze, 2022).

Noto que já nos idos dos anos 1970 já era possível ver a presença de vozes que naquela época já alertavam sobre os perigos da exploração desenfreada e sem critério dos recursos naturais, com a ausência de preocupações em relação ao futuro do planeta. Concomitante a isso, observo nos anos 1980 o pensamento concernente ao desenvolvimento sustentável sendo divulgado pela primeira vez. Já se passaram quase 40 anos e com base nas minhas vivências professorais, posso afirmar que ainda há um longo caminho a ser percorrido em prol da conscientização ecológica da população, sobretudo aquelas que vivem em condição socioeconômica deficitária.

De acordo com Lima (2020), este protagonismo das causas ambientais está diretamente ligado a existência de uma crise ecológica global, onde danos ambientais gerados por ações antrópicas geram perdas severos, as quais comprometem o equilíbrio da vida no planeta. Por sua vez, Barbieri (2022) assinala que a sustentabilidade é um tema que se mostra recorrente em diversas áreas de atuação, não se restringindo apenas ao campo da gestão pública, englobando também a iniciativa privada e suas respectivas ações de responsabilidade socioambiental.

Desmatamentos, queimadas, aquecimento global e mudanças climáticas são alguns dos principais efeitos resultantes de décadas de falta de compromisso com a natureza e seus respectivos recursos. Diante de situações desta estirpe, é possível ver na dimensão global o esforço dos governos dos países no sentido de buscar ao menos arrefecer as consequências de eventos são severos ao meio ambiente e que impactam de forma significativa a qualidade de vida da população no tempo presente.

Silva *et al.* (2024) explanam que a responsabilidade socioambiental consiste numa tática adotada por organizações, as quais buscam, por meio da realização de projetos e iniciativas colaborar com o meio ambiente e a comunidade, visando não somente a prática de projetos voltados para a área socioambiental, mas também fortalecer a sua reputação perante a sociedade (Barbieri, 2022). Neste contexto, posso considerar que responsabilidade social diz respeito a iniciativa privada, a qual a seu modo e a depender do porte das firmas, visa fomentar projetos e iniciativas focalizadas no campo social e ambiental, situações essas que podem ser revertidas em marketing positivo perante a sociedade para as organizações adeptas da responsabilidade socioambiental.

Quando se aborda a temática da sustentabilidade, um tema muito recorrente a ela associado diz respeito à ideia de desenvolvimento sustentável. Esse conceito pode ser entendido como uma alternativa ao modelo de desenvolvimento centrado exclusivamente no crescimento econômico, todavia no contexto do desenvolvimento sustentável, observo a aceitação da seguinte premissa: a

de que é possível sim pensar em promover o crescimento econômico e a prosperidade de um dado país, mas desde que conciliada com a preservação da natureza e o respeito ao ser humano (Campos; Silva; Machado, 2024; Dempsey *et al.*, 2011; Ribeiro, 2023).

Isso remete ao que Elkington (2001) denomina como *Triple Bottom Line* ou Tripé da Sustentabilidade, conceito esse disseminado por Elkington (2001). A menção ao este referido tripé em termos teóricos destaca sobre a necessidade de se conciliar demandas econômicas, sociais e ambientais, sendo este um novo ordenamento em substituição ao modelo economicista, no qual não há zelo com a natureza e o ser humano. Na prática, posso perceber que a conciliação destes três eixos estruturantes demanda o esforço de todos, inclusive das escolas, professores e estudantes, em prol de um futuro mais sustentável para o planeta.

Concebo que consolidação da sustentabilidade no sentido da governança dos países ainda enfrenta muitas barreiras no que tange a sua operacionalização. Noto que o Brasil ainda se mostra muito deficitário no que se refere ao alcance das metas da Agenda 2030. Há a ausência de situações básicas, tais como rede de esgoto, bem como outros projetos, como é o caso do descarte adequado de resíduos. No panorama dos municípios do Brasil este é um processo que na maioria das vezes acontece de forma inapropriada, o que corrobora para o aumento da poluição nas cidades. Além disso, há o caso daqueles municípios cujo orçamento é exíguo, havendo pouco ou nenhum espaço para investimentos em projetos de cunho sustentável.

Há também a pesquisa envidada por Borges (2016), a qual trabalhou sobre a biodiversidade do bioma cerrado. Conforme o que é narrado pelo autor, a pesquisa contou com a participação de 243 alunos, os quais preencheram um questionário semiestruturado acompanhada pela elaboração de desenhos sobre o cerrado. Ao final da pesquisa, Borges (2016) conduziu os alunos em uma palestra sobre o cerrado, onde foi possível constatar que na visão dos estudantes, o cerrado é um ambiente natural e por isso mesmo precisa ser preservado para evitar danos irreparáveis à natureza (Ferrão, 2017; Silveira, 2018). O que percebi neste caso específico é que houve um trabalho em cima do binômio prática-conscientização, com os alunos entendendo as características do ecossistema estudado e em seguida reconhecendo a sua respectiva necessidade de preservação.

Além disso, tendo em vista este apelo global pela preservação da natureza conforme apontado por Ferrão (2017), há de se considerar para fins de contextualização deste estudo o que a

literatura denomina como Agenda 2030¹. Criada em 2015 pela Organização das Nações Unidas (ONU), a estrutura referente a esta iniciativa engloba a existência de 17 objetivos do desenvolvimento sustentável, os quais são conhecidos pela sua sigla ODS (Fernandes Neto, 2023). Por sua vez, estes objetivos englobam situações desafiadoras no que tange a sua respectiva solução. Posso destacar o ODS 2, que trata da Fome Zero e Agricultura Sustentável, bem como o ODS 6, que diz respeito a Água Potável e Saneamento Básico, já o ODS 8, fala sobre Trabalho Decente e Crescimento Econômico e o ODS 13, que versa sobre a Ação Contra a Mudança Global do Clima (Lavall; Olsson, 2019).

Percebo que essa questão da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas está próxima de ter seu prazo expirado no que tange aos objetivos que fazem parte da sua estrutura. Entretanto, o que observo com base na realidade brasileira envolta em desigualdades e precariedades é que o Brasil num contexto geral ainda se encontra distante de alcançar as metas definidas por essa agenda referida. Além de dificuldades orçamentárias, há também situações pertinentes a falta do desenvolvimento de uma cultura que dê para a sustentabilidade o valor que lhe é devido, não apenas em discursos, mas também na forma de projetos consistentes.

Dentre os 17 ODS existentes, destaco para fins de contextualização desta pesquisa o ODS 4, o qual diz respeito a educação de qualidade. Falar sobre a qualidade na educação implica a formação de cidadãos colaborativos e aptos a cooperarem em prol de uma sociedade mais justa e, por conseguinte, mais sustentável. Esta formação para a cidadania inevitavelmente abrange as questões sustentáveis, de maneira que os estudantes sejam devidamente cômicos de que a consolidação de um planeta mais sustentável é dever de todos, de maneira que cada aluno se torne um agente de mudança e passe a tomar atitudes individuais que se reflitam no bem-estar da comunidade e no zelo para com a natureza.

Aqui posso observar que a lógica da Agenda 2030 se mostra congruente com o que vê em termos de objetivos na área da educação. Num prisma mais geral, infiro que a missão maior da educação é a formação para a cidadania, de maneira que isso dialoga com o que vejo no ODS 4, cujo intento é o do alcance da educação de qualidade e equitativa para todos. Numa dimensão mais específica, infiro que a formação de sujeitos autônomos e emancipados engloba de forma indissociável o respeito à natureza e seus recursos, o que se mostra atinente aos objetivos da

¹ A lista com todos os ODS está disponível neste link: <https://www.crea-rj.org.br/agenda-2030-da-onu-e-os-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>.

Educação Ambiental.

Neste contexto, a escola deve fomentar nos estudantes a adoção de comportamentos mais responsáveis com relação à natureza e os recursos naturais, de maneira que isto seja refletido não somente em aspectos teóricos, mas também, práticos. Neste sentido, ensinar para a cidadania tendo as questões ambientais como temas a serem trabalhados em sala de aula implica abordar junto aos estudantes a respeito do desenvolvimento sustentável, consumo consciente, a poluição e a falta de compromisso da humanidade com a natureza, o que aconteceu em boa parte do século XX, fruto de décadas de foco apenas na economicidade, em detrimento aos recursos naturais.

Pautado no ODS de número 4, o presente estudo trabalhou as temáticas da compostagem e da coleta seletiva de resíduos sólidos, corroborando assim para uma formação cidadã e alinhada com as questões sustentáveis presentes na Agenda 2030. A partir disso, obtive como resultado a ampliação da gama de conhecimentos dos estudantes sobre as temáticas trabalhadas nas sequências didáticas e, por conseguinte, foi possível fomentar nos discentes partícipes destas iniciativas um olhar crítico a respeito da realidade na qual eles se encontram inseridos, sendo eles também parte responsável por um planeta mais sustentável, além de fazê-los conhecer os ODS a serem considerados até 2030, época que alcançarão na vida adulta.

Neste sentido, constato que os esforços em Educação Ambiental devem ser constantes, pois foi essa constância que fez com que os estudantes passassem a adotar comportamentos mais adequados em relação a natureza. Acontece que nas escolas a Educação Ambiental acaba sendo vista como um campo do saber cuja relevância é menor, havendo mais protagonismo em disciplinas como Matemática e Língua Portuguesa, sendo elas avaliadas periodicamente pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB. Com isso, as disciplinas do ensino de Ciências como Biologia acabam sendo menos priorizadas do que as matérias que são cobradas em avaliações em larga escala e que geram o chamado Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB.

É importante pontuar que, se por um lado, a Agenda 2030 possui objetivos do desenvolvimento sustentável que são desafiadores quanto ao seu cumprimento, por outro lado é preciso falar sobre a condição deficitária que determinadas localidades apresentam quanto as suas questões sustentáveis. Em síntese: há uma elevada probabilidade de muitos locais no Brasil, em especial aqueles situados em regiões consideradas vulneráveis em termos socioeconômicos chegarem em 2030 sem uma educação de qualidade e demais objetivos que formam essa referida agenda cumpridos ou melhorados em seus principais aspectos.

No subtópico a seguir, apresento uma discussão sobre como a sequência didática pode contribuir no que se refere ao aprimoramento da qualidade da educação, bem como a compreensão dos estudantes a respeito do mundo, sob a ótica crítica de formação discente. Isso se faz necessário para fazer com que os estudantes adotem posturas mais responsáveis em relação ao meio ambiente, o que corrobora com o alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030.

3.2 Sequências didáticas

Neste subtópico, trouxe para o campo do debate a questão das sequências didáticas, o que abarca não somente os passos necessários para sua execução, mas também a sua contextualização no contexto da Educação Ambiental. Assim sendo, depreendi que as sequências didáticas se caracterizam pelo seu planejamento, o qual é focalizado para o ensino de um conteúdo, sendo formadas por etapas, de maneira que ao seu término seja possível alcançar um determinado objetivo de aprendizagem (Maroquio, 2021). Considerei que a lógica de operacionalização das sequências didáticas segue uma linha processual, cujas ações são realizadas de maneira ordenada com vistas a prover a consecução de um dado objetivo pretendido (Silva, 2019).

Ao se trazer a discussão das sequências didáticas para o ensino de Ciências, vi que este ramo do saber não é isolado das demais disciplinas e a defasagem na aprendizagem faz com que os estudantes tenham dificuldades com as matérias deste segmento didático. Em especial no campo da Biologia, os estudantes acabam não conseguindo correlacionar nomes científicos com situações do cotidiano. Com isso, os professores acabam enfrentando este percalço referente a tornar mais assimiláveis conteúdos como fotossíntese e demais temáticas que são conexas ao ensino de Ciências para os estudantes.

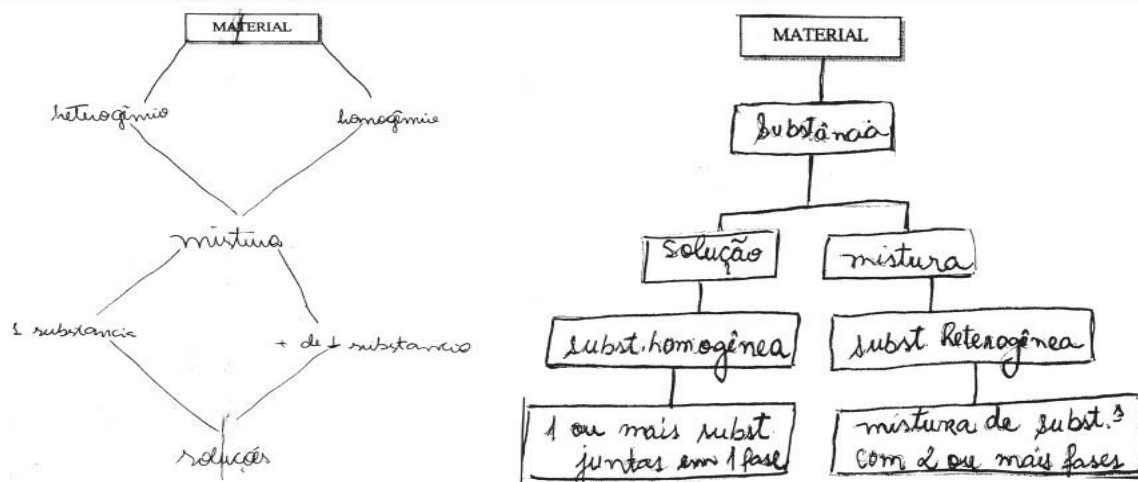
Um dos elementos que integram o planejamento da realização de sequências didáticas diz respeito a identificação do conhecimento prévio dos alunos sobre as temáticas que irão ser abordadas. Isto é explanado por Peretti e Costa (2013), cujo estudo menciona que este levantamento é necessário para que a elaboração da sequência didática seja formada por ações desafiadoras e motivadoras que possibilite fazer análises e reflexões que estimulem o potencial de aprendizado do estudante com relação às temáticas trabalhadas no transcurso da sequência didática. A lógica deste levantamento é mensurar o grau de conhecimento dos estudantes sobre o tema que se pleiteia trabalhar, o que me auxiliou em relação ao dimensionamento das ações pedagógicas a serem

planejadas e posteriormente colocadas em prática.

Outro fator preponderante que atesta a relevância deste levantamento do conhecimento prévio dos estudantes diz respeito à contextualização dos temas trabalhados numa sequência didática. Na literatura científica, existem exemplos que demonstram a concatenação atinente à utilização de sequências didáticas com vistas ao alcance dos objetivos de aprendizagem pretendidos (Zabala, 2015). Um exemplo desses estudos é da autoria de Carmo e Marcondes (2008), cujo objetivo consistiu na apresentação de uma proposta voltada para estudantes do 2º e do 3º ano, com vistas a trabalhar junto a eles o conceito de solução no contexto do ensino de Química.

A operacionalização deste estudo de Carmo e Marcondes (2008) contou com a elaboração de uma atividade, na qual os estudantes separavam frascos, sendo que alguns deles continham substâncias puras e outros tinham misturas. Para auxiliar na compreensão da temática das soluções, foi apresentado aos estudantes um mapa conceitual sobre este tema. Jappur, Forcellini e Spanhol (2014) relatam que os mapas conceituais se mostram pertinentes para a explanação de temáticas, posto que suas representações visuais ajudam na compreensão da interrelação entre as partes que integram o sistema retratado no modelo. A Figura 1, abaixo, ajuda a ilustrar estes mapas feitos pelos estudantes que participaram do estudo promovido por Carmo e Marcondes (2008).

Figura 1: Mapas conceituais feitos por 2 estudantes do estudo de Carmo e Marcondes (2008)



Fonte: Carmo e Marcondes (2008).

Com o intuito de explanar sobre aprendizagens acerca de substâncias puras e misturas, os autores narram que inicialmente houve uma aula expositiva sobre fases e componentes e em

seguida foi direcionado ao alunado uma discussão sobre as temáticas discutidas em sala de aula, com o professor mediando o processo de aprendizagem dos estudantes. Numa segunda aula, Carmo e Marcondes (2008) dizem que foram apresentadas misturas homogêneas aos estudantes, por exemplo, leite de magnésia e água, em seguida uma outra mistura com óleo e água, de maneira que isso ajudou na compreensão do conceito de solução e demais temáticas de Química, o que foi comprovado por meio de um questionário aplicado aos estudantes após as aulas realizada.

Observei este exemplo acima descrito e constatei que houve o uso de recursos visuais no sentido de fazer com que os estudantes entendessem melhor sobre a dinâmica de um assunto na área de Química. Até aqui, percebi a presença do trinômio explanação-prática-aferição, o que no caso do exemplo acima se deu por meio da aplicação de um questionário junto aos estudantes participantes.

A aplicabilidade das sequências didáticas na área de Ciências, mais precisamente em aulas de Química foi o cerne do estudo feito por Braibante e Zappe (2012), o qual teve como enfoque a discussão sobre a química presente nos agrotóxicos. A exemplo do que fora visto em Carmo e Marcondes (2008), a sequência didática trabalhada por Braibante e Zappe (2012) explanou sobre a temática das soluções no campo da Química, mas também houve trabalhos a respeito de outros assuntos de Química, por exemplo, as concentrações letais em organismos.

Estes exemplos acima citados se caracterizam pelo uso de sequência didática a um segmento do ensino de Ciências, no caso, a Química, tendo em vista facilitar a compreensão por parte dos estudantes com relação aos temas trabalhados na sequência aqui destacada. Assim, compreendi que para o alcance do objetivo de aprendizagem pleiteado por meio de sequências didáticas é necessário não só o planejamento do professor, mas também a participação dos estudantes nas atividades a eles propostas.

Outra área do campo de Ciências em que a aplicabilidade de sequências didáticas se mostra pertinente diz respeito à disciplina de Física. Isto foi demonstrado pelo estudo feito por Lima (2016), o qual considera a aplicabilidade das chamadas Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS. Essa referida pesquisa teve como temática principal a termodinâmica, cujo público era constituído por estudantes de uma turma do 2º ano do ensino médio de uma escola pública do município paranaense de Campo Mourão. No entender do pesquisador, a prática de sequência didática trabalhada junto a turma participante deste estudo foi positiva, uma vez que não só a assimilação dos conteúdos de termodinâmica foi favorecida, como também ocorreu o estímulo

do raciocínio analítico dos estudantes por meio de sugestões de situações-problemas a eles apresentadas.

A menção ao termo situações-problema é pertinente, pois é também um item que pode ser trabalhado no desenvolvimento de sequências didáticas. Por meio da problematização, situações pertinentes a questões ambientais podem ser inicialmente contextualizadas junto aos estudantes no sentido de eles compreenderem quais efeitos o problema a eles apresentado causa em termos de desequilíbrio ecológico. Os estudantes podem ser instigados a propor soluções, sendo o professor o mediador deste processo, o qual pode fomentar o raciocínio analítico de situações-problema apresentadas aos estudantes.

No campo da Biologia, a aplicabilidade de sequências didáticas é exemplificada pelo estudo feito por Farias (2019), o qual teve como tema principal a relação entre o sistema imunológico e a herança dos grupos sanguíneos. A pesquisa foi desenvolvida junto a 20 estudantes do 3º ano do ensino médio, vinculados a uma escola pública estadual situada em Feira Nova, estado de Pernambuco. No que se refere às etapas do processo intervencionista de seu estudo, Farias (2019) o dividiu em quatro partes: a) questionário prévio; b) planejamento; c) aplicação da sequência didática, e; d) pós-teste.

Dito de maneira mais detalhada, a aplicação da sequência didática de Farias (2019) contou com os seguintes momentos: a) aulas expositivas; b) aulas dialogadas; c) simulações; d) modelos, e; e) mapa conceitual. Ao término da prática considerando todos os momentos que integraram a proposta didática, Farias (2019) avaliou que a turma de estudantes se mostrou mais engajada, participando ativamente das atividades correlacionadas ao sistema imunológico. Um detalhe observado por Farias (2019) diz respeito à construção do modelo conceitual vinculado ao tema principal da sequência didática, de maneira que num primeiro momento os estudantes mostraram dificuldade em cumprir com esta tarefa, o que foi suplantado quando a atividade passou a ser feita de maneira coletiva.

Outro ponto cujo destaque é pertinente no que se refere ao trabalho com sequências didáticas é a possibilidade de o professor construir sequências de acordo com sua realidade local e suas respectivas potencialidades. Para efeito de exemplificação: docentes que moram na Região do Centro-Oeste podem explorar visitas a espaços não-formais de educação para que os estudantes vivenciem de perto o clima do Cerrado. Por sua vez, os professores que moram na Região Norte, a qual é rica em biodiversidade, podem trabalhar questões como a fauna e flora, o clima da região, as

características sociais e biológicas dos territórios amazônicos, dentre outros aspectos.

Há ocasiões em que a aplicabilidade das sequências didáticas são correlatas a práticas mais dinâmicas de aprendizagem, principalmente se contar com o auxílio de jogos e a ludicidade. Este foi o caso do estudo feito por Oliveira, Soares e Vaz (2019), que trabalharam com um jogo chamado Banco Químico, cuja dinâmica era constituída de cartas, compras e dados referentes ao ensino de soluções no contexto da disciplina de Química. Com esta prática pedagógica aliada a aplicação de sequência didática, nesse estudo os autores puderam trabalhar junto aos estudantes participantes situações referentes a concentração, diluição e solubilidade, conceitos do campo da Química.

Até aqui percebi que sequências didáticas podem ser aplicadas tendo em vista fazer com que conteúdos da área de Ciências sejam mais fáceis de serem assimilados pelos estudantes. Com isso, o professor ao fazer uso deste recurso pedagógico mediante planejamento e levantamento de conhecimentos prévios pode observar de que maneira os estudantes reagem as atividades propostas e ir refinando a sua aplicação para ocasiões futuras.

Além disso, as sequências didáticas podem ser elaboradas e desenvolvidas a partir de um aporte teórico para seu embasamento. Isto aconteceu no estudo feito por Almeida (2019), o qual empregou esforços para o ensino de dispersão, outro tema pertinente ao campo da Química. Neste caso específico, a sequência didática foi criada sob a égide da Teoria da Aprendizagem Significativa à luz de Ausubel (2003). Assim, Almeida (2019) pode trabalhar a temática das dispersões numa dimensão em que a sequência didática facilitou a assimilação do tema junto aos estudantes partícipes de sua prática investigativa.

Cumpre registrar que o uso de sequências didáticas não se restringe apenas para fins pedagógicos, tendo a interface da relação entre professor e estudantes como um de seus eixos estruturantes. Há casos como o estudo feito por Maroquio (2021), que destaca a relevância das sequências didáticas para o processo de formação continuada docente, mais precisamente falando, no campo da Matemática. Este é um fator interessante, uma vez que a Matemática é uma das disciplinas mais temidas por parte dos estudantes, o que somado a práticas que adotam métodos do ensino tradicional, pode culminar em repetência de estudantes e, em casos mais graves, evasão escolar.

A questão da formação docente é um ponto cujo destaque é devido, pois ainda há aqueles professores que se mantêm fielmente adeptos aos ditames do ensino tradicional. Este é um caminho pedagógico onde a figura de destaque é a do docente, mas tal situação já não atende no tempo atual

as demandas educacionais dos estudantes. A ideia mais bem aceita contemporaneamente é a da adoção de metodologias que reconheçam o protagonismo dos estudantes no seu itinerário de aprendizagem.

É importante reiterar a questão da participação dos estudantes no que se refere a prática de sequências didáticas. O professor deve planejar de forma criteriosa o que fazer e como fazer no decurso dessas sequências, bem como os resultados esperados após a sua respectiva realização. No momento em que as atividades propostas são desenvolvidas, essa participação dos estudantes pode ser avaliada, com vistas a identificar aqueles educandos que se mostraram mais participativos no transcorrer de cada trabalho a eles proposto.

No estudo desenvolvido por Maroquio (2021), os projetos voltados para a formação continuada de professores de Matemática ocorreram na cidade de Cariacica, estado do Espírito Santo, mais precisamente no âmbito da Secretaria Municipal de Educação (SEMED), entre os anos de 2013 e 2014. As iniciativas formativas foram constituídas por encontros periódicos, de maneira que dentre os temas debatidos nestes eventos, destaquei a questão das sequências didáticas, sendo os professores convidados a debater sobre este assunto, bem como destacar seu vínculo com suas respectivas práticas pedagógicas.

Maroquio (2021) relatou que este momento em que os professores participaram da construção e desconstrução das sequências didáticas numa perspectiva democrática de debate auxiliou esses profissionais na adoção deste instrumento pedagógico em suas rotinas profissionais. Este é um ponto importante, uma vez que segundo D’ambrosio (2009), um dos maiores problemas no ensino de Matemática é a falta de contextualização entre o que os docentes ensinam e a realidade vivida pelos estudantes, de maneira que as sequências didáticas ao serem bem trabalhadas podem auxiliar na solução desta questão.

Esta vertente das sequências didáticas voltadas para a formação continuada docente é oportuna, posto que independentemente do tempo de experiência que um professor tenha, é essencial que ele esteja sempre refletindo sobre como acontecem as suas respectivas práticas pedagógicas. É acertado considerar que a prática do ato de ensinar pode ser influenciada por diversos fatores, sejam eles positivos ou negativos. Há ocasiões em que o professor consegue desempenhar de maneira satisfatória seu trabalho, por conta da relação harmoniosa junto aos estudantes, mas há situações em que isto não acontece, justamente pela ocorrência de episódios de indisciplina do estudante.

Para que os professores possam trabalhar de forma correta com sequências didáticas, compreendo ser oportuno enfatizar essa questão da formação, seja ela inicial ou continuada. Não somente no campo do ensino de Ciências, mas em outras disciplinas, ainda há aqueles colegas professores que se mostram inflexíveis com relação a adoção de novas abordagens metodológicas, preferindo assim a zona de conforto do ensino tradicional. No campo das Ciências, por exemplo, em aulas de Biologia e de Química, existem termos técnicos que ao serem ensinados sob a égide tradicional não são facilmente assimilados pelos estudantes, o que justifica a utilização de sequências didáticas e demais vertentes metodológicas que viabilizem o protagonismo do aluno em seu processo de ensino-aprendizagem.

Além das disciplinas já mencionadas, outro relevante campo do saber que pode ser trabalhado à luz das sequências didáticas é o que diz respeito à prática da leitura. No campo da Educação Básica um dos maiores problemas existentes é o fato de muitos estudantes dos Anos Iniciais no Ensino Fundamental I irem progredindo de ano, mas sem dominar adequadamente as habilidades de leitura e escrita. O resultado disso é que estes estudantes ao irem para os Anos Finais do Ensino Fundamental não conseguem realizar operações matemáticas básicas, além de apresentarem dificuldades de leitura e escrita infantilizada para suas respectivas idades.

Este caso em que as propostas didáticas foram trabalhadas numa visão voltada para a leitura diz respeito ao estudo feito por Gamarra (2023). Assim, conforme explanado por esse autor, as sequências didáticas representam uma possibilidade a ser aventada no sentido de aprimorar nos estudantes as suas respectivas técnicas e habilidades de leitura, de maneira que isto torne menos dificultosa a assimilação dos conteúdos lidos pelos estudantes. Tanto o ato de ler como o de escrever acompanham o estudante ao longo de toda a sua trajetória, o que abrange não somente a capacidade de escrever redações e concatenar ideias, mas também ler e compreender enunciados de questões em avaliações internas e provas como as do Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM.

Gamarra (2023) considera que diferentemente do que acontecia em décadas passadas, onde o ensino de leitura era mecanizado, na atualidade existem metodologias que ao serem bem aplicadas tornam o aprendizado de leitura mais profícuo para os estudantes. Aqui cabe um adendo, pois quando se menciona a ideia de aprimorar a leitura, isto não abrange apenas aqueles estudantes que demonstram dificuldade em sua leitura. Há ocasiões em que os estudantes até sabem ler de forma razoável, mas quando se deparam com textos científicos ou literários, sentem dificuldade no

que tange a respectiva interpretação destes materiais.

Numa visão conexa com os propósitos deste estudo, as sequências didáticas também podem ser aplicadas tendo como prisma principal o trabalho junto a temáticas ambientais. Esta é uma realidade conectada com o estudo feito por Silva (2023), o qual trabalhou a questão da poluição marinha, tendo como eixo basilar a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente. Em sua trajetória de pesquisa, Silva (2023) elaborou uma sequência didática cujo assunto principal diz respeito à poluição marinha, seja por esgotos, seja por lixo doméstico. O debate a respeito deste tema é necessário, pois se mostra vinculado ao ODS 14, conhecido como Vida na Água (Lavall; Olsson, 2019).

Dito de maneira mais detalhada, Silva (2023, p. 7) explana sobre as motivações e as estratégias adotadas para a construção da sequência didática conexa ao seu respectivo trabalho.

O potencial didático que uma Sequência Didática (SD) apresenta é inenarrável para um professor, pois pode possibilitar a mudança de sua postura em sala de aula, pois a partir dela, o aluno assume uma total autonomia acerca das diversas metodologias que são apresentadas. Uma temática pouco explorada no ensino de ciências através de metodologias que requerem maior participação dos estudantes é a poluição marinha por esgotos e lixo doméstico. Neste trabalho, elaboramos SD para o ensino da temática sob o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade, que possibilita ainda mais autonomia por partes dos alunos, pois podem se tornar cidadãos críticos perante a sociedade com atitudes que promovam o conhecimento dos impactos humanos sobre esses ambientes e os auxiliem a agir com responsabilidade. Uma vez elaborada, as sequências didáticas foram validadas, por professores do ensino fundamental II, uma vez que foram propostas para esse nível de ensino. O mecanismo de validação ocorreu a partir de um formulário eletrônico que apresentava afirmativas e perguntas a respeito das sequências, buscando informações sobre o seu potencial didático, e sua aplicabilidade em sala de aula (Silva, 2023, p. 7).

Neste exemplo específico, é interessante perceber que diferente dos demais exemplos de aplicabilidade de sequências didáticas, houve uma validação da sequência desenvolvida junto a um determinado grupo de professores. Esta é uma situação procedimental interessante, ainda mais no campo da Educação Ambiental, onde um dos principais objetivos pretendidos é o despertar consciencial dos estudantes sobre as questões ambientais, seguido da adoção de atitudes responsáveis e zelosas para com o meio ambiente em prol de um planeta mais sustentável.

No que concerne a este estudo feito por Silva (2023), os professores consultados não apenas avaliaram como oportuna a adoção das sequências didáticas, posto que elas ajudam no desenvolvimento do espírito crítico e da visão de mundo questionadora e emancipatória. Reitero a necessidade da correta contextualização das temáticas trabalhadas nestas sequências, de maneira

que se torne possível a consecução dos objetivos pretendidos no que tange ao aprendizado e participação dos estudantes.

Para Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), as sequências didáticas são vantajosas, posto que por meio delas o professor pode definir objetivos e prover a sua respectiva consecução, por meio das atividades que são desenvolvidas neste tipo de recurso pedagógico. Isto se mostra aplicável para o ensino de Ciências, onde o ensino dos conteúdos é permeado em dificuldades, em especial no que concerne a compreensão dos estudantes em relação aos temas disseminados.

Além disso, as sequências didáticas são potencializadas quando praticadas com o auxílio de metodologias ativas. Pantoja (2019) pontua que isto não somente auxilia na suplantação dos ditames do ensino tradicional, mas também pode elevar o nível de engajamento dos estudantes com relação a sua participação nas atividades propostas (Berbel, 2012). Isto também se reflete numa relação positiva entre professor e alunado, o que facilita o processo de ensino e aprendizagem e, por conseguinte, o rendimento dos estudantes (Barreto *et al.*, 2021).

Assim, a utilização no ensino de sequências didáticas no ensino de Ciências pode ser considerada um instrumento pedagógico assertivo a ser utilizado pelos docentes que atuam neste ramo do conhecimento, tendo a ideia de divisão de etapas como um dos eixos estruturantes. Essa é uma lógica que foi aplicável em conteúdos pertinentes a área de Ciências, bem como outros segmentos do saber, como foi possível ver nos exemplos aqui destacados. Essa dinâmica fez com que os professores da área de Ciências alcançassem maior êxito em relação à explanação dos conteúdos de aula, de maneira que a abordagem destes temas passou a fazer sentido para o alunado, o que facilitou sua respectiva compreensão e assimilação.

3.3 Coleta seletiva de resíduos sólidos

A abordagem sobre a coleta seletiva abrange, dentre outras temáticas, a questão relacionada com o consumo consciente. De acordo com Bauman (2008), na sociedade líquida o ser humano se vê diante da necessidade de comprar coisas das quais não precisa, o que, por conseguinte, se reflete numa elevação do descarte de resíduos. Além disso, há a questão da forma inapropriada com a qual este descarte acontece, de maneira que isto gera impactos ambientais severos ao meio ambiente.

Em termos práticos, essa questão dos resíduos sólidos ainda está longe de ser solucionada. Nas cidades brasileiras em geral, infelizmente ainda é muito comum a existência de lixeiras

viciadas, termo esse utilizado para se referir a locais irregulares de descarte de lixo, seja em terrenos baldios, ruas ou calçadas (Santos; Pedroso; Antikeira, 2024). Além disso, mesmo havendo legislação pertinente a este tema (Brasil, 2010), o que se observa é que ainda há o descarte inapropriado destes produtos, o que, por conseguinte, gera prejuízos para o meio ambiente e também para a própria população que procede com esse tipo de prática não recomendada.

Aqui novamente reforço o quão a Educação Ambiental é relevante no sentido de colaborar com a conscientização ecológica da população. A existência de lixeiras viciadas nas ruas é resultado da falta de uma cultura mais zelosa para com o meio ambiente. Ao serem jogados de maneira inadequada e amontoados a céu aberto, estes resíduos geram efeitos nocivos que prejudicam a própria população. O exemplo disso são as ruas com bueiros entupidos, os quais quando chove não têm como escoar a água, o que eleva a probabilidade de contaminação por doenças como leptospirose.

Falar sobre a questão da coleta seletiva engloba reconhecer o desafio enfrentado por gestores públicos no que concerne a garantia da sustentabilidade urbana. Em cidades onde não há uma cultura voltada para o descarte correto de resíduos, um dos resultados oriundos deste contexto é a presença dos lixões (em grande parte a céu aberto), os quais geram muitos prejuízos ao meio ambiente, seja por conta da poluição, seja pelo risco constante de doenças, problema este que é recorrente no cotidiano dos catadores de material recicláveis (Silvestrim *et al.*, 2024).

Um dos motivos para a questão de a coleta seletiva ter relevância no cenário de educação ambiental diz respeito a dois fatores preponderantes. O primeiro deles diz respeito ao aumento do consumo das famílias, fenômeno este que passou a ocorrer a partir da década dos anos 1990. O segundo fator diz respeito ao impacto que o descarte incorreto de resíduos gera para a natureza, o que reitera a necessidade de cuidados com estes resíduos, abarcando desde o recolhimento destes materiais até o seu destino numa perspectiva ecologicamente correta (Conke; Nascimento, 2018).

Esta questão do consumismo remete a questão da sociedade líquida anteriormente mencionada. As pessoas compram coisas das quais não precisam, o que reforça a necessidade de se trabalhar no campo da Educação Ambiental a questão do consumo consciente. O contexto atual não é de abundância, mas sim de escassez de recursos naturais, o que inspira seu uso de forma racional. Isso se aplica a água, luz e demais recursos que fazem parte do cotidiano das pessoas.

A questão do descarte dos resíduos sólidos é um problema de grandeza mundial. Conforme Abubakar *et al.* (2022), no planeta por ano há a geração de 2 bilhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, de maneira que 33% deste montante permanece sem o devido tratamento

adequado. Os lixões representam um grave problema existente em vários municípios brasileiros, cenário este que perdura mesmo após as recomendações oriundas da Lei de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010).

Frente a isso, dados provenientes da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) de 2015 relatam que pelo menos 75 milhões de pessoas são impactadas com a presença dos lixões em localidades brasileiras. Friso que apesar da existência da Lei de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010) representar um esforço no sentido de disciplinar a forma como estes resíduos deveriam ser gerenciados. Todavia, mesmo com a existência deste normativo, 40% de todo o lixo produzido no país ainda é descartado de forma incorreta e somente 3,6% deste lixo é reciclado e reaproveitado de maneira sustentável (Lima, 2019).

Aqui novamente evoca necessidade de se trabalhar de forma firme e constante a questão da conscientização ecológica por meio de ações no campo da Educação Ambiental. Parece óbvio reproduzir a máxima que diz “lugar de lixo é no lixo”, mas nas minhas vivências como docente e cidadã, observei que ainda é muito comum ver pessoas jogando lixo nas ruas sem qualquer compromisso com o meio ambiente. Não se exime aqui o papel do Poder Público no sentido de desenvolver programas que auxiliem quanto ao tratamento mais adequado do lixo, mas a população em geral também deve fazer sua parte, embora isso ainda seja uma realidade rara de ser ver no Brasil.

No que tange às diretrizes da Lei de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010), uma das determinações que constam nesta legislação diz respeito a gradual extinção dos lixões nos municípios brasileiros, processo este que deveria acontecer até 02 de agosto de 2024, situação essa que não se concretizou na prática. Conforme os dizeres abaixo destacados da Agência Senado (2024, p.1):

A partir desta sexta-feira, 2 de agosto, o Brasil não deveria (sic) mas ter lixões. É o que determina a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305, de 2010) ao estabelecer prazos para o cumprimento da norma, de acordo com o tamanho dos municípios. Em 2024, ano que marca o limite de tempo para as prefeituras realizarem as adaptações necessárias, o país ainda mantém esses depósitos de lixo a céu aberto, sem qualquer tipo de controle ambiental, sanitário ou de segurança. Levantamento do Sistema Nacional de Informações em Saneamento, do Ministério das Cidades, mostra que 1,5 mil lixões continuavam funcionando em 2022, ano de coleta de dados.

Outro ponto aqui discutido é essa questão da legislação pertinente, a qual já possui mais de

10 anos de sua publicação, mas ainda assim está longe de ser cumprida a contento. Este é um dos problemas mais característicos no Brasil: a distância entre o que as leis apregoam como diretrizes e a falta de seu respectivo cumprimento. O fato de ainda haver no Brasil lixões a céu aberto é o exemplo emblemático não só do longo caminho a ser percorrido em prol de um país mais sustentável, como também da falta de consciência das pessoas, as quais sujam de forma deliberada as cidades onde elas moram, sendo isso ainda muito comum no contexto nacional.

Dentre os motivos que corroboram para a existência dos lixões no Brasil, menciono a questão dos hábitos de consumo, bem como a influência socioeconômica presente em cada localidade onde os resíduos sólidos são descartados de maneira inadequada (Achillas *et al.*, 2011). A produção destes resíduos é influenciada por diversos fatores, podemos destacar entre eles a renda per capita das pessoas, os padrões de consumo, a cultura regional e a dimensão territorial das cidades (Alvarenga; Pereira; Salgado, 2023).

A partir destes dados acima descritos, faço uma reflexão a respeito do paradoxo entre legislação e realidade precária dos municípios brasileiros. Nessa questão dos lixões, é visível o distanciamento entre o que é estabelecido pela legislação e a prática deficitária de muitas cidades brasileiras. Nisso, as disfunções que são geradas com esta falta de congruência entre legislação e práticas adotadas permanecem, sem haver indicativo de mudanças com relação a essa situação.

Conforme dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (2012), os municípios que possuem menos de 100 mil habitantes são os que produzem maior quantidade de resíduos sólidos urbanos, o que suscita maiores atenções com relação a como se dá o gerenciamento do descarte destes materiais nestas localidades. Uma das soluções adotadas por municípios brasileiros diz respeito ao uso de aterros controlados, sendo que em Arraias, localizada no estado do Tocantins o descarte de resíduos sólidos é feito conforme esta sistemática referida.

Embora seja adotado como solução para a situação do descarte correto de resíduos sólidos urbanos, a utilização de aterros controlados demanda determinados cuidados quanto ao seu uso. O primeiro deles tem a ver com a questão do território, pois a implementação de um aterro demanda uma área significativa para a sua operacionalização. Há de se considerar também a necessidade do monitoramento constante dos aterros, para evitar problemas referentes à emissão de lixiviados gasosos e líquidos (Alvarenga; Pereira; Machado, 2023).

É neste sentido que se fazem necessárias ações pedagógicas no campo da Educação Ambiental, no sentido de reforçar sobre a relevância de se descartar adequadamente os resíduos.

Situações voltadas a este contexto podem fazer com que os estudantes se tornem agentes capazes de multiplicarem boas mudanças, contribuindo assim com a redução da poluição e, por conseguinte, da pressão gerada sobre os aterros sanitários.

Ao contextualizar sobre a realização do evento voltado para a conservação do meio ambiente, conhecido como Rio-92, o estudo de Marcheski (2021, p. 14) traz para o campo do debate as seguintes observações:

Já se passaram três décadas desde a Rio-92, e os municípios brasileiros ainda estão longe de resolverem as questões de insustentabilidade. Problemas esses tidos como socioambientais, tais como, o saneamento básico e o gerenciamento do lixo, a agricultura convencional e os agrotóxicos, a insegurança alimentar e a preservação da biodiversidade, entre outros. Todos estes itens assolam o bem-estar da população local e do ecossistema planetário, bem como as próximas gerações. A fim de buscar soluções para esse tipo de problema, em se tratando de território local, os municípios que desejam ser mais sustentáveis devem buscar projetos com padrão de sustentabilidade.

Do ano de 1992 no qual aconteceu a realização da Eco-92 no Brasil até o presente, já se passaram mais de 30 anos. Hodiernamente, junto aos problemas ambientais que já existiam, agora há a discussão a respeito da crise climática pela qual o mundo passa. Além da realização de eventos como, por exemplo, a COP-30 em 2025, faz-se necessário também haver políticas públicas voltadas para a sustentabilidade, bem como o desenvolvimento de uma cultura de zelo e responsabilidade com o meio ambiente. Isso reitera o papel da educação ambiental neste contexto, a qual necessita ser vista com a atenção que merece e não só como mais uma matéria que fala de poluição e demais temas correlatos.

Mas a pergunta que fica é: quantos eventos mais necessitam ser realizados para que as pessoas finalmente se deem conta do grave momento ecológico pelo qual o planeta passa atualmente? A existência de lixões a céu aberto e outras disfunções existentes também perpassa pelo desinteresse das pessoas em relação as causas ambientais. Assim, por mais que o Poder Público planeje e coloque em práticas iniciativas voltadas para questões ambientais, ainda assim se faz necessária a participação da população. Tal situação reitera que a responsabilidade pelo futuro do planeta é de todos, sendo que todos devem, a partir de um novo pensar, adotarem formas mais ecologicamente corretas de se portar em relação ao meio ambiente.

Apesar de a Lei de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010) representar um avanço no que tange a destinação ecologicamente correta de materiais que poluem as cidades, a questão do progresso nas

tratativas desta legislação ainda se mostram tímidos. Dentre os motivos que corroboram para isso, posso elencar os seguintes fatores: a) inércia dos atores sociais envolvidos pela falta de responsabilização; b) municípios sobrecarregados quanto ao atendimento das diretrizes da Lei dos Resíduos Sólidos; c) baixa capacidade do Ministério do Meio Ambiente quanto a coordenação das diretrizes referentes a resíduos sólidos, e; d) política de resíduos instável pelas mudanças de governo existentes nos últimos anos (Santiago, 2021).

Esta questão da falta de ações mais consistentes no que tange ao gerenciamento de resíduos sólidos eleva os patamares de poluição, bem como favorece a contaminação do solo e da água, além de agravar problemas socioambientais (Tenório *et al.*, 2013). Desde a promulgação da Lei dos Resíduos Sólidos (Brasil, 2010) até o mês de agosto de 2012, somente 562 municípios brasileiros conseguiram entregar dentro do prazo estipulado seus respectivos planos de gestão de resíduos. Por sua vez, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (2016) diz que 90% dos municípios não apresentaram seus planos de gerenciamento de resíduos.

Dentre as razões que levaram a este resultado tão deficitário, posso considerar alguns fatores que corroboraram para este panorama. São eles: a) projetos existentes inadequados; b) falta de uma cobrança mais firme por parte do governo federal; c) ausência de cooperação entre os municípios; d) estruturas fiscais, técnicas, operacionais e tecnológicas dos municípios em estado precário, situação essa agravada em municípios com população menor ou igual a 20.000 habitantes (IPEA, 2016). Depreendi que, mesmo com uma possível dilação no prazo para a entrega dos planos de gerenciamento de resíduos, a maioria dos municípios ainda assim apresentariam dificuldades para atender as diretrizes da Lei de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010), por conta destes óbices existentes (Santiago, 2021; Silvestrim *et al.*, 2024).

Neste sentido, percebi que não é só a postura desinteressada das pessoas que corrobora para a grave crise ecológica vivida pelo planeta hodiernamente. Há também aspectos deficitários no próprio Poder Público, o qual não dispõe de estrutura, pessoal e principalmente recursos financeiros para iniciativa no campo sustentável. Concomitante a isso, quanto menor é o contingente populacional dos municípios, mais precário é o panorama em relação a coleta seletiva e demais situações concernentes a sustentabilidade.

Estes dados acima descritos demonstram que, se por um lado a necessidade de atendimento as demandas ambientais é algo mandatário, por outro lado, em termos práticos, os governos encontram dificuldades com relação a operacionalização do atendimento dessas demandas. Muito

se fala da Agenda 2030 e de seus objetivos a serem alcançados, mas no Brasil os governos nas suas três esferas, em especial, o poder municipal de determinadas localidades demonstra fragilidades e carências com relação tanto a planos como também a projetos na área sustentável. Iniciativas governamentais na área do meio ambiente devem ser representadas por políticas públicas que de fato melhorem a vida da comunidade e assegurem um futuro mais sustentável para todos.

No Brasil, as despesas per capita voltadas ao gerenciamento de resíduos sólidos se elevou no patamar de 13,2% entre os anos de 2017 e 2019, chegando à ordem de R\$ 25 bilhões de reais no ano de 2020 segundo estudo feito por Brumatti, Chaves e Siman (2024). Assim, além da questão ambiental, há também uma dimensão financeira atrelada ao gerenciamento eficiente do descarte dos resíduos sólidos urbanos, sendo que isso influencia diretamente no desenvolvimento sustentável das cidades brasileiras (Tisoco, 2022).

Daí a necessidade de se trabalhar a questão da coleta seletiva de resíduos sólidos como uma atividade que pode ser realizada no âmbito das instituições escolares como forma de estimular os estudantes no que tange ao usufruto de sua cidadania plena. É conveniente destacar que de acordo com a Lei de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010), inferi que os resíduos sólidos são relevantes por conta dos seguintes aspectos: a) serem recicláveis; b) serem vistos como bens econômicos; c) possuírem valor social; d) serem fonte de trabalho e renda.

Neste sentido, reconheço que a consolidação da sustentabilidade só pode ser concretizada com a participação de todas as partes diretamente impactadas pelas questões ambientais. No campo das políticas públicas voltadas para o atendimento de demandas ambientais, os gestores públicos se veem diante dos desafios da proposição de soluções a problemas que abarcam a sustentabilidade, mas de uma maneira que a prática destas respostas não comprometa o equilíbrio dos ecossistemas e o bem-estar da população.

Por outro lado, estas políticas públicas devem ser complementadas pela prática de ações diligentes para com o meio ambiente. Isto reitera o papel da escola, a qual muito além de ser vista como espaço formal de aprendizagem, também representa o local onde se formam os estudantes cidadãos, bem como a cultura de onde ela se encontra situada. Isto contempla a participação dos estudantes, numa perspectiva que se mostre conexa e favorável com a sua formação integral, aliada com o desenvolvimento de sua cidadania sob uma égide emancipatória de educação.

A falta destas ações também pode ser percebida em documentos norteadores da educação nacional. Para efeito de exemplificação, a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) usa o

verbo sustentar para várias finalidades, o que abrange desde o caso da área de Linguagens e suas tecnologias, mais precisamente sobre a relevância de tornar válida e pertinente uma argumentação num texto, como também a interface da sustentabilidade com outras áreas do saber, tais como a Matemática (Bomfim, 2024).

Há também na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018) menção às questões sustentáveis no que se refere aos princípios que devem reger os projetos de vida dos estudantes, mas este documento não diz como que as escolas devem proceder com este processo. No caso das Diretrizes Curriculares do Tocantins (2020), observei que, além da repetição de trechos da BNCC, havia menções referentes ao quão a sustentabilidade é relevante e necessária para a formação dos estudantes, mas de forma genérica. Assim, compreendi que compete às escolas tocaninenses o desenvolvimento de estratégias que possam engajar nos estudantes um senso de responsabilidade para com o planeta, bem como o uso responsável dos recursos naturais existentes (Araújo; Pedrosa, 2014; Lima, 2020).

A questão do descarte indevido de resíduos sólidos representa um desafio a ser suplantado por gestores públicos, os quais enfrentam barreiras orçamentárias, bem como limitação técnica e de disponibilidade de recursos humanos. Entretanto, estes materiais possuem significativo potencial de reaproveitamento, o que pode acontecer por meio da prática de coleta seletiva. Por meio disso, além de aliviar a pressão sobre o meio ambiente no que se refere aos impactos nocivos gerados pela poluição, há também a questão referente ao gerenciamento assertivo destes resíduos, os quais podem gerar emprego e renda para quem atua no campo da reciclagem (Silvestrim *et al.*, 2024).

Posso constatar que a questão da coleta seletiva ao ser trabalhada corretamente gera benefícios em série para as cidades brasileiras. Com a separação dos resíduos, o trabalho de reciclagem destes materiais torna-se facilitado. O volume de poluição sobre os aterros sanitários tende a diminuir. Os trabalhadores que lidam com a reciclagem destes itens podem ser beneficiados com a disponibilidade destes materiais para fins de reaproveitamento. Mas, como fora visto anteriormente, o alcance destas benesses no contexto nacional ainda enfrenta óbices de cunho financeiro e administrativo.

Convém também destacar uma vertente que é conexa ao âmbito da reciclagem, o qual diz respeito à possibilidade de geração de emprego e renda. Isto é demonstrado numa pesquisa feita por Deschamps (2019), a qual analisou os programas de reciclagem realizados em Curitiba, estado

do Paraná, e mencionou sobre os seguintes aspectos: a) a reciclagem ajuda a reduzir o impacto do consumismo sobre o planeta; b) auxilia na geração de renda para as camadas menos favorecidas da população.

Além disso, posso considerar que conforme dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE (2022), até 2030 a geração de toneladas de lixo por ano chegue ao montante de 100 milhões. No contexto da reciclagem, menciono a questão das cooperativas, as quais foram regulamentadas pela Lei nº 12.690 (Brasil, 2012). Isto movimenta não somente quem trabalha catando o lixo nas ruas, mas também os empreendedores sociais, os quais gerenciam seus negócios com vistas a colaborar com a construção de um mundo mais sustentável.

Existem no Brasil as cooperativas de reciclagem, as quais por meio de seu trabalho geram emprego e renda aos seus respectivos integrantes. Há também os sujeitos que vivem de coletar o lixo reciclável nas ruas, os quais também contribuem para que os resíduos jogados em locais inapropriados sejam reciclados. A meu ver, falta uma articulação mais firme entre estes atores sociais e o Poder Público, de maneira que por meio de programas e parcerias firmadas a coleta seletiva possa beneficiar a estes sujeitos, influenciando positivamente não só a preservação do ambiente, como também a geração de renda por meio do trabalho desenvolvido por estes indivíduos.

3.4 Contextualização sobre a Compostagem

No campo do tratamento de resíduos, destaco como solução para esta problemática a questão da compostagem. Esta é uma resposta que se mostra adequada para ser aplicada no campo agrícola para a produção de alimentos, posto que a sua lógica consiste na transformação de resíduos orgânicos em compostos cuja utilização se mostra proficiente para servir como aporte de nutrientes para espécies vegetais (Ferreira, 2016). O nome compostagem pode ser explicado da seguinte forma: este termo que dá a nomenclatura à compostagem se refere ao processo em que há a aceleração da decomposição de matéria orgânica, de maneira que isto resulta num composto orgânico (Fontes *et al.*, 2021).

Falar sobre compostagem implica reconhecer que materiais orgânicos como cascas de ovos e de frutas também podem ser reaproveitados de forma adequada. Este é um conhecimento que nem sempre os estudantes dominam, não somente pela ideia de que falar sobre sustentabilidade é algo que se restringe a falar sobre fauna e flora, mas também pela dificuldade que determinados

professores de Ciências demonstram em correlacionar os temas de suas disciplinas com questões de cunho sustentável.

Uma das situações que favorecem a adoção da compostagem como prática sustentável diz respeito ao fato de a compostagem ajudar na prolongação da vida útil de aterros sanitários, uma vez que de acordo com Antunes (2022), metade dos materiais presentes nestes locais é de origem orgânica, o que facilita o seu reaproveitamento na forma de compostos. É acertado considerar que a compostagem integra o que a literatura nomeia como agricultura orgânica. Esta forma de se produzir alimentos vem tendo destaque pelo seguinte fato: a sua respectiva prática propicia não somente a sustentabilidade ambiental, mas também o respeito às relações sociais, culturais e econômicas dos locais onde essa agricultura é adotada (Santana; Andrade; Andrade, 2023).

É pertinente mencionar que um dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), que integra a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) é o ODS 2, o que, por sua vez, trata sobre Fome Zero e Agricultura Sustentável (Lavall; Olsson, 2019). Neste contexto, é de bom grado destacar o conceito nomeado como agroecologia, o qual de acordo com Araújo, Assis e Costa (2017) representa uma das muitas facetas da sustentabilidade e que se notabiliza pela adoção de práticas ecologicamente corretas de agricultura, numa perspectiva sustentável e que não gera reveses ao meio ambiente.

Quando abordo neste trecho do estudo sobre a questão da agricultura, faço referência em relação ao uso do solo, o qual também possui relação com a forma predatória com a qual os recursos naturais foram consumidos durante parte significativa do século XX. Os capitalistas veem no solo um recurso a ser explorado, processo este que acontece de forma intensa. Em especial no que tange a indústria de alimentos, isso engloba tanto o uso predatório do solo como também a adoção de agrotóxicos, não havendo neste sentido um foco mais sustentável e menos lesivo ao meio ambiente em relação a como estes processos são desenvolvidos.

Novamente reitero a questão do repensar profundo a respeito de como acontecem as relações entre homem e natureza. Essa situação referente ao ODS 2 existe por conta de décadas de consumo predatório da terra para fins de atendimento aos interesses do capital. A produção de alimentos é apenas um dos vários processos que são impactados pela sanha capitalista de grupos empresariais, os quais fazem uso massivo de recursos naturais para a consecução de seus objetivos mercadológicos, em detrimento as causas ambientais e ecológicas.

Uma das situações que justificam o porquê de a compostagem servir como instrumento

pedagógico no campo da educação ambiental é a possibilidade de ensinar sustentabilidade ao estudante numa dimensão onde a teoria e a prática estejam devidamente vinculadas em prol da aprendizagem (Kuenzer, 2014). Ao trazer essa questão para a nossa realidade profissional, vi que os professores da área de Ciências necessitam lidar com o desafio de abordarem estes temas de sustentabilidade tendo uma ou duas aulas na semana. Isso corrobora para que as discussões sobre o meio ambiente não sejam tão aprofundadas como deveriam, em função dessa escassez de tempo para trabalhar essas temáticas junto aos estudantes.

Notei aqui que os desafios enfrentados na área da sustentabilidade não se restringem apenas a falta de interesse da população em relação a causas ambientais ou no que tange ao Poder Público e sua insuficiência de políticas públicas. A Educação Ambiental também enfrenta óbices, pois se torna complexo trabalhar temas relevantes mediante o tempo escasso de aulas por semana. Tal situação reitera o caráter coadjuvante ao qual é relegado a Educação Ambiental, cuja relevância acaba sendo vista como menor em comparação com demais disciplinas da educação básica.

Além disso, diante do crescimento populacional e da ausência de uma cultura voltada ao respeito ao meio ambiente, a Educação Ambiental surge como um relevante instrumento pedagógico, o qual pode não somente ter um caráter instrutivo para que os estudantes compreendam o quão importante é preservar a natureza, mas também, e principalmente, ajuda na construção de valores que se refletem em atitudes proativas quanto ao meio ambiente (Araújo; Pedrosa, 2014; Fontes *et al.*, 2021).

Na realidade, a dimensão instrutiva é apenas uma das muitas situações que deveriam ser trabalhadas no contexto da educação ambiental. Se o planeta hoje vive uma crise em diversos segmentos, dentre eles, o ecológico, isso acontece porque as pessoas não dão o devido valor para o meio ambiente e as causas sustentáveis. A educação neste contexto, em especial a de vertente ambiental, é essencial para que as pessoas percebam como a falta de cuidado com a natureza pode comprometer não somente o seu respectivo presente, mas também as gerações futuras.

A necessidade do desenvolvimento de projetos no campo da sustentabilidade é relevante por duas razões. A primeira delas é que, diante de uma perspectiva interdisciplinar, podemos aventar a realização de ações vinculadas a mais de uma disciplina, de maneira que o estudante perceba que as matérias que integram seu curso não são partes isoladas, mas sim integradas a um todo que faça sentido para seu respectivo público-alvo (Ribeiro, 2023). Outro ponto a ser mencionado é a questão da aprendizagem prática, com os estudantes sendo estimulados a

trabalharem em equipe e sob a égide da cooperação, desenvolverem sua autonomia e cidadania, numa dimensão emancipatória de ensino.

Isso reitera o papel de projetos onde os estudantes podem sair da sala de aula e aprender temáticas sustentáveis por meio de atividades práticas. Esse tipo de iniciativa nem sempre acontece porque como foi dito anteriormente, em regra o professor possui pouco tempo para trabalhar uma série de conteúdos que integram a matriz curricular. Assim, notei que o próprio sistema educacional acaba sabotando esse aprofundamento necessário do debate sobre sustentabilidade e demais temas correlatos no contexto escolar.

Além disso, chega a ser paradoxal ver que disciplinas como Língua Portuguesa e Matemática recebem mais tempos de aula por semana, mas ainda assim os alunos apresentem dificuldades em saber fazer contas básicas, bem como ler ou escrever textos de maneira inteligível. Cumpre dizer que Língua Portuguesa e Matemática são disciplinas importantes e necessárias para o desenvolvimento dos estudantes, mas o alcance da formação cidadã demanda que a educação seja vista sob um prisma integral, do qual o ensino de Ciências faz parte de forma indissociável.

Para efeito de contextualização, Frighetto e Frighetto (2022) reiteram que a Educação Ambiental deve corroborar para o desenvolvimento da cidadania dos estudantes, numa dimensão em que eles se tornam cômicos e responsáveis pela geração de um planeta mais sustentável, devendo esta responsabilização ser de forma coletiva. Quando utilizo aqui o termo responsabilização, faço referência a questão do compromisso dos estudantes no que tange a assumir novas posturas em prol do meio ambiente. A partir dessa conscientização individual, podemos aventar a construção de uma sociedade que polui menos e que preserva a natureza com maior constância, sendo isso parte de sua dimensão cultural e social.

Destaco aqui também o estudo feito por Mothé *et al.* (2023), o qual relata que a abordagem imanente a cidadania dos estudantes perpassa pelo fortalecimento da Educação Ambiental, de forma que isso impacte não somente os educandos, mas também as próprias escolas. Isso perpassa mandatoriamente pelo desenvolvimento de uma cultura que se caracterize pelo zelo para com as questões sustentáveis, uma vez que elas influenciam diretamente na qualidade de vida dos estudantes. Acontece que o desenvolvimento de um novo pensar como vimos em Krenak (2019) não é um processo instantâneo, pois demanda tempo, bem como a repetição de práticas mais responsáveis para com o meio ambiente.

Além destes aspectos, é oportuno mencionar que a realização de práticas ambientais na

escola não pode ser vista como algo esporádico, por exemplo, em datas comemorativas, como o Dia Mundial do Meio Ambiente ou Dia Mundial da Água. Diante da inegável crise ambiental vivenciada pelo planeta, é imperioso que os estudantes ao longo de sua trajetória formativa sejam instigados a compreender que também são responsáveis pelo futuro do planeta, o que, por conseguinte, justifica a adoção de atividades escolares voltadas para o campo ambiental.

Neste sentido, convém abordar que a Educação Ambiental possui também uma dimensão política a ela atrelada. Isso implica reconhecer que a formação de cidadãos engajados e comprometidos com a adoção de posturas mais diligentes quanto ao meio ambiente demanda a explanação sobre o contexto que gerou a realidade hodierna vivida, o qual é caracterizado por recorrentes desrespeitos para com a natureza. Diante deste quadro, a formação de cidadãos aptos a colaborar com a sustentabilidade perpassa por essa relação de causa e efeito das ações antrópicas e seus reflexos no cenário global atual.

Formar estudantes para a cidadania no contexto conexo com a sustentabilidade é uma demanda que não se limita somente ao âmbito das escolas em nível regional, mas também global. A Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas – ONU é um exemplo de como as questões ambientais são relevantes e na atualidade recebem o devido protagonismo. Assim, a formação de estudantes sob esta égide significa fazer com que estes sujeitos tenham ciência do quão graves são os impactos das ações humanas e predatórias sobre a natureza, de maneira que o perfil esperado de egressos implica reconhecer a capacidade destes indivíduos em cooperar em prol de uma sociedade mais justa e, por conseguinte, mais sustentável.

Além disso, a compostagem produz efeitos positivos, sendo um deles a consolidação da consciência ambiental dos estudantes (Silveira *et al.*, 2014). Dentre as aprendizagens que são disseminadas na escola, as questões ambientais devem ser discutidas, pois isto influencia diretamente na qualidade de vida dos estudantes. Há também a questão da prática da compostagem sob a égide sustentável, o que representa a produção de alimentos de maneira ecologicamente correta, sem gerar reveses ao meio ambiente. Compreendemos que a falta deste maior cuidado com o uso do solo para fins de obtenção de lucro corroborou com o quadro ecológico vivido na atualidade pela humanidade.

Dentre os fatores que justificam a realização a adoção da compostagem para fins de educação ambiental, há de se mencionar a questão do aproveitamento de resíduos que até então seriam descartados (Marchi; Gonçalves, 2020). Assim, estes materiais são trabalhados e

transformados em adubo, dando nova utilidade aos detritos que até então seriam descartados e a prática disto no ensino de Ciências colabora para um mundo mais sustentável.

Vejam aqui uma situação hipotética: se uma professora de Biologia chegasse para uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental e perguntasse aos seus estudantes onde devemos jogar o lixo, a resposta mais provável seria “no lixo”. Entretanto, é possível ver lixo despejado em lixeiras viciadas, no chão das ruas, nos rios, menos nas lixeiras. Neste sentido, iniciativas pedagógicas voltadas para a compostagem são positivas e auxiliam os alunos quanto a ampliação de sua compreensão sobre o quão relevante é descartar resíduos de forma correta e reutilizar os itens que se enquadram como reaproveitáveis.

Os estudantes de Educação Ambiental precisam compreender que a natureza não é algo separado ou apartado da figura humana, pois eles são mais do que estudantes. São cidadãos, e como tal, devem colaborar para a construção de um mundo mais justo e melhor para se viver. O homem depende do meio ambiente para sobreviver, é dele que vem a água, o ar e demais recursos naturais. Conforme a humanidade vai destruindo ou consumindo predatoriamente os recursos naturais, isso coloca em risco a sua própria sobrevivência. A compreensão sobre a compostagem e essa relação entre ser humano e meio ambiente é essencial para fomentar nos estudantes uma cultura responsável para com o futuro do planeta.

A adesão de práticas sustentáveis de coleta seletiva e compostagem podem ser facilmente abraçada pela comunidade escolar, uma vez que a compostagem promove o reaproveitamento de resíduos orgânicos que seriam descartados e com a coleta seletiva os estudantes são orientados a separar corretamente os resíduos, propiciando a conscientização do descarte responsável indicar que essa prática pode ser adotada nas escolas, tanto a compostagem, como o plantio de alimentos nas hortas das escolas, inclusive para experimentação e práticas de ensino.

4 CAMINHO METODOLÓGICO

Severino (2014) explana que a utilização de método em investigações científicas é necessária para que, a partir disso, se torne possível a operacionalização de descobertas. Por sua vez, Vergara (2016) relata que o termo método remete a ideia de caminho, o que, por sua vez,

indica a existência de passos que devem ser seguidos com vistas à realização de pesquisas que sejam reconhecidas pela sua qualidade e credibilidade.

4.1 Desenho do Estudo

Nesse contexto, Gil (2019) considera que o desenho do estudo representa o plano de investigação, composto pelas estratégias que serão adotadas pelo pesquisador ao longo da pesquisa. Para Alvarenga (2012) os desenhos de estudo correspondem a uma sucessão de etapas, cuja execução correta eleva a probabilidade de sucesso quanto ao alcance dos objetivos pretendidos numa dada investigação científica. Quanto à sua natureza, a pesquisa foi considerada aplicada, uma vez que a sua respectiva prática exigirá a ação da pesquisadora com vistas a obtenção dos resultados pretendidos.

Prodanov e Freitas (2013) mencionam que, diferentemente das pesquisas básicas, os estudos aplicados se caracterizam pela necessidade de o investigador estabelecer uma interface maior com seu respectivo objeto de estudo. Assim, este estudo se configurou como uma pesquisa do tipo aplicada. Optamos pela pesquisa aplicada, pois as ações de pesquisa que foram realizadas englobaram não apenas aspectos teóricos, mas também atividades práticas.

Isso foi necessário para que se pudesse chamar a atenção dos estudantes com relação a crise ambiental que o planeta vive hodiernamente, o que, por conseguinte, demanda a necessidade de reflexões profundas sobre os impactos das interações do ser humano com a natureza. Isso também abarca a questão da formação de estudantes numa perspectiva emancipatória, de maneira que os estudantes assumam o compromisso de colaborar para a construção de um mundo mais justo e sustentável, por meio da adoção de atitudes mais zelosas para com o meio ambiente.

Em relação a sua caracterização, podemos dizer que a pesquisa é qualitativa. Conforme Minayo (2015), estudos qualitativos apresentam características como: a) são embasadas nas falas dos respondentes participantes da pesquisa; b) refletem o ponto de vista dos participantes a respeito do que lhes foi indagado no decurso investigativo; c) possuem caráter subjetivo oriundo da multiplicidade de opiniões dos participantes. Noutra de suas pesquisas, Minayo (2012) relata que estudos qualitativos são aqueles que reconhecem o aspecto de complexidade imanente ao panorama social no qual os fenômenos estudados se manifestam. Além disso, o estudo é do tipo descritivo. Vergara (2016) afirma que, nessa perspectiva de pesquisa, o pesquisador se dedica a detalhar os principais aspectos conexos aos fenômenos por ele estudados.

Assim, a prática investigativa buscou evidenciar os fatores preponderantes para engajar os estudantes no que se refere a adoção de práticas mais diligentes em relação a preservação da natureza. No que se refere aos procedimentos técnicos, o método utilizado foi o de levantamento, também conhecido pelo termo em inglês *survey*. Consoante o estudo de Pires *et al.* (2023), entendemos que a utilização deste método é indicada quando o investigador pleiteia responder perguntas do tipo o que, quanto, porque e como, de maneira que este tipo de pesquisa se dedica a obter informações junto a sujeitos organizados ou não em grupos.

Embora tanto as temáticas da sustentabilidade e da Educação Ambiental se mostrem presentes em estudos científicos, a opção feita pela pesquisa descritiva aqui destacada coaduna com a seguinte ideia: como os estudantes que participam desta pesquisa conseguem entender a relevância dessas questões ambientais? Isso justifica o porquê de além de haver a geração de dados, a pesquisa também ter contado com a realização de ações práticas concernentes a uma sequência didática dividida em duas partes, sendo a primeira delas referente a produção de dados de resíduos sólidos e a segunda parte focalizada na questão da compostagem.

4.2 Local e Período

O termo local faz menção a ideia de lugar, que, no contexto das pesquisas científicas representa onde a pesquisa foi desenvolvida. Por sua vez, o período faz menção ao tempo estimado para a realização da pesquisa. O estudo foi desenvolvido em uma escola pública estadual urbana, situada no município de Arraias, estado do Tocantins. Uma das razões para esta escola ser definida como local de pesquisa é o fato de esta instituição ter adquirido as lixeiras seletivas, por meio de um projeto desenvolvido anteriormente, resultado de uma parceria firmada entre a COM VIDA (Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de vida) e a mineradora Itafos², que também está situada em Arraias. A COM VIDA³ é uma comissão criada pelas escolas públicas do Estado do Tocantins e tem como objetivo potencializar as ações de educação ambiental nas escolas do ensino fundamental (6º ao 9º ano) e de Ensino Médio. O público atendido pela escola é composto por pessoas em situação de vulnerabilidade e de baixo poder aquisitivo, sendo que boa parte dos estudantes são oriundos da zona rural de Arraias, Tocantins.

² A seguir, o link do site desta empresa: <https://itafos.com/businesses/itafos-arraias/>.

³ Mais detalhe desta normativa no seguinte link: <https://www.to.gov.br/secom/noticias/unidades-da-rede-estadual-podem-aderir-a-jornada-escolar-ampliada-mais-escola-para-o-ano-letivo-de-2024/5cxt3pfkjq7x>

A principal incumbência da COM VIDA é o fomento a ações de educação ambiental, cujo público é formado por estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental, ou mais precisamente falando, estudantes do 6º ao 9º ano. Isto é feito por meio da implantação da COM-VIDA nas escolas de educação básica, bem como ações de planejamento e gestão que tenham como cerne a questão da educação ambiental (Tocantins, 2024).⁴

O período para a realização das etapas que integram a sequência didática aqui destacada foi de aproximadamente dois meses, onde consideramos a disponibilidade de uma aula por semana. Isto equivaleu a um prazo de 60 dias para a realização das atividades propostas, e de mais 30 dias para os procedimentos de análise de dados. Ao término das atividades desenvolvidas, alguns estudantes de cada turma foram selecionados para dar continuidade ao projeto na escola, com a responsabilidade de cuidar da composteira. Eles revisaram o material regularmente para oxigenar e acelerar a decomposição, além de adicionar água e materiais sempre que necessário, mantendo a umidade adequada. Estas ações foram desenvolvidas entre os meses de Agosto e Setembro de 2025 e a análise de dados ocorreu em Outubro de 2025.

É importante frisar que esses cuidados com a composteira foram realizados na jornada ampliada que é feita no contraturno das aulas. A jornada ampliada⁵ é uma iniciativa da Secretaria Estadual de Educação do Tocantins (SEDUC) e tem como objetivo integrar atividades já existentes na rede Estadual de Educação com aquelas que atendem aos interesses dos estudantes, além de promover a Política Pública de Educação em Tempo Integral. Ao serem considerados os trâmites junto a Secretaria Estadual de Educação e o Comitê de Ética em Pesquisa junto a humanos (CEP), conforme determinado pela Resolução nº 510 (Brasil, 2016), foi estimado que a realização da produção dos dados acontecesse no segundo semestre letivo do ano de 2025, o que acabou se confirmando na prática.

Essa estimativa aqui descrita foi feita considerando o fluxo de processos da avaliação de projetos de pesquisa na Plataforma Brasil. Cumpre mencionar que os procedimentos para a geração dos dados só foi possível mediante a aprovação deste projeto na referida plataforma.

4.3 Participantes do Estudo

Ao se referir aos participantes do estudo, mencionamos o conceito de população, que, de

⁴ O projeto foi enviado ao Comitê de Ética em Pesquisa, visando o cumprimento desta etapa obrigatória nas pesquisas que envolvem a participação de seres humanos.

acordo com Leão, Mello e Vieira (2009) diz respeito ao agrupamento de pessoas que apresentam alguma característica em comum, pertinente ao cumprimento dos propósitos da pesquisa. Por sua vez, Vergara (2016) entende que o termo população representa o conjunto de elementos que possuem as características que constituem o objeto de investigação a ser estudado.

Nesse contexto, a pesquisa aqui foi desenvolvida em etapas, com todos os participantes sendo eles estudantes do Ensino Fundamental, mais precisamente, estudantes do 8º ano. A primeira fase da sequência didática contou com a participação de 19 estudantes que responderam ao questionário de levantamento de conhecimentos prévios sobre coleta seletiva. Esse mesmo processo foi realizado em relação a compostagem, onde foi possível angariar 23 respostas ao todo.

Após este procedimento, esses mesmo grupo de estudantes participou tanto das oficinas pedagógicas referentes a produção de vassouras ecológicas feitas a partir de garrafas PET, bem como também a confecção de uma composteira doméstica. Findadas estas atividades, aplicamos junto aos estudantes um questionário com vistas a captar suas aprendizagens mediante sua participação nas oficinas de coleta seletiva e compostagem, processo este que contou com 19 respostas ao todo. Além disso, ocorreu a roda de conversa, a qual contou com a participação de 10 estudantes.

4.4 Detalhamento de Sequência Didática trabalhada junto aos estudantes colaboradores da pesquisa

A dinâmica pertinente a geração dos dados previu a realização de duas grandes ações envolvendo os estudantes partícipes do estudo, as quais somadas formam a sequência didática correlata a esta dissertação:

- Ação de coleta seletiva de resíduos sólidos (conforme planejamento que consta no Apêndice A), e;
- Ação de compostagem (de acordo com o planejamento em destaque no Apêndice B).

No que se refere aos resultados esperados, o estudo pleiteou, por meio da aplicação de atividades de compostagem e produção de dados sobre resíduos sólidos junto a estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental, o desenvolvimento de um senso crítico, seguido da adesão a práticas mais condizentes com a necessidade de preservação da natureza, sob a égide do desenvolvimento sustentável.

Quanto a essa questão, entendemos que a escola possui um papel fundamental no que tange ao fomento a essas questões, o que vai além da obrigação do professor em passar matérias relacionadas a área ambiental. A sustentabilidade é desafiadora com relação ao seu alcance e manutenção, o que reitera a participação de todos, inclusive a dos próprios estudantes, no que diz respeito ao suprimento das demandas sustentáveis que caracterizam a sociedade contemporânea.

Ao longo do projeto, autores como Araújo e Pedrosa (2014) foram citados no sentido de chamar a atenção para este enfoque da participação de todos em prol da sustentabilidade e da natureza. Isso engloba a adoção de práticas, tais como o consumo consciente, não jogar lixo em locais inadequados, dar a destinação correta a resíduos sólidos, dentre outros. Conforme Ribeiro (2023), nem todos os professores na educação básica conseguem articular suas matérias com temas correlatos a sustentabilidade. Entretanto, o estudo visou, por meio de atividades práticas, trazer à baila a necessidade de não tratar questões sustentáveis apenas no ambiente de sala de aula, de maneira que projetos feitos além deste espaço formal de aprendizagem são pertinentes para se trabalhar de forma conciliada a teoria juntamente com a prática.

Tanto as atividades correlatas aos resíduos sólidos como também as de compostagem foram concebidas tendo em vista desenvolver a Competência nº 8 da área de Ciências da Natureza da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018), com assuntos pertinentes ao eixo temático Matéria e energia - Vida e Evolução, conforme se observa em detalhes no trecho destacado a seguir:

Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico- tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários (Brasil, 2018, p. 324).

Neste sentido, convém destacar que a poluição gerada pela falta de senso de responsabilidade das pessoas para com resíduos sólidos e materiais orgânicos se reflete nos índices elevados de poluição nas cidades brasileiras. Com isso, as atividades da sequência didática aqui descritas tiveram como intuito conciliar teoria e prática, com os conhecimentos da área de Ciências da Natureza sendo aplicados em ações de aprendizagem que corroboram para um planeta mais sustentável.

Um dos itens essenciais no tocante a realização de sequências didáticas engloba a questão

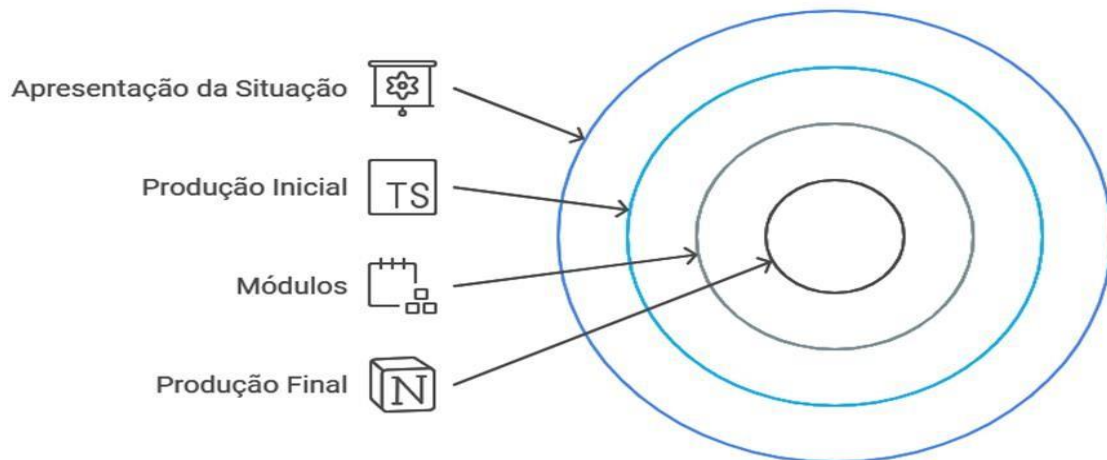
da participação dos estudantes. A Competência número 8 e as habilidades a ela correlatas foram trabalhadas junto aos discentes por meio de atividade prática referente a coleta seletiva de resíduos sólidos. É de bom grado enfatizar que um dos fatores preponderantes para que estes resíduos não sejam descartados corretamente diz respeito a falta de conhecimento por parte da população, a qual desconhece os problemas que são decorrentes desta ação inadequada.

Além deste aspecto descrito, as atividades sobre a produção dos dados de resíduos sólidos e compostagem foram idealizadas com o intuito de desenvolver junto aos estudantes a seguinte habilidade específica, conforme se pode ver a seguir:

(EF08CI16) Discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana (Brasil, 2018, 349).

As ações da sequência didática aqui destacada são formadas pelos seguintes momentos: a) Apresentação da situação; b) Produção Inicial; c) Módulos; d) Produção Final. A Figura 2, abaixo, exemplifica este modelo de sequência didática, conforme se pode ler a seguir.

Figura 2: Modelo da Proposta didática



Fonte: Luciene Cunha, com o apoio do Napkin.ai (2024).

Assim, à luz dos entendimentos de Dolz, Noverraz e Scheuwly (2004), as etapas principais da sequência didática foram:

1. **Apresentação da situação:** momento em que os estudantes ficam cientes de que situações serão trabalhadas no decurso da sequência didática. Isto pode demandar exemplos que ajudem os estudantes no que tange a compreensão do que será feito, bem como as condições de produção das atividades propostas;
2. **Produção Inicial:** esta produção pode ser feita de maneira individual ou coletiva e serve como base para que o trabalho pedagógico da sequência didática se torne mais assertivo, a partir da percepção inicial dos estudantes sobre as temáticas a serem trabalhadas;
3. **Módulos:** é oportuno mencionar que não há um número específico de módulos, de maneira que a quantidade a ser utilizada dependerá tanto dos objetivos pretendidos com a sequência, bem como as lacunas detectadas na produção inicial, e;
4. **Produção Final:** esta foi a parte final da proposta, onde os estudantes, por meio da produção solicitada, a qual pode ser textual, vídeo ou apresentação oral, exteriorizam os conhecimentos aprendidos ao longo do decurso da temática.

4.4.1 Sequência Didática Parte 1 – Atividades de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos

A primeira situação que foi trabalhada junto aos estudantes diz respeito à temática de coleta seletiva. Entendemos que a coleta seletiva é apenas uma das muitas ações que necessitam ser trabalhadas com maior nível de intensificação junto aos estudantes do Ensino Fundamental no sentido de fomentar junto a eles um senso de responsabilidade maior para com o meio ambiente, o que é essencial para a formação do aluno cidadão. Infelizmente, o Brasil ainda carece muito do fortalecimento de uma cultura que se caracterize pela existência de hábitos responsáveis para com o meio ambiente, onde a coleta seletiva representa um dos eixos estruturantes necessários ao êxito deste processo.

Com base tanto na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) como também no Documento Curricular do Estado do Tocantins (DCT) de 2020, a primeira parte da sequência didática concernente apresenta as seguintes características abaixo descritas:

- Objeto do conhecimento: Resíduos sólidos, descarte, impactos ambientais;
- Tempo: 5 módulos, sendo que cada módulo correspondeu a uma aula;

- Metodologias adotadas: Aulas expositiva, dialogadas e atividades práticas com coleta seletiva e oficina de como construir vassoura com garrafa PET;

- Recursos utilizados: Caderno, lápis, caneta, folha A4, computador, internet, datashow, professores e estudantes, além garrafas PET, filetador de garrafas e secador de cabelo, além de equipamentos de proteção individual para os estudantes participantes das atividades propostas;

- Avaliação: Feita de forma contínua, por meio de observação quanto a atitudes e procedimentos dos estudantes envolvidos no processo.

Além destes aspectos, convém descrever as atividades de Coleta Seletiva, as quais integram a primeira parte da sequência didática conexas a esta dissertação.

Quadro 1: Sequência Didática Parte 1 - atividades sobre Coleta Seletiva - descrição das tarefas que foram executadas

AULA	MOMENTO DA SEQUÊNCIA	DESCRIÇÃO
Aula introdutória	Apresentação da situação	<p>1. Dinâmica inicial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dividimos os estudantes em pequenos grupos e apresentar uma caixa contendo diferentes tipos de resíduos (plásticos, papéis, metais, orgânicos, etc.). • Perguntamos: "O que vocês fariam com esses materiais? Onde cada item deveria ser descartado? Vocês acham que todos os materiais podem ser reciclados? Por quê?" • A partir daí iniciamos uma conversa coletiva sobre o assunto, por meio de perguntas provocadoras, a fim de verificar os conhecimentos prévios e logo após apresentamos uma breve contextualização sobre o descarte de resíduos sólidos, coleta seletiva e seus benefícios para a natureza.
	Produção Inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Os estudantes produziram textos entre 2 a 5 parágrafos sobre o que eles entendem sobre coleta seletiva, bem como a visão deles com relação a poluição e descarte inadequado de resíduos sólidos.
Módulo 1	Aula dialogada	<ul style="list-style-type: none"> • Nesta aula, foram debatidos a produção inicial feita pelos estudantes e mais aspectos sobre os problemas que são decorrentes da poluição e descarte inapropriado de resíduos e suas consequências para o planeta, bem como a necessidade do consumo consciente de produtos por parte dos estudantes. Para isso foram apresentados slides e documentários a respeito da temática.
	Aula prática com o uso de plataforma de	<ul style="list-style-type: none"> • Foi apresentada aos estudantes a plataforma de realidade aumentada, (RA nas escolas), para a verificação da destinação de cada resíduo ou material.

Módulo 2	realidade aumentada	
Módulo 3	Oficina	<ul style="list-style-type: none"> • Com a supervisão da professora, os estudantes participaram de uma oficina de confecção de vassoura com garrafa PET.
		<ul style="list-style-type: none"> • A oficina foi oferecida aos estudantes da escola com supervisão da professora regente, coordenador de área e a proponente da pesquisa
Produção Final	Culminância	<ul style="list-style-type: none"> • Realizamos uma roda de conversa com os estudantes, com vistas a captar a percepção deles com relação a participação nas atividades a eles sugeridas.

Fonte: Elaboração própria (2024).

A elaboração desta primeira etapa da sequência didática teve como intuito não somente o desenvolvimento da Competência 8 da BNCC (Brasil, 2018), mas também visou chamar a atenção dos estudantes a respeito da forma como lidamos com o meio ambiente, numa relação entre causa e efeito, onde ações antrópicas comumente se mostram nocivas para a natureza. Neste sentido, a geração de dados sobre resíduos sólidos aplicada a esta atividade teve como objetivo demonstrar aos estudantes que eles mesmos podem colaborar com um planeta mais sustentável, a partir da adoção de soluções de baixo custo aplicáveis aos seus cotidianos.

Compreendemos que uma sequência didática é caracterizada pela execução de etapas que são interligadas entre si e que são enredadas num dado contexto, visando fazer com que os estudantes alcancem um determinado objetivo de aprendizagem. A opção pela atividade com os resíduos sólidos visa não somente descrever aos estudantes os malefícios gerados com o descarte incorreto destes materiais, mas também fomentar junto a eles uma cultura permeada por ações individuais mais responsáveis para com o meio ambiente.

4.4.2 Sequência Didática Parte 2 – Atividades com o tema da Compostagem

A segunda situação que foi trabalhada junto aos estudantes diz respeito à temática da compostagem. Esta proposta consistiu em uma sequência onde se buscou trabalhar a junção entre teoria e prática, por meio da produção de uma composteira doméstica. O que se pleiteou com esta atividade foi fazer com que os estudantes ampliassem os seus conhecimentos sobre o manuseio da terra, bem como a interface entre homem e natureza. Além disso, foi possível por meio desta

atividade abordar sobre as questões ambientais, numa dimensão em que a sustentabilidade no que tange ao seu alcance é algo da responsabilidade de todos.

No que se refere as atividades desenvolvidas nesta segunda parte da sequência didática, tem-se abaixo os principais aspectos que são a ela correlatos:

- Objeto do conhecimento: Compostagem caseira e sustentabilidade;
- Metodologia: Aulas expositivas e dialogadas, bem como atividade prática;
- Recursos: Caderno, lápis, caneta, folha A4, computador, internet, datashow, ônibus, enxada, pá, mangueira, resíduos orgânicos, professores e estudantes, além de equipamentos de proteção individual (EPI's);
- Avaliação: Contínua, através de observação quanto a atitudes e procedimentos dos alunos envolvidos no processo.

Neste sentido, conforme o modelo de sequência embasado em Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), o Quadro 2, a seguir, elenca os principais momentos referentes à sequência de trabalho prevista para esta primeira grande ação que integra a prática investigativa.

Quadro 2: Sequência Didática sobre Compostagem – descrição das tarefas a serem executadas

AULA	MOMENTO DA SEQUÊNCIA	DESCRIÇÃO
Módulo 1	Apresentação da situação	A aula começou com conversas sobre a compostagem, a fim de verificar os conhecimentos prévios e logo após foi feita uma breve contextualização sobre compostagem e seus benefícios para o planeta.
	Produção Inicial	Os alunos produziram um texto entre 1 a 3 parágrafos sobre a sua percepção acerca do meio ambiente e a necessidade de se preservar o planeta, bem como o papel da compostagem neste processo e seus entendimentos sobre o tema trabalhado em sala de aula.
	Aula Dialogada	Nesta aula, foram debatidos mais aspectos sobre compostagem, por exemplo, os tipos de resíduos orgânicos e adubos orgânicos e inorgânicos e para finalizar a aula, foi disponibilizada uma atividade de gamificação no <i>Kahoot</i> , um jogo online, para verificar os conhecimentos aprendidos durante a aula.
Módulo 2	Mapas Mentais	Foi solicitado aos estudantes que eles construíssem mapas mentais sobre as várias formas de fazer compostagem

Módulo 3	Coleta dos materiais para compostagem	Nesta aula, os estudantes trouxeram os resíduos orgânicos a serem utilizados na compostagem. Cada aluno foi responsável por trazer um dos materiais descritos nesta parte da sequência didática
Produção Final	Trabalho com Compostagem	A parte prática da sequência foi feita dentro da escola, com a supervisão sob supervisão da professora proponente da pesquisa.

Fonte: Elaboração própria (2024).

A ideia desta atividade de compostagem foi conclamar a atenção dos estudantes para essa relação entre homem e meio ambiente, a qual por vezes é erroneamente retratada como se estes dois elementos não fossem integrados entre si. Isso gera um problema: a ideia equivocada de que o homem apenas deve usufruir do que a natureza lhe propicia, sem que haja nessa relação o devido cuidado e preservação. A terra é um dos recursos naturais que foram consumidos de forma deveras predatória nos últimos séculos, o que suscita na atualidade a adoção de técnicas de produção de alimentos mais sustentáveis, contexto esse onde a compostagem é uma das soluções a serem adotadas em prol de um planeta cujo futuro seja mais sustentável.

4.4.3 Critérios de Inclusão

Os principais critérios de inclusão dos alunos para a atividade da compostagem foram: a) aceitar as condições por meio dos termos TCLE e TALE; b) ser aluno do 8º ano do Ensino Fundamental Anos Finais, e; c) demonstrar interesse em participar das ações de pesquisa propostas. É oportuno detalhar duas situações atinentes a esta atividade:

- Como os estudantes são menores de idade, isto demandou a autorização dos pais ou responsáveis, respeitando os procedimentos éticos de pesquisa (Brasil, 2016);
- Foi estimada a participação de aproximadamente 25 alunos, sendo todos eles matriculados nos anos finais do ensino fundamental, mais precisamente no 8º ano.

A nossa definição em relação ao 8º ano do Ensino Fundamental Anos Finais se deu por três razões. A primeira delas diz respeito a tabulação das respostas que foram emitidas pelos respondentes, pois um público maior de participantes tornaria este processo mais trabalhoso. A segunda razão diz respeito ao fato de o trabalho envolver uma parte prática, referente a temas que são mais conexos aos Anos Finais do Ensino Fundamental. O terceiro motivo que justificou essa escolha foi o fato de essa turma estar a mais tempo junta, com estudantes que em sua maioria se

conhecem desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental e por isso mesmo eles demonstram entrosamento e destreza com relação a execução de trabalhos em equipe.

Somamos a isso a relevância da autorização dos pais ou responsáveis permitindo que seus filhos participassem das ações da pesquisa. Cumpre reiterar que o enfoque do estudo foi sobre os estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental e diante disso, não havia a possibilidade de aceitar estudantes que estejam em outros níveis/modalidades de ensino.

No que se refere aos critérios de inclusão para a atividade da geração de dados de resíduos sólidos, foram definidos os seguintes parâmetros: a) assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido; b) ser aluno matriculado regularmente na escola em que as atividades propostas serão realizadas; b) ser aluno do 8º ano do Ensino Fundamental Anos Finais, e: c) demonstrar interesse em participar das ações de pesquisa propostas.

4.4.4 Critérios de Exclusão

No que concerne aos critérios de exclusão, tem-se os seguintes itens que aqui foram adotados:

- Não entregar os termos assinados pelos responsáveis (TCLE e TALE) os quais autorizam a participação dos alunos nas ações de pesquisa;
- Não ser aluno do 8º ano do Ensino Fundamental Anos Finais;
- Não demonstrar interesse em participar das atividades propostas.

Alunos que não atenderam aos critérios de inclusão anteriormente descritos não foram considerados no que se refere a sua respectiva participação na pesquisa aqui proposta.

4.5 Procedimentos para a Geração de Dados

Produzir dados representa uma parte relevante dos estudos científicos, pois é a partir deles que se torna possível realizar as análises que comporão os resultados da pesquisa. Neste estudo, os dados foram gerados por meio de questionários e rodas de conversa, além de instrumentos de avaliação das atividades realizadas. Cumpre dizer que neste processo os questionários foram aplicados junto aos estudantes antes da realização das atividades propostas, com o objetivo de se proceder com o levantamento de conhecimentos prévios das temáticas das atividades das sequências didáticas junto aos estudantes da pesquisa.

Conforme descrito por Prodanov e Freitas (2013), a produção de questionários deve ser

realizada de forma criteriosa, de maneira que os participantes da pesquisa não façam interpretações equivocadas do que está sendo solicitado nas perguntas. Por sua vez, as rodas de conversa segundo Ribeiro, Souza e Sampaio (2018) representam não apenas um momento voltado para a escuta mútua entre os participantes, mas também um espaço democrático para a produção e partilha de saberes numa dimensão democrática de aprendizagem.

No contato inicial com os participantes, foi necessário informá-los que a sua participação colaborativa com o estudo envolveu a prática de ações de Educação Ambiental, seguida pelo preenchimento de questionários. Inicialmente houve a disponibilização de um questionário para levantamento das aprendizagens dos estudantes mediante sua participação nas atividades da sequência didática (Apêndice C). O objetivo com isso foi avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre os temas abordados. Estes questionários apresentaram em seu teor perguntas de cunho discursivo.

Posteriormente, procedemos com a aplicação de uma sequência didática dividida em duas partes distintas, sendo uma sobre coleta seletiva de resíduos sólidos e outra sobre compostagem, respectivamente. Após o desenvolvimento das aulas que correspondem a estas atividades, os participantes responderam a outro questionário, o qual foi desenvolvido para captar junto aos estudantes seus respectivos aprendizados a respeito de sua participação nas atividades das quais eles participaram (Apêndice D). Com isso, buscamos identificar possíveis mudanças na compreensão ao longo das atividades e captar percepções relacionadas à educação ambiental.

Todos os questionários foram disponibilizados em formato impresso, garantindo que todos os participantes tivessem acesso, independentemente das limitações tecnológicas, como falta de dispositivos eletrônicos ou conexão à internet. De acordo com Prodanov e Freitas (2013), a elaboração de questionários deve ser criteriosa, evitando ambiguidades que possam levar a interpretações equivocadas por parte dos respondentes.

Os estudantes partícipes preencheram o questionário que corresponde ao Apêndice D desta dissertação, o qual foi composto por questões que envolvem indagações sobre a participação nas atividades, nas quais os respondentes se manifestaram livremente, por meio de respostas discursivas. Estas repostas coletadas e presentes no questionário do Apêndice D serviram como instrumento de avaliação para analisar as atividades realizadas com os alunos. Além deste questionário que serviu para verificação das aprendizagens dos estudantes, ocorreu também a aplicação de uma roda de conversa, sendo essa a última parte da geração de dados da pesquisa.

Destacamos que essa referida roda de conversa foi realizada como forma de deixar os participantes livres para expressarem suas opiniões a respeito das atividades das quais eles participaram sob a nossa supervisão. Inicialmente, havia a ideia de se trabalhar com o recurso da entrevista, mas por conta de limitações de tempo, optei pela roda de conversa, numa dimensão em que os alunos possam emitir suas opiniões com relação ao que eles aprenderam ao colaborarem com as atividades de compostagem e coleta seletiva.

O estudo de Sousa (2022) frisa que as rodas de conversa são produtoras no sentido não só da expressão de pontos de vista diferentes sobre um mesmo tema, mas também no que se refere a produção de conhecimentos sob a égide coletiva de participação. A roda de conversa aconteceu em um horário de aula e teve como foco explorar as percepções dos alunos sobre coleta seletiva, sustentabilidade, compostagem e os impactos das propostas realizadas em sala durante a pesquisa.

Os alunos que participaram das duas atividades propostas foram convidados a participar da roda de conversa, a qual foi gravada conforme o procedimento descrito no Apêndice J, com a devida autorização de imagem e de som. Entretanto, mencionamos que somente o conteúdo de áudio da roda de conversa foi aproveitado, não havendo divulgação de imagens, tendo em vista preservar a identidade dos participantes. Os temas tratados junto aos alunos na roda de conversa englobaram não somente a visão deles sobre as atividades das quais participaram, mas também as suas opiniões a respeito de temáticas relacionadas com a sustentabilidade e meio ambiente.

4.6 Plano para Análise de Dados

A perspectiva analítica dos dados que foram gerados no decurso do estudo foi a análise qualitativa descritiva à luz de Taquette e Minayo (2016). A adoção por este método se deu pelo fato de a pesquisa ser do tipo qualitativa, situação essa que ocorreu mediante a natureza dos dados gerados antes e depois da aplicação das atividades que integram a sequência didática aqui destacada. Sobre esse método analítico, Minayo (2009) relata que o seu respectivo uso permite ao pesquisador a compreensão de atitudes dos sujeitos, bem como seus respectivos significados e desdobramentos. Noutro de seus estudos Minayo (2012) diz que estudos qualitativos se baseiam na compreensão da complexidade do panorama social no qual os fenômenos se manifestam e são observados pelo pesquisador no decurso de sua investigação científica.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste trecho do estudo são apresentados os resultados pertinentes tanto às ações de coleta seletiva como também à de compostagem. Inicialmente, foram descritas as situações pertinentes aos questionários de entrada, os quais foram aplicados junto aos alunos antes da realização das atividades propostas. Posteriormente, procedeu-se com os relatos dos resultados do questionário após as atividades desempenhadas, bem como a análise da roda de conversa.

5.1 Questionário de levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes- Coleta Seletiva e Compostagem

Com relação à análise de dados do estudo, primeiramente descrevemos os resultados pertinentes as atividades de coleta seletiva. Neste sentido, inicialmente foi enviado para os participantes um questionário, o qual teve como intuito perceber o grau de conhecimento dos 19 alunos respondentes com relação a coleta seletiva. Este questionário, assim como os demais, foi entregue aos participantes do estudo no modo impresso, devido as dificuldades de acesso à internet aqui, no município de Arraias, Tocantins.

No campo da educação, sob a égide da emancipação e cidadania (Freire, 2019), percebemos como enfoque a necessidade de chamar a atenção dos alunos para as questões ambientais, uma vez que o alcance de um mundo mais sustentável representa uma responsabilidade de todos, inclusive o alunado. Isso se faz necessário para a construção do aluno cidadão e apto a colaborar com os meios em que convive.

Com relação a este questionário de levantamento de conhecimentos prévios, os estudantes expuseram seus pontos de vista de maneira discursiva. Neste processo, os alunos responderam de forma manual ao arquivo impresso a eles direcionado. Entretanto, em determinadas questões os estudantes optaram por não fazer uso da palavra. Além disso, algumas respostas ou estavam ilegíveis, ou com letra de difícil compreensão. Assim, optamos por selecionar aquelas respostas que, independentemente de seu conteúdo, podiam ser aproveitadas para compor os resultados da pesquisa.

A primeira das perguntas discursivas neste questionário de entrada foi: “Por que você acha que a coleta seletiva é importante para o meio ambiente?”. A identificação dos alunos ficou por

conta das siglas EST de Estudante, C de Coleta e S de Seletiva, seguidas de um numeral, de 1 até 19. O Quadro 3 apresenta as falas selecionadas deste item de pesquisa.

Quadro 3: Percepções dos alunos sobre a relevância da coleta seletiva

RESPONDENTE	RESPOSTA
EST CS 1	Para os animais não morrer (sic)
EST CS 2	Para reduzir impacto ambiental, diminuir a quantidade de lixo
EST CS 3	A coleta seletiva é importante, com ela a poluição diminuir (sic)
EST CS 4	Diminui os impactos ambientais
EST CS 7	Para não poluir a cidade
EST CS 8	Para o nosso ambiente ficar limpo
EST CS 10	Reduzir o pacto ambiental (sic) e diminuir os lixos
EST CS 11	Porque recicla o que é reciclável e descarta os outros materiais
EST CS 16	Porque não queremos poluir nosso ambiente, por isso a separação dos lixos

Fonte: Organizado pela autora, com base nos dados da pesquisa (2025).

Dentre as respostas que foram destacadas, a questão da redução dos impactos ambientais foi destacada pela maioria dos respondentes. Essa é uma das razões de ser da coleta seletiva, a qual existe no sentido justamente de evitar que os resíduos como papel, plástico e metal sejam descartados de maneira inadequada. Essa conscientização a respeito da necessidade de se reduzir os impactos ambientais é fundamental para que, a partir do entendimento dos efeitos de ações mais responsáveis em relação à natureza, as pessoas passem a agir de forma mais responsável, passando a praticar a coleta seletiva de resíduos.

Ao se trabalhar com essa pergunta, buscamos saber por meio dos dizeres dos alunos participantes da pesquisa qual era a noção deles a respeito da temática da coleta seletiva. Podemos enfatizar que há uma crescente produção de resíduos sólidos, os quais ao serem descartados inadequadamente, elevam os níveis de poluição, prejudicando assim o meio ambiente (Lima; Cordeiro; Lima, 2025). Diante disso, a Educação Ambiental representa um eixo estruturante para que a escola seja vista não só como um local de aprendizagens, mas também voltado para formar cidadãos críticos e aptos a colaborar com as causas sustentáveis.

O fato de os alunos consultados demonstrarem conhecimento sobre a relevância de não poluir o meio ambiente é um ponto a ser mencionado. De maneira paradoxal, nem sempre este entendimento é percebido junto aos pais destes alunos, os quais acabam descartando resíduos de forma inapropriada, inclusive em lixeiras viciadas. O senso de responsabilidade com a natureza pode ser partilhado com outras pessoas, sendo a escola o difusor de boas práticas no campo ambiental, as quais podem ser reproduzidas pelos estudantes em seus domicílios.

A próxima situação vista junto aos alunos foi assim elaborada: “Na sua casa, há separação de resíduos recicláveis? Se sim, como é feita?”. O Quadro 4 apresenta as falas selecionadas e correlatas a este item de pesquisa.

Quadro 4: Diferentes realidades sobre a prática da coleta seletiva

RESPONDENTE	RESPOSTA
EST CS 2	É feito a separação, orgânicos, vidros, papéis
EST CS 5	Não
EST CS 6	Não
EST CS 7	Separamos o lixo em cada licheira (sic)
EST CS 9	Não
EST CS 10	Sim separamos os vidros, os plásticos
EST CS 11	Não
EST CS 12	Não
EST CS 14	Não
EST CS 19	Minha mãe pega o lixo e bota na lixeira

Fonte: Organizado pela autora, com base nos dados da pesquisa (2025).

Como se pode observar, as respostas angariadas foram divididas entre afirmativas e negativas sobre a prática da coleta seletiva nas casas dos alunos respondentes da pesquisa. O que se percebe é que a sociedade brasileira ainda tem um longo caminho a ser percorrido em prol do entendimento dos malefícios que a poluição em geral traz para as cidades e seus moradores, bem como a adoção de atitudes menos lesivas para a natureza, em prol de um desenvolvimento que seja, de fato, sustentável.

É neste contexto que se reitera a questão da educação ambiental, no sentido de formar estudantes que sejam cientes de seu papel transformador na sociedade à luz da concepção de Freire (2019) sobre a educação. Frisamos que ações educativas voltadas para a preservação da natureza é uma estratégia necessária para que se possa aventar um mundo menos poluído. Dentre as respostas

angariadas, há o caso de EST CS 2 e EST CS 10, os quais afirmam que há coleta seletiva em vossas casas, o que é um indicador positivo no contexto da destinação correta de resíduos e, por conseguinte, um mundo que seja verdadeiramente mais sustentável (Marchesini *et al*, 2025).

O fato de que muitos alunos acabaram respondendo com “Não” para a pergunta a eles direcionada inspira reflexões a respeito da necessidade de desenvolvimento de uma cultura mais responsável em relação a sustentabilidade. Preservar o meio ambiente e seus recursos é uma tarefa de todos, mas o que se constata mediante as observações tanto na escola como fora dela é que há uma espécie de transferência de responsabilidade, onde os cidadãos acreditam que é o Poder Público o único responsável por empreender esforços voltados para causas sustentáveis.

O próximo item trabalhado junto aos respondentes sobre coleta seletiva foi assim idealizado: “Quais dificuldades você acredita que as pessoas enfrentam para aderir à coleta seletiva?”. O Quadro 5 exhibe os resultados alcançados para este item da pesquisa.

Quadro 5: Fatores comportamentais que impedem a expansão de uso da coleta seletiva

RESPONDENTE	RESPOSTA
EST CS 1	Porque não tem dinheiro
EST CS 2	Falta de vergonha na cara, preguiça
EST CS 9	Não acredito nisso
EST CS 10	Preguiça (sic) e não tem responsabilidade
EST CS 12	Falta as lixeiras na cidade para dividir os lixos, ter lixeira para coletas
EST CS 13	Preguiça e responsabilidade zero
EST CS 16	Falta de lixeira nas ruas
EST CS 18	Falta lixeiras para separação dos resíduos
EST CS 19	Porque não tem lixeira

Fonte: Organizado pela autora, com base nos dados da pesquisa (2025).

Algumas das falas coletadas foram mais incisivas, como, por exemplo as de EST CL SLT 10 e EST CL SLT 13, as quais fazem menção a falta de vontade das pessoas em separar o lixo conforme seus tipos. Entretanto, é necessário perceber que essa prática ainda não é algo consolidado no Brasil, mesmo havendo legislação que verse sobre esse tema, mais precisamente a Lei de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010). Reforçamos que a adoção de atitudes mais diligentes da humanidade para com a natureza perpassa pela educação ambiental, a partir da compreensão dos malefícios que a poluição nas suas mais variadas formas gera para as pessoas e os ambientes

Há também falas que mencionam sobre a falta de lixeiras com as cores de cada tipo de resíduo, o que facilitaria a prática da coleta seletiva. Essa situação presente nas falas de EST CS 10, EST CS 12, EST CS 16, EST CS 18 e EST CS 19 chama a atenção para o papel do Poder Público no sentido de envidar esforços visando fomentar a cultura da prática da coleta seletiva. Este é um item que necessita ser trabalhado, não apenas nas capitais e metrópoles, mas também em municípios de menor porte, os quais apresentam óbices no sentido de proceder corretamente com a gestão de seus resíduos sólidos (Santiago, 2021).

Aqui novamente chamamos a atenção para o fato de os cuidados para com a sustentabilidade serem uma responsabilidade de todos. O fato de não ter lixeiras suficientes na cidade de Arraias no Tocantins faz com que o lixo não seja descartado adequadamente. Com isso, se eleva a probabilidade de os resíduos sólidos serem descartados inapropriadamente em lixeiras viciadas. Assim, não só o Poder Público, mas todos, sem exceção, são responsáveis por auxiliarem na construção de um mundo menos poluído e mais ecologicamente correto.

A próxima situação vista junto aos respondentes da pesquisa foi assim elaborada: “Que atitudes podemos tomar para incentivar a coleta seletiva na escola?”. O Quadro 6 apresenta os resultados concernentes a este item de pesquisa.

Quadro 6: Sugestões e finalidades da coleta seletiva

RESPONDENTE	RESPOSTA
EST CS 1	Para não ficar suja a nossa escola
EST CS 2	Fazer essa separação adequadamente e ser mais conciente (sic)
EST CS 7	Fazer palestras
EST CS 8	Para a escola não fica suja de papel, salas, qualquer lugar
EST CS 9	É não jogar lixo no pátio da escola
EST CS 10	Ter menos preguiça (sic)
EST CS 12	Incentivar a separação do lixo e ter as lixeiras corretas
EST CS 17	Ter mais responsabilidade
EST CS 18	Colocar as lixeiras para cada resíduo e ensinar como usar

Fonte: Organizado pela autora, com base nos dados da pesquisa (2025).

Dentre as respostas selecionadas, cumpre mencionar a fala de ES CS7, a qual recomenda que sejam feitas palestras na escola. Este é um ponto válido, pois reitera situações pertinentes a educação ambiental, em especial a necessidade de se trabalhar nos alunos o senso de

responsabilidade sobre os cuidados com o meio ambiente. Esta é uma iniciativa viável e que pode ser trabalhada nas escolas com mais afinco e não apenas em ocasiões esporádicas, como, por exemplo, na Semana do Meio Ambiente.

Destacamos que os desafios inerentes a construção de um planeta mais sustentável são complexos. Eles são correlatos a séculos de descaso com o meio ambiente, somado com as disfunções na relação entre natureza e homem, com este último consumindo os recursos naturais sem a preocupação da capacidade regenerativa do meio ambiente (Silveira, 2018). Para título de exemplificação, em 2026 completam 34 anos que o evento Eco-92 foi realizado no Rio de Janeiro e de lá para cá a impressão é de que nada mudou, pois nas esferas políticas ainda há discussões sobre como arrefecer os efeitos das atividades humanas sobre o planeta.

As demais respostas para essa pergunta são mais voltadas a ações como, por exemplo, não jogar lixo no chão da escola, incentivo a coleta seletiva, dentre outros. Concluimos que muito mais do que implantar lixeiras de cores diferentes, é necessário construir ao longo da educação básica a figura do aluno cidadão, o qual é comprometido em tomar ações positivas e que geram transformações no ambiente em que ele se encontra e, por conseguinte, na sociedade como um todo.

Estudos de autores como os da autoria de Husserl (2013), Morin (1991) e Oliveira (1997) inspiram reflexões a respeito de como natureza e homem são comumente tratados como coisas distintas, sendo que a relação entre estes dois elementos é intrínseca. Assim, muito além de ser algo relacionado com temas da fauna e da flora, a Educação Ambiental no contexto hodierno cumpre papel preponderante quanto a conscientização de alunos em prol do meio ambiente, por meio de atitudes mais responsáveis para com a natureza e seus respectivos recursos.

O último item discursivo do questionário de levantamento de conhecimentos prévios foi este: “Como você imagina que a coleta seletiva pode contribuir para a preservação do planeta no futuro?”. O Quadro 7 apresenta os relatos para este item de pesquisa.

Quadro 7: Efeitos decorrentes da prática da coleta seletiva

RESPONDENTE	RESPOSTA
EST CS 1	No meu futuro tem que ter uma reciclagem
EST CS 2	Menos impacto global, diminuir aquecimento global
EST CS 3	Redução da poluição
EST CS 7	Para no futuro não ter mais problemas com o lixo

EST CS 10	Pra não ter lixo
EST CS 12	Contribuir para a preservação, causa menos impacto ao ambiente
EST CS 13	Diminuir aquecimento global e poluição
EST CS 17	Menos impactos globais
EST CS 18	Deixando o ar mais despoluído, deixar as ruas mais limpas

Fonte: Organizado pela autora, com base nos dados da pesquisa (2025).

Dentre as falas coletadas, fica o destaque para a questão da redução dos impactos ambientais, situação essa presente em falas como as de EST CS 7, EST CS 12, EST CS 13 e EST CS 18. Acontece que este é um resultado que deve ser construído desde agora, o que reitera a importância da educação ambiental no contexto escolar (Ribeiro, 2023). Além disso, a construção de um planeta mais sustentável é algo que não depende apenas das escolas ou dos estudantes, pois demanda também ações do Poder Público em suas esferas, bem como a colaboração da sociedade em geral, para que se tenha, de fato, menos poluição e menos agressões ao meio ambiente, situação essa conexas com o desenvolvimento sustentável.

Na conjuntura hodierna, notamos que cada parte interessada apresenta dificuldades quanto ao cumprimento de seus papéis no tocante a sustentabilidade. As escolas não dispõem de muitas aulas por semana para trabalharem adequadamente questões sobre o meio ambiente. A população não demonstra interesse em saber maiores detalhes sobre poluição e seus efeitos na sua respectiva qualidade de vida, o que reitera a relevância de ações focalizadas na questão da Educação Ambiental. O Poder Público se vê diante de desafios quanto a falta de orçamento para implementar projetos sustentáveis, com a coleta seletiva não recebendo a atenção que lhe é devida.

O questionário de levantamento de conhecimentos prévios prosseguiu, desta vez com questões pertinentes a compostagem. O total de respondentes para a compostagem foi de 23 alunos.

A próxima indagação direcionada aos estudantes da pesquisa foi essa: “Na sua opinião, a compostagem pode ser realizada em casa? Por quê?”. A identificação dos alunos foi feita com a sigla EST de Estudante e COMP de Compostagem. Os alunos expressaram seus pontos de vista, dentre os quais os principais estão disponíveis no Quadro 8 abaixo em destaque.

Quadro 8: Facilidade de replicação da compostagem em casa

RESPONDENTE	RESPOSTA
EST COMP 1	Sim porque tem estes elementos em casa
EST COMP 2	Sim, porque materiais orgânicos servem pra compostagem
EST COMP 5	Sim, lá em casa tem estes itens
EST COMP 7	Em casa tem esses elementos
EST COMP 10	Porque a lixeira ajuda muito em casa, pra ficar tudo limpo e não poluir
EST COMP 13	Na minha opinião ela é usada na planta
EST COMP 16	Porque gastamos muitos orgânicos, se usar para plantas, tem economia
EST COMP 21	Os materiais que nois fazemos a compostagem alguns uzamos em casa (sic)

Fonte: Organizado pela autora, com base nos dados da pesquisa (2025).

No panorama de respostas acima descrito, notei que o item que melhor representa o ponto de vista dos respondentes diz respeito a disponibilidade dos materiais, tais como casca de ovos e de frutas, para a realização da compostagem. Isto coaduna com o pensar presente em D'ambrosio (2009), o qual diz que o ensino de conteúdos se torna mais proveitoso quando há a devida contextualização do que o professor ensina aos discentes, por meio de exemplos da vida cotidiana. Esta facilidade de replicação vista em respostas como as de EST COMP 1, EST COMP 5, EST COMP 7 e EST COMP 21 atestam que a compostagem pode sim ser feita em casa com os materiais disponíveis, o que justifica a sua respectiva prática.

Podemos considerar que as composteiras domésticas representam o que a literatura denomina como tecnologia social. Em termos conceituais, Dagnino (2014) diz que a tecnologia social tem por objetivo o desenvolvimento de produtos, metodologias ou técnicas que se caracterizem pela sua replicabilidade, processo este que gera como um de seus principais efeitos transformações sociais que impactam positivamente as comunidades.

Por sua vez, Fonseca (2010) relata que o processo de replicação das tecnologias sociais de acordo com as características do local onde elas serão aplicadas. Por sua vez, Gomes e Rufino (2025) dizem que o termo tecnologia social pode ser visto como uma crítica a visão economicista, na qual a natureza é muito mais vista como uma fornecedora de recursos do que necessariamente

algo que deva ser preservado e que cuja responsabilidade é de todos (Araújo; Pedrosa, 2014).

Convém dizer que as tecnologias sociais apresentam características que lhe conferem a devida singularidade. São elas: a) transformação social, com mudanças positivas na vida da comunidade; b) desenvolvimento participativo por meio das interações da comunidade na sua execução; c) contextualização local, considerando as dimensões ambiental, social e econômica de seu local de aplicação; d) simplicidade, o que abrange seu desenvolvimento e execução; e) ser replicável a outros contextos além do que originou sua criação, e; f) ser de baixo custo (Silva, 2012). Por sua vez, Cavalcante, Mesquita e Rodrigues-Filho (2020) destacam a questão da aprendizagem social, a qual é decorrente do aspecto experiencial que é vinculado com a operacionalização de tecnologias sociais.

Neste sentido, composteiras domésticas são consideradas tecnologias sociais, as quais necessitam ser trabalhadas com maior afinco no âmbito das escolas brasileiras, tendo em vista o fomento de boas práticas sustentáveis. Reiteramos a necessidade de haver no campo da Educação Ambiental mais práticas pedagógicas que coadunem com a junção entre teoria e prática. Essa é uma perspectiva mais dinâmica de aprendizagem, com os estudantes compreendendo a aplicabilidade dos conhecimentos que são ministrados para eles no decurso das aulas de Ciências.

A pergunta seguinte dirigida aos estudantes foi: “Que tipos de resíduos você acredita que podem ser usados na compostagem?”. O Quadro 9 apresenta os resultados para este item de pesquisa.

Quadro 9: Praticidade na operacionalização da compostagem

RESPONDENTE	RESPOSTA
EST COMP 1	Casca de ovo, casca de frutas, etc.
EST COMP 3	Casca de frutas e de verduras
EST COMP 6	Pode ser casca de frutas, casca de ovo, outros materiais que podemos usar
EST COMP 8	Casca de frutas, casca de ovo
EST COMP 11	Casca de verduras, frutas
EST COMP 14	Não sei
EST COMP 17	Restos de comidas, casca de frutas, verduras, casca de ovo
EST COMP 22	Casca de alimentos, ovo, melancia, laranja etc

Fonte: Organizado pela autora, com base nos dados da pesquisa (2025).

Conforme se pode ver, dentre os itens que mais foram citados pelos respondentes, tem-se a questão das cascas de frutas ou verduras, casca de ovo, etc. Isso está presente, por exemplo, nas falas de EST COMP 6, EST COMP 8, EST COM 17 e EST COMP 22. Consoante Costa (2023), um dos problemas existentes com relação ao uso significativamente predatório dos recursos naturais é o fato de não haver a devida preocupação com uma possível escassez destes recursos para as gerações vindouras. Isso acabou corroborando para o estado atual de coisas onde se faz necessário um profundo repensar a respeito das formas de produção de riqueza, numa dimensão conexas com o respeito ao meio ambiente e ao ser humano (Campos; Silva; Machado, 2024).

Numa dimensão mais específica, percebemos por meio das respostas dos alunos, a questão da praticidade com a qual a compostagem pode ser feita pelos alunos em suas casas. Este é um ponto positivo, posto que um dos desafios que as escolas enfrentam no tocante a educação ambiental diz respeito a desconexão dos temas debatidos com a realidade dos alunos. Por meio da compostagem, podemos pensar em práticas pedagógicas em que os alunos se tornem cômicos de seu papel na sociedade, enquanto agentes de mudança que podem agir a favor do bem-estar social e do meio ambiente.

Neste sentido, reafirmamos a necessidade de haver maior contextualização nas aulas das disciplinas que integram o ensino de Ciências, com vistas a viabilizar a assimilação por parte dos estudantes dos conteúdos que lhe são ensinados. Isso somado com atividades práticas conexas a causas sustentáveis pode tornar o aprendizado dos estudantes mais profícuo, sendo ele associado com boas práticas voltadas para a preservação do meio ambiente.

A próxima questão direcionada aos respondentes foi assim redigida: “Como você acha que a compostagem pode ajudar na redução de resíduos nos aterros sanitários?”. O Quadro 10 apresenta os pontos de vista coletados junto aos estudantes que colaboraram com a pesquisa.

Quadro 10: Benefícios da prática da compostagem

RESPONDENTE	RESPOSTA
EST COMP 1	Reduzir lixo, aumenta a renda extra, diminuir impacto ambiental
EST COMP 5	Não sei
EST COMP 7	A reduzir lixo e ajudar o meio ambiente
EST COMP 8	Reduz os impacto ambiental (sic)
EST COMP 13	Acho que a compostagem pode ajudar na planta, muitas pessoas usam compostagem

EST COMP 20	Ajuda para os lixos não ficarem espalhados
-------------	--

Fonte: Organizado pela autora, com base nos dados da pesquisa (2025).

Com relação a esta pergunta do roteiro do questionário de entrada, cumpre dizer que foram muitos os alunos que optaram por não fazer uso da palavra, ou ainda, o caso dos estudantes que disseram não saber a questão a eles feita, como foi com EST COMP 5. Dentre as respostas que foram possíveis de serem analisadas, tem-se como principal benefício a questão da redução dos impactos ambientais, uma vez que o descarte correto de resíduos reduz a pressão sobre os aterros sanitários.

A falta de respostas para este item da parte dos professores enseja a necessidade de reforço junto aos alunos com relação aos benefícios a respeito da compostagem. Conforme Molina e López (2023), uma forma que os professores de educação ambiental podem trabalhar temas junto a seus alunos engloba a questão da realização de oficinas, de maneira que, nestas oportunidades, seja possível tanto trabalhar a consciência ecológica dos alunos, como também estabelecer o elo entre aspectos teóricos e práticos dos temas trabalhados.

Entretanto, sabemos que a realidade vivida pelos professores de Ciências é desafiadora, muito por conta da falta de tempo de aulas por semana. Isso gera um cenário em que o docente desta área até pleiteia adotar abordagens mais dinâmicas de aprendizagem, mas acaba esbarrando nesta questão do tempo exíguo para colocar em prática suas propostas didáticas.

O penúltimo dos itens referentes ao questionário de entrada sobre compostagem foi elaborado dessa forma: “Você já ouviu falar de composteiras domésticas? Se sim, como elas funcionam?”. O Quadro 11 exhibe as respostas para este tópico de pesquisa trabalhado junto aos alunos.

Quadro 11: Noções básicas sobre as composteiras por parte dos colaboradores do estudo

RESPONDENTE	RESPOSTA
EST COMP 1	Sim, ela trabalha com material orgânico
EST COMP 3	Sim, ajuda a separa os resíduos reciclável e não reciclável (sic)
EST COMP 7	O material orgânico da composteira não vai pro lixão da cidade

EST COMP 9	A compostagem doméstica, ela é feita em casa
EST COMP 10	Não
EST COMP 15	Você coloca na composteira a redes de planta (sic)
EST COMP 17	Não
EST COMP 19	Pra ajudar a reduzir os resíduos orgânicos nos aterros sanitários

Fonte: Organizado pela autora, com base nos dados da pesquisa (2025).

Como é possível fitar, a maioria das respostas angariadas destaca o conhecimento dos alunos com relação as composteiras feitas em casa. No campo dos benefícios de se trabalhar com isso, os alunos destacaram o fato de as composteiras lidarem com materiais orgânicos, o que faz com que eles não sejam despejados nos aterros sanitários (Alvarenga; Pereira; Machado, 2023). Estes materiais podem ser reaproveitados por meio da compostagem, seja de forma doméstica, como também, industrial.

Deste modo, à luz do que se vê nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU, constatamos que as escolas devem ser vistas como espaços onde o debate a respeito de temáticas sobre o meio ambiente sejam uma prática constante (Araújo; Pedrosa, 2014). É neste sentido que atividades práticas no campo da educação ambiental são necessárias, em especial no campo da compostagem, por meio da qual os estudantes podem produzir adubo orgânico, cooperando assim para a redução dos impactos ambientais sobre a natureza (Lima; Dias; Lima, 2016).

Novamente destacamos neste estudo sobre a relevância da contextualização no ensino de Ciências. Neste sentido, trabalhar com as composteiras domésticas significa ensinar aos estudantes uma tecnologia social que ao ser replicada nos seus domicílios, colabora com a sustentabilidade do planeta. A razão de neste estudo ser enfatizada a necessidade de haver mais atividades práticas no ensino de Ciências engloba o fato de que conteúdos trabalhados desta forma elevam a probabilidade de sua respectiva assimilação por parte dos estudantes.

A última pergunta do questionário de entrada foi assim elaborada: “Por que você acha que a compostagem é importante para a agricultura?”. O Quadro 12 apresenta o cenário de respostas correspondente a este item de pesquisa.

Quadro 12: Entendimento das finalidades da compostagem

RESPONDENTE	RESPOSTA
EST COMP 1	Pra ajudar na comida que chega
EST COMP 4	Ajuda na comida pra nossa mesa todo dia
EST COMP 6	A composteira gera adubo e outros benefícios
EST COMP 9	Não me lembro
EST COMP 10	Para a planta crescer mais rápido
EST COMP 14	Não sei
EST COMP 17	Porque ajuda nas plantas, é um adubo rico em nutrientes
EST COMP 19	O adubo das plantas é fertilizante
EST COMP 23	Eu não sei

Fonte: Organizado pela autora, com base nos dados da pesquisa (2025).

Dentre as respostas coletadas, vemos que a maioria delas faz referência aos benefícios da compostagem para as plantas, como é o caso das falas de EST COMP 6, EST COMP 8 e EST COMP 17. Isso reitera a questão da contextualização na explanação de conteúdos aos alunos, conforme sugerido por D’ambrosio (2009), numa dimensão em que os estudantes consigam perceber a aplicabilidade do que lhes é ensinado em sala de aula. Conforme Costa (2023), além da questão do uso predatório da terra na produção de alimentos, há também a questão do uso de agrotóxicos, os quais geram efeitos negativos para a saúde dos consumidores, o que deve ser de ciência dos alunos em prol de sua formação cidadã no âmbito crítico da educação ambiental.

Entendemos que a educação em si tem por intento principal a formação para a cidadania, o que se mostra congruente com a Educação Ambiental e a necessidade de maior engajamento da parte dos alunos em relação as causas sustentáveis. Assim, a partir deste questionário de levantamento de conhecimentos prévios, foi possível identificar o patamar de conhecimento prévio dos alunos, tendo em vista o fomento a uma aprendizagem significativa. Compreendidos estes pontos, o passo seguinte consistiu no desenvolvimento das aulas práticas com as atividades propostas, as quais foram sucedidas por uma nova geração de dados, dessa vez referente aos questionários após a aplicação das atividades de coleta seletiva e compostagem que integram a sequência didática destacada nesta dissertação.

5.2 Da Seleção de Resíduos à Transformação do Solo: Educação para a Sustentabilidade por meio da Coleta Seletiva e da Compostagem

Conforme o roteiro de atividades anteriormente planejado, procedemos com a apresentação da situação da primeira parte da sequência didática. Ocorreu a dinâmica inicial, a qual consistiu em realizar a divisão da classe do oitavo ano do Ensino Fundamental em pequenos grupos para a participação nas atividades propostas. Cumprida esta ação, o passo seguinte consistiu na apresentação de duas caixas, uma contendo materiais recicláveis, como, por exemplo, metais, papéis, plásticos, e outra com materiais orgânicos, como, por exemplo, cascas de frutas e de ovos.

Indagamos aos estudantes o que eles fariam com aqueles materiais e se eles podiam ou não serem reciclados ou reaproveitados. Inicialmente, a participação dos estudantes foi tímida, o que fez com que houvesse a necessidade de perguntar a eles mais de uma vez, para estimular a sua participação. Aqui neste trecho da pesquisa os estudantes são identificados pela sigla EST de Estudante, seguida de um numeral de 1 até 23.

Após um breve silêncio, um dos grupos se manifestou, dizendo que, do que eles sabiam, papel podia ser reciclado, assim como também o plástico. Na fala de EST 4, pertencente ao grupo que participou primeiro, há a menção ao reaproveitamento do plástico, mais precisamente no que se refere as garrafas PET. No contexto da sustentabilidade, a sigla PET se refere a Poli Tereftato de Etileno, a qual é encontrada nas garrafas de água ou de refrigerante, a partir das quais, por exemplo, é possível efetuar a produção de vassouras sustentáveis (Souza; Negrão, 2018).

Na sequência da atividade, percebemos que outros grupos foram se manifestando e afirmando saber que era possível reciclar os materiais apresentados. Mas, até então, nenhum dos grupos fazia menção aos materiais orgânicos, até que EST 21 disse que o que estava na outra caixa podia ser utilizado na plantação, sendo essa a forma que o estudante encontrou de se referir a compostagem.

A partir daí, a conversa foi fluindo e então fomos explicando aos estudantes sobre a necessidade de se proceder com o descarte correto de resíduos, uma vez que a ausência de posturas mais diligentes quanto a este processo faz com que o nível de poluição nas cidades se eleve, o que não corrobora para o alcance de um desenvolvimento que seja verdadeiramente sustentável. Ainda como parte da aula introdutória, os estudantes produziram um texto cuja extensão podia ser entre 2 a 5 parágrafos sobre as temáticas até então debatidas.

Para fins contextuais, a Figuras 3 apresenta trecho da aula expositiva.

Figura 3: Aula expositiva do módulo 1



Fonte: Luciene Cunha (2025).

A maioria dos textos ficou no limite mínimo de dois parágrafos, com os estudantes alegando que é importante reciclar sempre que possível os materiais que são aptos a passarem por tal processo. Neste cenário, dentre as produções dos grupos, 2 deles destacaram a possibilidade de se transformar as garrafas PET em vassouras (Silva; Silva, 2017), situação essa que foi trabalhada junto a eles em momento posterior. Outro enfoque presente nos textos foi o da necessidade de melhor gerenciamento dos resíduos sólidos, sendo essa uma perspectiva que se mostra próxima ao ideário do desenvolvimento sustentável.

O Módulo 1 prosseguiu com aula dialogada, na qual foi possível trabalhar junto aos estudantes a ampliação das discussões a respeito do descarte incorreto de resíduos sólidos, bem como os malefícios que isso gera sobre o meio ambiente. Para tanto, foi feita uma apresentação de slides sobre essa temática, de maneira que os estudantes conforme iam recebendo as informações, participassem exteriorizando seus pontos de vista. Dentre os tópicos trabalhados, fizemos questão de reiterar sobre a relevância da Educação Ambiental, no sentido de desenvolver não somente junto aos estudantes, mas também na comunidade escolar, patamares superiores de compromisso para com o meio ambiente (Santos *et al.*, 2025).

Esta perspectiva se deu também pelo fato de ainda não haver no Brasil uma cultura que se caracterize pelo compromisso em cuidar do meio ambiente de forma continuada. Neste sentido, ainda é comum ver pessoas jogando lixo nas ruas, sem que elas percebam que isso é prejudicial para elas mesmas. A partir de iniciativas pedagógicas no campo da Educação Ambiental, aventamos que os estudantes se tornem agentes multiplicadores de boas práticas sustentáveis.

O Módulo 2 apresentou como recurso de aprendizagem a utilização de uma plataforma de realidade aumentada, conhecida como RA nas Escolas⁵ (UFSC, 2025). Conforme o que é explanado por Souza (2020), realidade aumentada é o termo comumente utilizado na literatura para se referir a uma tecnologia cuja principal característica é a coexistência de objetos virtuais criados em computador, os quais podem interagir junto a artefatos físicos. Este foi um momento no qual os alunos demonstraram engajamento e motivação ao interagirem com os objetos virtuais por meio dos *Chromebooks*.

A plataforma RA nas Escolas fora desenvolvida pela Universidade Federal de Santa Catarina (2025), mais precisamente pela LabTec, diante da necessidade de expansão da disseminação de tecnologias educacionais nas escolas públicas. A pertinência de uso da plataforma RA nas Escolas (UFSC, 2025) se deu com vistas a aprofundar junto aos alunos as questões iminentes ao descarte de resíduos sólidos, por meio do recurso pedagógico da realidade aumentada. Se percebia no semblante dos alunos a empolgação em utilizar os computadores, bem como a interação com os objetos virtuais da plataforma a eles apresentada. As Figuras 4 e 5 demonstram os alunos operando os *chromebooks*⁶ e acessando a plataforma RA nas Escolas (UFSC, 2025), conforme se pode ver a seguir.

⁵ O site RA nas escolas pode ser acessado neste link: <https://raescolas.ufsc.br/>.

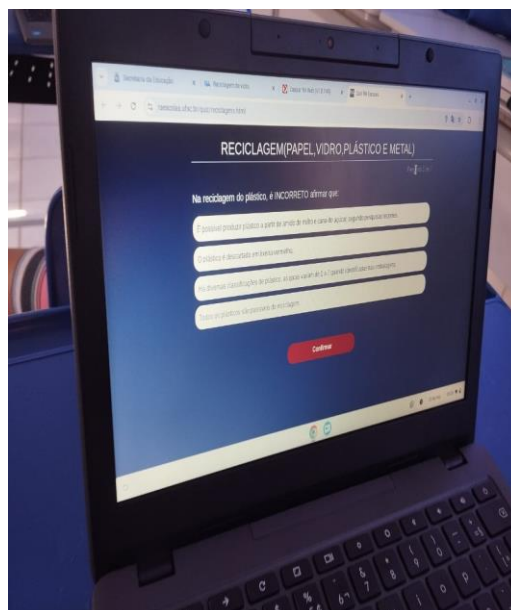
⁶ Tipo de computador que se caracteriza pelo uso do sistema Chrome OS, focalizado em aplicações web, bem como funcionalidades embasadas na nuvem.

Figura 4: Alunos usando *chromebook* – parte 1



Fonte: Luciene Cunha (2025).

Figura 5: Alunos usando *chromebook* – parte 2



Fonte: Luciene Cunha (2025).

Os trabalhos prosseguiram, mais precisamente com o Módulo 3, no qual houve a realização de uma oficina de produção de vassouras ecológicas a partir de garrafas PET. Nesta ocasião, trabalhamos sob a perspectiva de que as oficinas possuem como objetivo a oportunidade de se trabalhar temas pedagógicos por meio da junção entre teoria e prática. A ideia com o desenvolvimento deste trecho das atividades foi não somente reiterar junto aos estudantes a

necessidade de maior consolidação das práticas ecologicamente sustentáveis, dentre elas, a reciclagem de resíduos sólidos, como também trazer à baila a possibilidade de se trabalhar esta temática sob uma perspectiva mais prática.

Para a realização da oficina, foi necessário inicialmente o providenciamento dos materiais necessários para a produção da vassoura PET, bem como do filetador, instrumento necessário para proceder com o corte das garrafas PET em tiras. A lista de itens utilizados para estas frentes de trabalho, bem com suas respectivas quantidades, está disponível no Quadro 13.

Quadro 13: Materiais utilizados – reciclagem de garrafas PET e filetador

MATERIAIS PARA VASSOURA PET	
Item	Quantidade
Garrafas PET 2 litros	14
Garrafas PET 500 ml	1
Tábua 30 X 20 cm	1
Tábua de 20 cm	2
Parafusos 6 X 7	2
Secador de cabelo	1
MATERIAIS PARA O FILETADOR	
Tábua de pino 25 X 15 cm	1
Parafusos de 6 mm	2
Arruelas	8
Porcas	2
Estilete	1
Vergalhão de 4.2	1
Tubo de PVC de 20 mm ²	40 cm
Lâmina de serra de arco	1
Pregos	5

Fonte: Autoria própria (2025).

Inicialmente, foram feitas demonstrações tanto com relação a montagem do filetador como também do processo de reciclagem de garrafas PET. Neste sentido, houve primeiro a construção do filetador, cujo passo a passo foi explicado para a plateia de alunos que acompanhava atentamente ao trabalho desenvolvido. Durante a explanação, reiteramos a relevância do descarte correto de resíduos sólidos, visando sua melhor destinação (Silva; Silva, 2017). As figuras abaixo exemplificam a questão referente a explanação feita para os estudantes na condução das atividades

práticas.

Figura 6: Demonstração aula prática – vassouras PET parte 1



Fonte: Luciene Cunha (2025).

Figura 7: Demonstração aula prática – vassouras PET parte 2



Fonte: Luciene Cunha (2025).

Feita essa primeira etapa, procedemos com a segunda parte do processo, a qual contou com a participação dos estudantes. Nisso, constatamos o interesse deles em relação a aprender como fazer o processo de reciclagem de garrafas PET, transformando-os em vassouras ecológicas. Os estudantes puderam perceber em termos práticos o que havia sido discutido nos módulos anteriores da sequência programada de atividades. Este é um tópico importante, o qual coaduna com a necessidade de maior aproximação entre os temas debatidos em educação ambiental e o cotidiano dos alunos, situação essa pontuada por Oliveira e Amaral (2024). Destacamos na Figura 8 a seguir a participação dos estudantes no processo de produção de vassouras PET, bem como o resultado final, mais precisamente, uma vassoura sustentável feita pelos estudantes. Já a Figura 9 exibe uma vassoura ecológica com produção finalizada, a partir do auxílio dos estudantes quanto a sua confecção.

Figura 8: Alunos auxiliando na produção de vassouras PET



Fonte: Luciene Cunha (2025).

Figura 9: Vassoura pet produzida com o auxílio dos alunos



Fonte: Luciene Cunha (2025).

A intenção com a realização desta oficina junto aos estudantes foi chamar a atenção deles com relação a importância da coleta seletiva, numa dimensão conexa com o que se vê no ideário do desenvolvimento sustentável. Neste sentido, atividades que conciliem teoria e prática são pertinentes ao ensino de Ciências, uma vez que sob a égide tradicional de ensino os alunos acabam sentindo dificuldades de compreender como fenômenos naturais acontecem. A partir da transformação de garrafas PET em vassouras, os estudantes puderam perceber que eles mesmos podem contribuir com a natureza, a partir da replicação desta tecnologia social em seus respectivos lares.

Por meio do vínculo entre teoria e prática, os estudantes puderam compreender que determinados materiais podem ser reutilizados ao invés de serem descartados de forma incorreta. Afirmamos a necessidade do desenvolvimento de uma cultura na sociedade contemporânea que seja ecologicamente responsável e possa abarcar práticas como a coleta seletiva, em especial nos municípios com até 20.000 habitantes, onde essa cultura não é tão consolidada (IPEA, 2016).

Isso implica reconhecer que além das políticas públicas, faz-se necessário também haver a devida conscientização não só em relação a grave crise ecológica pela qual o planeta passa na atualidade, como também prover aos estudantes a oportunidade da aplicação destes conhecimentos

numa dimensão que coaduna com ações concretas em favor da sustentabilidade. As vassouras PET representam um exemplo de transformação de matéria, na qual resíduos que até então seriam descartados podem ser reaproveitados, o que, por conseguinte, auxilia na redução dos níveis de poluição nas cidades.

Podemos depreender é que a oficina de vassouras PET foi precedida por explicações teóricas sobre os temas correlatos a essa ação de pesquisa, o que foi concernente com a lógica das sequências didáticas, com explanação da situação seguida de atividade prática. O desenvolvimento da atividade prática com a explanação do passo a passo da explicação das vassouras PET foi a forma encontrada de demonstrar que aqueles conhecimentos anteriormente disseminados podem ser aplicados na prática, o que perfaz uma perspectiva contextualizada de ensino, a qual facilita a compreensão de conteúdos pelos estudantes.

Conforme Santos *et al.* (2024), o entendimento a respeito das temáticas sobre meio ambiente e sustentabilidade perpassa pela compreensão dos efeitos que as ações antrópicas geraram sobre o meio ambiente, o que culminou na crise ambiental hodiernamente vivida pelo planeta. Neste contexto, a relação entre homem e natureza nos últimos séculos vem se mostrando problemática, o que demanda educação ambiental e ações coletivas em prol da sustentabilidade.

Neste sentido, reforçamos o papel da escola neste processo. Se no início desta dissertação dissemos que o ensino de Ciências focado para temas sustentáveis não se resume a assuntos sobre fauna e flora, pode-se dizer que a escola não deva ser compreendida apenas como o principal espaço formal de aprendizagem. No afã de formar cidadãos, entendemos que a escola é também um local de difusão de valores e de posturas que corroboram para que o estudante se torne de fato um cidadão apto a colaborar com transformações positivas em seu respectivo ambiente de convívio.

Isso é algo que remete a necessidade de se trabalhar a educação ambiental no contexto escolar numa dimensão crítica, a qual leve os estudantes a fazerem reflexões sobre a necessidade de preservação do meio ambiente. Dentre os motivos que justificam isso, podemos citar a questão da missão institucional da escola, a qual é voltada para a formação de cidadãos. Asseveramos que um dos eixos estruturantes para a consecução deste objetivo é a realização de atividades no ambiente escolar que promovam o elo necessário entre teoria e prática, a exemplo do que se viu na oficina pedagógica aqui destacada.

Neste sentido, vassouras ecológicas feitas a partir de embalagens de PET podem ser consideradas tecnologias sociais. Com isso, buscamos por meio desta atividade reiterar a relevância

de se trabalhar com maior afinco sobre as causas sustentáveis no contexto de formação de alunos no Ensino Fundamental, no sentido de fazer com que eles sejam cidadãos comprometidos com o futuro sustentável do planeta. Este comprometimento não é alcançado somente com explicações teóricas que são conexas ao modo tradicional de ensino. Faz-se necessário aliar teoria e prática, numa dimensão que viabilize por parte dos estudantes a compreensão das relações de causa e efeito que são pertinentes aos problemas ambientais existentes.

Neste sentido, no que tange ao fomento de atitudes mais zelosas com o meio ambiente, faz-se necessário pontuar sobre a questão do consumo consciente. Constatamos que o consumismo desenfreado à luz de Bauman (2008) faz com que as pessoas não sejam focadas em consumo consciente, mas sim em comprar o que aos olhos delas é necessário para atender suas necessidades, mesmo que elas sejam frugais. Isso gera maior volume de dejetos e, por conseguinte, mais toneladas de resíduos sólidos.

Este é um dos motivos que justificam a necessidade de se trabalhar com maior nível de frequência as causas sustentáveis no ambiente escolar, tendo em vista a formação de estudantes cômicos em relação a sua capacidade de promover mudanças positivas em seus ambientes de convívio em prol da sustentabilidade. Isso é congruente com o que consta em Oliveira *et al.*, (2025a, p. 3 – 4):

É crucial refletir sobre o engajamento dos estudantes em relação aos danos mais sérios da degradação ambiental, e aos problemas socioeconômicos ligados ao uso dos recursos naturais. Em meio a esse cenário, torna se (sic) urgente e necessário implementar uma educação que supere os limites convencionais, e prepare o cidadão tornando-o capaz de entender e agir de forma crítica diante das demandas relacionadas às causas ambientais. Nessa perspectiva o objetivo geral do trabalho é analisar os impactos da educação ambiental na formação da cidadania ecológica dos estudantes, considerando a importância da interdisciplinaridade para compreender os desafios e oportunidades.

Sabemos que ao longo de muitas décadas o consumo de recursos naturais ocorreu de forma predatória, com a ilusão de que os recursos naturais fossem inesgotáveis, o que não corresponde à realidade. Na atualidade, o que se observa é a sustentabilidade tendo destaque não somente nos campos de debate político ou acadêmico, mas também sendo o cerne de eventos mundiais, a exemplo do que ocorreu no Brasil na COP-30 em Belém do Pará em novembro de 2025.

O que se buscou foi não somente demonstrar aos estudantes uma forma de se reaproveitar garrafas PET, como também destacar que isso é uma forma de reduzir o volume de resíduos descartados de maneira inapropriada. Isso é algo que necessita ser trabalhado de maneira mais

profícua, em especial nas localidades em que a cultura da coleta seletiva ainda não é tão consolidada. Isso demanda no âmbito da Educação ambiental crítica o despertar consciencial dos estudantes em relação as causas ambientais.

Após a realização dessa oficina, as atividades prosseguiram, com o enfoque na questão da compostagem, onde foi explicado aos alunos sobre a importância de se trabalhar com essa técnica, numa dimensão sustentável, a qual se contrapõe ao uso predatório da terra para fins de produção de alimentos. Com relação ao processo de desenvolvimento da atividade de compostagem, explanamos que o prisma metodológico desta parte do trabalho iniciou com uma conversa informal junto aos estudantes, com a intenção de saber junto a eles suas opiniões e pontos de vista sobre compostagem.

A razão para ocorrer essa conversa se deu porque, como vimos anteriormente, embora em alguns assuntos sobre compostagem os estudantes no questionário de entrada demonstrassem conhecimentos prévios satisfatórios, foi percebida a necessidade de reforçar estes conhecimentos, de maneira dialogada junto aos estudantes. Após essa conversa, o passo seguinte foi a contextualização, onde foi possível explicar aos estudantes sobre como funciona o processo de elaboração de uma composteira, bem como os benefícios disso para o meio ambiente. Dentre os aspectos positivos que relatamos junto aos estudantes, reiteramos o fato de a compostagem ser ecologicamente correta e evitar que cascas de ovos, de frutas e demais materiais sejam descartados sem reaproveitamento, o que eleva faz com que mais lixo seja destinado aos aterros sanitários.

Como produção inicial, os estudantes fizeram textos a respeito dos conhecimentos aprendidos sobre compostagem. O que buscamos com esse trecho da atividade foi fazer com que os educandos pudessem repassar para o papel a visão deles a respeito dos conhecimentos assimilados antes que partíssemos para parte prática da compostagem. Estes relatos foram aproveitados como forma de avaliação, sendo registrados no diário de professor regente.

Para fins avaliativos, além disso, montamos em conjunto na sala de aula mapas mentais a respeito do processo de compostagem, bem como os benefícios que são advindos com sua prática e o que acontece com os aterros sanitários quando há o descarte de resíduos orgânicos aproveitáveis para fins de compostagem. Para deixar este trecho da atividade ainda mais interativo, apresentamos aos alunos o *Kahoot*, um jogo on-line, o qual conforme Sande e Sande (2018) é utilizado para a verificação da aprendizagem de temas trabalhados em sala de aula. Os estudantes se mostraram animados com o uso desta ferramenta tecnológica, o que fez com que este momento inicial fosse

produtivo dentro do que se propôs para essa atividade junto a eles trabalhada.

A finalização deste trecho da sequência de atividades se deu com a montagem da composteira. Solicitamos aos alunos que eles trouxessem de casa materiais como cascas de frutas e de ovos, bem como folhas de árvores, os quais foram utilizados na construção da composteira. A Figura 10 exhibe um dos materiais que integraram a estrutura da composteira, conforme se pode ver a seguir.

Figura 10: Cascas de frutas para trabalho prático - composteira



Fonte: Luciene Cunha (2025).

Depois disso, ocorreu a montagem da composteira. Pudemos perceber que os alunos estavam animados com sua participação nessa atividade, pois representou uma oportunidade de se trabalhar conhecimentos ambientais com a junção entre teoria e prática. Explicamos a eles sobre os cuidados com relação a montagem da composteira, bem como materiais que não são apropriados para a sua montagem, como, por exemplo, restos de plantas mortas ou serragem de madeira com verniz.

Com isso, objetivamos demonstrar aos estudantes que a composteira doméstica é uma solução de baixo custo e replicável, a qual ao ser reproduzida no ambiente domiciliar dos estudantes, evita que cascas de frutas e de ovos, bem como demais materiais acabem sendo descartados de maneira inapropriada. A Figura 12 exhibe as etapas de montagem da composteira, conforme se pode ler a seguir.

Figura 11: Etapas da montagem da composteira



Fonte: Luciene Cunha (2025).

A supervisão das atividades, bem como a verificação dos itens de segurança ficou sob a nossa responsabilidade. Assim como se viu na questão das vassouras feitas a partir de garrafas PET, buscamos conscientizar os estudantes de que materiais como cascas de ovos e de frutas podem sim ser reaproveitados em prol de um futuro mais sustentável, no qual cada pessoa pode assumir a responsabilidade com relação a consecução deste objetivo.

No decurso da atividade, descrevemos para os alunos sobre a necessidade de se reaproveitar os materiais que podem ser utilizados em processos de compostagem, o que pode auxiliar na redução da poluição, a partir do reaproveitamento destes materiais. Pontuamos que a compostagem é vantajosa no tocante a educação ambiental, pois sua realização permite que os alunos compreendam, com base no binômio teoria-prática, a importância de não se jogar fora os materiais utilizados para se fazer compostagem, o que pode, inclusive, ser feito a partir dos resíduos gerados pelas escolas.

A depender do espaço onde estes materiais são lançados, há o risco constante da formação de chorume e, por conseguinte, poluição de lençóis freáticos (Conceição, 2025). Este é um cenário comumente vinculado com os lixões a céu aberto, os quais de acordo com Silvestrim *et al.* (2024) geram problemas não somente com relação ao descarte inapropriado de resíduos, como também pode prejudicar os catadores de lixo ao terem contato com itens contaminados, tais como agulhas ou seringas.

O que se observa nesta situação referente aos lixões a céu aberto e as decorrências de sua

existência é o binômio causa-consequência, onde a partir da falta de zelo com o meio ambiente, há uma série de desdobramentos que podem prejudicar a natureza e o homem. Neste sentido, à luz da ciência, muito mais do que ser uma matéria que integra uma matriz curricular, a educação ambiental precisa ser vista como uma disciplina cujos princípios podem ser aplicados no cotidiano dos alunos, o que, por conseguinte, contribui para a existência de um mundo mais sustentável.

Nessa conjuntura, a ciência não é vista apenas como mais uma matéria do Ensino Fundamental, pois por meio de sua respectiva prática é possível desenvolver soluções que estejam a serviço da comunidade, numa dimensão a favor de um planeta mais sustentável (Soares; Gomes; Silva, 2025). A prática pedagógica voltada para a construção de uma composteira doméstica não só serviu para reforçar aos estudantes que cada um de nós pode colaborar com a natureza, como também representou uma maneira de fomento a ações sustentáveis que podem ser tomadas no contexto domiciliar dos estudantes (Cruz *et al.*, 2025).

Com a confecção da composteira, buscamos mostrar aos estudantes não só a praticidade desta tecnologia social, como também auxiliar na formação de agentes multiplicadores de sustentabilidade. A oficina de produção da composteira representa não somente a promoção de uma situação onde os alunos aprendem por meio do elo entre teoria e prática, mas também podem se tornar mais comprometidos com a sustentabilidade por meio de ações voltada a este sentido.

O processo de ensino da composteira foi elaborado com vistas a estimular nos estudantes um senso de autonomia, de maneira que eles mesmos podem montar suas próprias composteiras, o que corrobora com o aprendizado que concilia teoria e prática. O estudo feito por Cruz *et al.* (2025, p. 425) destaca os seguintes aspectos, conforme se pode ver a seguir:

A destinação adequada do lixo domiciliar produzido pela população urbana em quantidades crescentes, é uma das maiores preocupações mundiais, visto que está ligada diretamente à preservação do meio ambiente. Para evitar o desperdício dos recursos naturais, é necessário incentivar a prática do consumo responsável, do aproveitamento e da destinação adequada dos resíduos. Aliado a isso, a compostagem doméstica é bastante eficiente para redução dos resíduos orgânicos residenciais, pois é possível realizar esse processo em menor escala, com materiais de fácil acesso, e que no final do processo, o composto obtido poderá ser utilizado pelos próprios moradores da residência no cultivo de hortaliças [...].

Neste sentido, a composteira doméstica representa uma tecnologia que os estudantes podem colocar em prática, sendo ela replicável a outros lares ou comunidades, numa dimensão que se mostra favorável para a sustentabilidade. Novamente reforçamos sobre a necessidade da adoção de

atividades que promovam o elo entre teoria e prática no campo do ensino de Ciências, não apenas para que os professores não fiquem fixos quanto a ministração de aulas teóricas, mas também para fins didáticos, onde por meio destas atividades os alunos passam a compreender de forma mais contextualizadas sobre os fenômenos naturais abordados nas aulas das quais eles participam.

Consideramos que a escola deve ser compreendida como um espaço onde há não apenas a disseminação de conceitos sobre educação ambiental, mas também boas práticas que possam incentivar os alunos a reutilizarem materiais para fins recicláveis, o que acaba corroborando para um fluxo mais sustentável de materiais que até então seriam descartados (Serra Junior; Souza; Baldassini, 2024).

Neste sentido, convém destacarmos a relevância não somente do ensino de Ciências numa abordagem mais ampla, como também da Educação Ambiental numa dimensão mais específica, tendo em vista a disseminação de boas práticas sustentáveis. Atividades como a produção de composteiras domésticas representam a sistematização do conhecimento científico, numa dimensão em que estes saberes não fiquem restritos ao ambiente escolar, com a educação ambiental sendo praticada para além dos muros da escola. Isso se faz necessário para que os estudantes não sejam levados a crerem que a responsabilidade por um mundo mais sustentável é apenas do Poder Público, sendo eles também parte diretamente interessada no que tange a preservação do meio ambiente.

Percebemos que, enquanto sociedade, ainda há muito o que evoluir com relação as causas sustentáveis. Sabemos que os desafios são grandes e justificam não somente a formulação e prática de políticas públicas voltadas para a sustentabilidade, como também ações educacionais que possam impactar positivamente as comunidades do ponto de vista ambiental. Compreendemos que o trabalho referente a produção de composteiras não somente gera aprendizados em termos de consciência ecológica, como também corrobora para que as práticas sustentáveis possam transformar as comunidades onde essa tecnologia social é implementada.

Neste sentido, o trabalho referente as composteiras foi desenvolvido no sentido de mostrar aos estudantes que, a partir do uso de materiais recicláveis, é possível adotar ações que possam mitigar a poluição sobre o meio ambiente. Neste sentido, destacamos o papel dos professores não só de Ciências, mas também de outras disciplinas que demonstram dificuldade em correlacionar seus respectivos temas com questões sustentáveis. Por outro lado, reconhecemos que a educação sob a égide cidadã é um processo emancipatório, no qual um dos pontos principais a serem

trabalhados diz respeito ao desenvolvimento do cidadão crítico em relação as questões ecológicas e sustentáveis.

Sabemos que, diante da complexidade que é conexa em relação as soluções necessárias para o tratamento de demandas sustentáveis, isso demanda a efetuação de políticas públicas que sejam assertivas e focalizadas em questões ambientais (Alexandre et al., 2025). Entretanto, conforme demonstrado por IPEA (2016), nem sempre o Poder Público se mostra eficiente quanto ao trato de questões sustentáveis. De maneira concomitante com a promoção de políticas públicas, a escola deve fazer a sua parte, no que concerne ao desenvolvimento da consciência e do compromisso ecológico dos estudantes, tendo em vista seu respectivo engajamento em relação as causas sustentáveis.

Tanto no que se refere a sequência didática das vassouras PET como também a sequência da produção de composteira, convém dizer que um dos enfoques dados para estas atividades foi o desenvolvimento da competência nº 8 pertinente a área de Ciências da Natureza à luz da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018). Em ambas as situações, foram apresentadas aos alunos questões de ordem científica, tecnológica e socioambiental, de maneira que os conhecimentos em Ciências da Natureza foram utilizados para a geração de tecnologias sociais em favor não só de transformações sociais positivas, como também a adoção de práticas sustentáveis que podem ser replicadas no contexto do lar dos estudantes, transcendendo assim os limites dos muros das instituições escolares.

Poluições e descarte inapropriado de resíduos são situações que não corroboram com a construção de um planeta mais sustentável, pois elevam as demandas em relação aos aterros sanitários. Neste sentido, o fomento a adoção de tecnologias como composteiras domésticas e vassouras feitas a partir de garrafas PET representam soluções de baixo custo, as quais podem ser replicadas nas casas dos estudantes, os quais passam a não somente serem ouvintes, mas também praticantes da educação ambiental, numa dimensão que coaduna respeito ao meio ambiente e redução da poluição nas cidades.

A ausência de abordagens mais práticas no campo do ensino de Ciências e, mais precisamente, no que tange a temas sustentáveis, faz com que os estudantes tenham a ideia errônea de que a sustentabilidade é algo restrito aos governos, sendo a solução para os problemas ambientais a existência de políticas públicas. Entendemos que a sustentabilidade é envolta numa aura de complexidade, de maneira que as soluções para situações pertinentes a poluição e demais

situações existentes é a união entre população e Poder Público no sentido de envidar esforços em prol de um mundo mais ecologicamente equilibrado.

Assim, os estudantes puderam perceber em termos práticos que os cuidados com o planeta no contexto da sustentabilidade dizem respeito a um compromisso a ser assumido por todos, sendo a escola um espaço estratégico de disseminação de boas práticas ambientais que também possuem função educativa, no sentido de fomentar comportamentos mais zelosos em relação a preservação da natureza.

5.3 Percepções da aprendizagem dos estudantes após a realização das sequências didáticas

Como forma de avaliar os aprendizados dos estudantes depois de eles participarem das atividades referentes a coleta seletiva e compostagem, aplicou-se um questionário, com perguntas que foram respondidas de forma discursiva. Assim, os estudantes sentiram-se livres para expressar seus respectivos pontos de vista sobre as temáticas a eles indagadas. Neste trecho da pesquisa, foi possível contar com a participação de 19 respondentes, sendo que todos eles participaram das atividades da sequência didática aqui destacada nesta dissertação.

De forma semelhante ao que aconteceu no questionário de levantamento de conhecimentos prévios, o qual também foi entregue aos estudantes no formato impresso, algumas respostas estavam um tanto ilegíveis, o que nos levou a selecionar aquelas respostas que melhor se adequavam ao que foi pedido nas perguntas dirigidas aos participantes. Neste sentido, a primeira pergunta foi essa: “Você conseguiu entender a lógica das atividades propostas da Coleta Seletiva e sua relevância para a sustentabilidade? Se sim, o que mais lhe chamou a atenção na atividade?”. O Quadro 14 exhibe algumas das respostas obtidas para este item de pesquisa, com os estudantes identificados pela sigla EST acompanhada de um numeral de 1 até 19.

Quadro 14: Entendimento da lógica das atividades propostas sobre Coleta Seletiva para os estudantes

RESPONDENTE	RESPOSTA
EST 1	Sim, achei muito legal
EST 3	Sim e foi bacana, aprendemos que dá pra reaproveitar garrafas PET

EST 4	Sim - a professora nos ensinou como reaproveitar garrafas PET
EST 6	Vassoura ecológica é legal, reaproveita ao invés de jogar no lixo (sic)
EST 8	Muito bom! Vassouras PET evita jogar garrafa PET na rua
EST 10	Sim aprendi e a professora foi legal, ensinou o passo a passo de como fazer
EST 12	Chamou minha atenção Isic) a mudança de garrafa PET pra vassoura
EST 15	Eu já tinha visto no YouTube, com a atividade pude ver ao vivo e foi legal
EST 18	Em vez de jogar garrafas PET na rua ou no rio, pode ser transformado em algo útil
EST 19	Achei legal a reciclagem - foi TOP

Fonte: Organizado pela autora, com base nos dados da pesquisa (2025).

Assim como observado nos itens anteriormente descritos, o *feedback* dos alunos foi altamente positivo, evidenciando que, sob a ótica dos participantes, a transformação das garrafas PET em vassouras ecológicas despertou grande interesse. Ao se trabalhar com a temática da coleta seletiva, um dos objetivos traçados consistiu em fazer com que os estudantes compreendessem a necessidade de se repensar a forma como os resíduos são descartados, em especial aqueles que são passíveis de serem reciclados. Isso é um tópico essencial para o desenvolvimento da cidadania ecológica, formando não apenas estudantes, mas sim cidadãos aptos a cooperar com a sustentabilidade do nosso planeta.

Isso também engloba a forma como a educação ambiental é trabalhada nas escolas. Conforme Pinto *et al.* (2024), a Educação Ambiental não pode ser limitada apenas a mera transmissão de informações, o que remete a ideia de Freire (2019) com relação a educação bancária, a qual apresenta os seguintes problemas: a) a figura central de aprendizagem é focalizada no professor e não nos estudantes; b) a relação entre docente e estudantes é de autoridade, não havendo interações mais profícuas que estimulem a aprendizagem; c) a educação bancária gera medo e insegurança nos estudantes, e; d) isso pode desencadear situações de reprovação, repetência e evasão escolar.

Para além das manifestações de satisfação e engajamento com a metodologia da oficina, é

possível inferir que atividades que articulam teoria e prática mostram-se mais eficazes no ensino de Ciências. No caso específico das vassouras PET, o que pudemos apresentar aos estudantes é que um material que até então seria descartado inapropriadamente foi transformado numa tecnologia social, a qual pode ser replicada na própria casa dos estudantes.

A próxima questão feita aos estudantes foi: “Você acredita que a prefeitura do município de Arraias em Tocantins deveria investir mais em projetos de coleta seletiva?”. O Quadro 15 exhibe o cenário de respostas coletadas em relação a este item do estudo.

Quadro 15: Necessidade de maiores investimentos da parte do Poder Público em projetos de coleta seletiva em Arraias, Tocantins

RESPONDENTE	RESPOSTA
EST 1	Devia, aqui na cidade o pessoal joga lixo na rua
EST 2	Seria bom
EST 3	Concordo
EST 7	Sim, poderia
EST 9	Sim ainda tem lixo na rua e isso é muito feio
EST 13	Com certeza (sic)
EST 14	Seria legal
EST 15	Sim, mas a professora falou no início da atividade da educação ambiental - aí tem que ter coleta seletiva e as pessoas mais educadas e sem jogar lixo na rua
EST 17	Concordo com isso
EST 19	Sim, mas também tem que ter educação ambiental junto, pois isso a professora sempre fala na aula dela

Fonte: Organizado pela autora, com base nos dados da pesquisa (2025).

Percebemos que as opiniões obtidas junto aos estudantes sinalizam positivamente para a existência de mais investimentos do Poder Público em relação a coleta seletiva. O que se pode depreender disso é que o alcance em prol de sociedades mais justas e sustentáveis à luz do que apregoa a Agenda 2030 da ONU demanda a participação de todas as partes interessadas, inclusive, do Poder Público (Borges *et al.*, 2025). Entretanto, o que observa é que ainda há muito o que fazer, em especial no que tange à educação ambiental, pois infelizmente ainda é muito comum ver lixeiras viciadas nas cidades.

Chama a atenção as falas de EST 15 e EST 19, as quais fazem menção a autora do artigo,

onde em suas aulas comumente dizia sobre a necessidade de participação da população em projetos ou iniciativas de cunho sustentável. Assim, mesmo que o Poder Público de Arraias num cenário hipotético investisse mais em coleta seletiva, isso demandaria a participação das pessoas quanto a separação do lixo e destinação correta, bem como os catadores de lixo, os quais conseguem renda a partir da reciclagem destes materiais.

Além disso, projetos de coleta seletiva devem se notabilizar pela sua congruência entre o que consta no teor dos seus documentos e a prática realizada. O estudo de Gloria e Bessa (2025) cita que nem sempre as propostas de projetos do Poder Público em prol da coleta seletiva se refletem em ações efetivamente práticas, o que acaba reforçando a destinação inapropriada de resíduos e, por conseguinte, mantendo elevados os índices de poluição nos municípios.

Em relação a compostagem, foi feita a seguinte indagação aos estudantes partícipes do estudo: “Ao participar da atividade de Compostagem, você conseguiu entender que o que muitas vezes chamamos de lixo, na realidade é material que pode ser reaproveitado em prol da preservação do meio ambiente?”. O panorama das respostas coletadas para esta questão está destacado abaixo no Quadro 16.

Quadro 16: Aprendizado dos estudantes sobre a necessidade de reaproveitamento de materiais a partir da atividade da composteira doméstica

RESPONDENTE	RESPOSTA
EST 1	Sim, se mais pessoas soubessem disso não tinha tanta poluição
EST 4	Sim
EST 5	Sim concordo
EST 8	Sim e mais escolas podiam ensinar isso
EST 11	Pra muita jente (sic) é lixo, a gente viu que não é bem assim
EST 13	Podia ser ensinado pra mais gente isso
EST 14	Sim
EST 16	Reaproveitar estes materiais reduz a poluição
EST 17	É pra ajudar a ter menos lixo nas ruas
EST 18	Melhora a poluição, menos lixo jogado onde não deve

Fonte: Organizado pela autora, com base nos dados da pesquisa (2025).

As respostas obtidas junto ao público consultado demonstram concordância com a situação a eles apresentada na indagação. Isso reforça o papel da educação ambiental sob uma égide crítica

no contexto escolar, onde os estudantes passam a ser cientes dos problemas que o planeta enfrenta em relação a sustentabilidade e o papel de cada cidadão no sentido de preservar a natureza e seus respectivos recursos, sendo este um processo emancipatório na formação destes estudantes (Santalucia; Paixão, 2024).

As falas dos estudantes enfatizam questões como a redução da poluição. Este resultado é fruto de um processo contínuo, onde por meio da conscientização ambiental, as pessoas gradativamente passam a adotar hábitos mais sustentáveis e positivos para com a natureza. No que compete às escolas, em especial no campo da educação ambiental, o que se pode depreender é que as experiências práticas são positivas e devem ser trabalhadas junto aos alunos, na perspectiva de fazer com que eles sejam mais cômicos de seu papel não só com relação à natureza, mas também sejam agentes de mudança aptos a cooperar com um mundo mais sustentável.

O que se observa no cotidiano das cidades é que as pessoas até sabem quais materiais são considerados como lixo, mas desconhecem quais destes itens poderia ser reaproveitado. Neste sentido, a composteira doméstica é vantajosa não somente por ensinar aos estudantes a forma correta de lidar com a terra, mas também sobre o potencial de colaboração desta tecnologia social para a agricultura, numa dimensão sem a forma predatória com a qual grupos empresariais tratam a terra em nome da expansão de seus lucros.

O último averiguado junto aos estudantes nesta parte do decurso da pesquisa foi em relação a seguinte questão: “Você conseguiu compreender que tanto a composteira doméstica como as vassouras feitas a partir de garrafas PET são soluções viáveis que podem ser praticadas e, com isso, auxiliar na redução da poluição em prol de um planeta mais sustentável?”. O Quadro 17 apresenta os resultados obtidos para este item de pesquisa.

Quadro 17: Compreensão da composteira e das vassouras feitas a partir de garrafas PET como soluções viáveis a favor da sustentabilidade

RESPONDENTE	RESPOSTA
EST 2	Sim e eu posso fazer em casa
EST 3	Sim - achei legal
EST 7	Joga menos lixo na rua e reaproveita o que é possível
EST 9	Sim - são viáveis
EST 12	Com isso reduz poluição
EST 14	Sim

EST 15	Concordo com isso
EST 16	Quanto mais se reaproveitar material reciclável, menos lixo nas ruas
EST 17	Reduz a pressão sobre aterro sanitário
EST 19	Sim é legal e ajuda o meio ambiente

Fonte: Organizado pela autora, com base nos dados da pesquisa (2025).

Os estudantes demonstraram concordância com a situação a eles apresentada na pergunta, enfatizando que quanto mais os materiais recicláveis são reaproveitados, isso gera menos poluição, o que, por conseguinte, reduz a pressão sobre os aterros sanitários. Observamos neste sentido que os estudantes conseguiram compreender a lógica de causa e efeito referente aos processos ambientais, de maneira que quanto mais atitudes responsáveis para com o meio ambiente são tomadas, menos poluição é gerada nas cidades brasileiras.

Neste contexto, trazemos para fins de debate o papel das escolas no sentido da difusão não somente de conteúdos, mas também de boas ações e cuidados com o meio ambiente. Conforme o estudo de Silva *et al.* (2025, p. 85):

[...] as instituições educativas têm um papel vital em moldar a visão de mundo dos alunos e, portanto, sua responsabilidade vai além de transmitir conhecimento acadêmico, abrangendo a formação de valores e atitudes que contribuirão para um futuro mais sustentável.

Assim, as oficinas pedagógicas referentes a vassouras PET e composteira doméstica podem ser vistas não somente como tecnologias sociais, mas também como estratégias voltadas para fortalecer aprendizagens no campo da Educação Ambiental sob uma égide emancipatória (Santalucia; Paixão, 2024). Isso corrobora para uma perspectiva contextualizada de ensino, onde a replicação destas tecnologias permite aos estudantes a adoção de boas práticas sustentáveis em seus respectivos domicílios (Cruz *et al.*, 2025; Santos; Silva; Freitas, 2026).

Neste contexto, por meio das atividades da sequência didática aqui apresentada, buscamos fazer com que os alunos entendessem que a responsabilidade sobre os cuidados com o meio ambiente não é e não pode ser apenas dos governos, mas sim de todos, inclusive, dos próprios alunos. Isso abrange desde a consciência de que não se pode descartar resíduos sólidos e materiais orgânicos de forma incorreta, bem como também a replicação de boas práticas sustentáveis, como se viu tanto nas vassouras ecológicas como também na composteira doméstica.

Além de sensibilizar os estudantes quanto à questão ambiental, a aplicação das sequências didáticas visou oportunizar o reconhecimento e a compreensão dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente aqueles relacionados à educação de qualidade (ODS 4), consumo e produção responsáveis (ODS 12) e ação contra a mudança global do clima (ODS 13).

5.4 Percepções a partir da Roda de Conversa com os estudantes da pesquisa

Após a realização das atividades pertinentes a confecção de vassouras ecológicas feitas com PET e composteira doméstica, foi realizada uma roda de conversa com 10 alunos participantes destas práticas pedagógicas mencionadas. A intenção com a aplicação desta roda foi captar as impressões dos estudantes em relação a sua participação nas atividades a eles apresentadas. Na sequência trabalhamos junto aos estudantes suas respectivas impressões referentes a ações de reciclagem de garrafas PET. Sobre este processo, os estudantes disseram que já haviam visto vídeos na internet em relação a este tema. Além disso, ao serem indagados em relação ao grau de dificuldade para a execução das vassouras ecológicas, os estudantes afirmaram que não houve maiores dificuldades no desenvolvimento das atividades a eles propostas.

Ocorreu por parte da pesquisadora autora da dissertação o uso de garrafas PET cortadas ao meio para servir de recipiente para plantas. Também foi sugerido pelos estudantes a fabricação de carrinhos, cestos e potes a partir de garrafas PET. Um dos estudantes citou que garrafas PET também podem servir para a produção de composteiras, sendo elas não somente uma estratégia pedagógica, como também uma tecnologia social replicável noutros contextos além do da sua produção (Oliveira, 2024; Rodrigues *et al.*, 2026).

Outra situação trabalhada na roda de conversa englobou a opinião dos estudantes sobre a participação deles nas atividades de coleta seletiva e compostagem. Para fins de melhor compreensão do que fora trabalhado nesta parte da roda de conversa, segue trecho transcrito, conforme se pode ler a seguir.

Luciene: É....sobre a coleta seletiva e reciclagem – por-que vocês acham que é importante separar de forma correta os resíduos? Em algo prático...

Estudantes: Importante para evitar a poluição do planeta Terra.

Estudantes: Separação dos orgânicos, dos alimentos.

Luciene: Essa separação, dá pra gente fazer numa compostagem?

Estudantes: Dá!

Luciene: Matérias orgânicas, né? Como casca de frutas, né isso? Casca de ovo

Estudantes: As folhas das árvores, borra do café

Luciene: No bairro de vocês, aqui na cidade, vocês acham que tem este processo de coleta seletiva?

Estudantes: Não

Estudantes: Na minha casa tem a separação do lixo orgânico

Estudantes; Cascas de frutas etc.

Luciene: Aí vocês constroem, faz compostagem?

Estudantes: Pra colocar nas plantas

Luciene: nas plantas...ok, mas na cidade, vocês acham que a coleta seletiva, ela é feita?

Estudantes: Hum hum (Não)

Estudantes: É não

Luciene: O lixo...

Estudantes: Tem muito lixo espalhado por aí...

Luciene: Não, não tem nem as lixeiras pra separar o lixo, né?

- Não

Estudantes: Tem lixeiras públicas, mas...

Estudantes: Tudo quanto é lixeira, tá tudo misturado

Estudantes: Onde vê que tem lixeira, eles colocam lá

Luciene: E não separam, né? Não há separação

Estudantes: Aí quando eu cheguei lá, tudo misturado no (lixeira) do plástico, tinha papel – tudo ao contrário

Luciene: é porque eles não sabem, né? A cor das lixeiras...então falta consciência

Estudantes: Isso!

Estudantes: É!

Luciene: Olha...pra finalizar aqui, né? Vocês acham que a reciclagem sozinha ela resolve os problemas do lixo do planeta?

Estudantes: Sozinha não

Estudantes: Tem que ter consciência das pessoas, contribuição de todos, redução no consumo (de plásticos) e a contribuição das pessoas pra isso.

Os estudantes inicialmente relataram que a coleta seletiva é relevante no sentido de evitar que sejam gerados maiores volumes de poluição nas cidades, situação essa que não corrobora para o futuro sustentável do planeta. Além disso, os estudantes citaram os materiais orgânicos e sua respectiva utilização em processos de compostagem doméstica, sendo essa uma tecnologia social cuja realização pode colaborar com a disseminação de práticas sustentáveis no próprio lar dos estudantes, o que ajuda a desconstruir a ideia de que a sustentabilidade é apenas algo a ver com o Poder Público, quando na verdade é algo que deve ser compromisso de todos, sem exceção.

Além disso, no decorrer da conversa os estudantes demonstraram que a compostagem não é uma prática muito comum nos respectivos bairros onde moram. Novamente reiteramos a necessidade do desenvolvimento de uma cultura nas escolas, a qual seja caracterizada pelo compromisso dos estudantes com as causas ambientais (Veiga *et al.*, 2025). Isso é descrito em maiores detalhes pela pesquisa feita por Figueiredo, Mendes e Santos (2024, p. 19166):

A educação ambiental pode ser entendida como uma metodologia em conjunto, onde cada pessoa pode assumir e adquirir o papel de membro principal do processo de ensino/aprendizagem a ser desenvolvido, desde que cada pessoa ou grupo seja agente ativamente participativo na análise de cada um dos problemas ambientais diagnosticados e com isso buscando soluções, resultados e inclusive preparando outros cidadãos como agentes transformadores.

Com isso, a Educação Ambiental sob uma égide crítica se faz necessária, no sentido de contribuir com o processo emancipatório dos estudantes, que engloba o aprendizado a respeito da sustentabilidade e sua relevância para o futuro do planeta (Santalucia; Paixão, 2024). Uma indicação de que a escola possui papel preponderante na formação de cidadãos ecologicamente engajados é o fato de um dos estudantes afirmar que na sua casa há composteira doméstica.

Outro tópico a ser destacado a partir das falas dos estudantes diz respeito a falta de coleta seletiva na cidade de Arraias, município do Tocantins. Este é um problema apontado por IPEA (2016), o qual suscita reflexões a respeito da necessidade de maiores esforços por parte do Poder Público na forma de políticas públicas que sejam benéficas do ponto de vista sustentável, sendo uma delas, a coleta seletiva. Lima, Ferreira e Viana (2025) chamam a atenção para o fato de que mesmo havendo programas de coleta seletiva, o seu respectivo sucesso depende da coleta dos materiais na fonte geradora, o que, por conseguinte, demanda a participação da população neste sentido.

Os estudantes até chegaram a citar as lixeiras públicas existentes em Arraias, mas nelas não

há mecanismos de separação, por meio dos quais plásticos são guardados num local, assim como papel, vidro, metal e demais itens, de maneira que os resíduos são todos descartados na mesma lixeira pública. Neste sentido, os estudantes reiteram em suas falas a questão referente a conscientização da população atinente aos problemas ambientais, o que denota o entendimento deles em relação a relevância da educação ambiental e, por conseguinte, seu papel no que tange a disseminação de boas práticas correlatas ao desenvolvimento sustentável do nosso planeta.

A possibilidade da existência de projetos na área de coleta seletiva no município de Arraias, no Tocantins demanda investimentos em educação ambiental. Não é produtor apenas haver lixeiras de cores diferentes, com cada uma destinada a um tipo de resíduo, se a população local mal sabe a finalidade dessas lixeiras, bem como o que colocar em cada uma delas. Isso reitera a necessidade de se fortalecer a educação ambiental nas escolas, de maneira que seja possível haver transformações positivas na sociedade, a partir das ações desempenhadas pelos estudantes cidadãos (Marchesini *et al.*, 2025).

Além disso, projetos pertinentes a coleta seletiva e demais situações positivas no campo ambiental demandam a mobilização de toda a sociedade. A baixa participação da sociedade em iniciativas ambientais acaba prejudicando a consolidação da sustentabilidade e, por conseguinte, perpetuando a continuidade de práticas incorretas, tais como jogar lixo nas ruas ou em lixeiras viciadas.

Dentre os aspectos destacados neste trecho da roda de conversa, reforçamos a necessidade da consolidação de uma cultura voltada para a adoção de práticas ecologicamente corretas, o que pode ser fomentado a partir da educação ambiental (Mendes *et al.*, 2025). A agregação de novas práticas requer a instrução de como proceder com a separação do lixo, numa dimensão que o seu reaproveitamento seja fomentado, o que pode, inclusive, gerar renda aos catadores destes materiais (Silvestrim *et al.*, 2024). O fato de os estudantes verem lixos misturados nas lixeiras indica a necessidade de reforço com relação a coleta seletiva no município de Arraias, o qual demanda mais políticas públicas voltadas ao campo da sustentabilidade (Lima; Ferreira; Viana, 2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apresentou como objetivo geral desenvolver e implementar uma sequência didática que integre o ensino de Ciências com práticas sustentáveis de reciclagem e compostagem junto a alunos do Ensino Fundamental – Anos Finais. Durante a prática investigativa, foi possível perceber que as causas ambientais estão em voga na sociedade contemporânea diante da necessidade de dirimir os efeitos das ações antrópicas sobre o meio ambiente, visando o alcance de um futuro mais sustentável para o planeta.

Acontece que a consecução deste objetivo demanda a participação de todos, inclusive das escolas e dos estudantes, no sentido de se criar uma cultura que seja responsável em relação ao uso dos recursos naturais, tendo em vista seu respectivo usufruto no presente, bem como também a sua disponibilidade para as gerações vindouras. Entendemos que o descarte de resíduos realizado de maneira inapropriada gera uma série de desdobramentos negativos, dentre os quais, podemos citar a elevação da poluição, lixeiras viciadas em locais inadequados e contaminação de lençóis freáticos.

Em relação ao objetivo específico 1, o qual diz respeito a abordar sobre conceitos básicos de Educação Ambiental, Sustentabilidade e Resíduos Sólidos, com foco na crise ecológica global vigente. Consideramos que a prática investigativa se baseou na consulta e discussão dos principais achados sobre estas temáticas na literatura científica. Foi possível constatar que a Educação Ambiental necessita ser vista sob uma perspectiva crítica e emancipatória, cujos métodos fomentem junto aos alunos reflexões a respeito dos problemas ambientais e seus reflexos para o futuro do planeta.

Essa abordagem mais crítica no campo da Educação Ambiental é necessária para chamar a atenção dos estudantes de que a responsabilidade pelos cuidados com o futuro do planeta é de todos e não apenas do Poder Público. Isso também é necessário no sentido de tornar os estudantes mais comprometidos com a adoção de comportamentos mais diligentes em relação a natureza e os recursos naturais. Sabemos que infelizmente ainda é comum notar nas pessoas um desinteresse em relação as causas ambientais e o que elas acabam gerando em termos de problemas para o planeta. Isso é paradoxal, pois os seres humanos ditos racionais acabam de forma recorrente sujando o ambiente do qual eles mesmo fazem parte.

Sobre o objetivo específico 2, o qual tem a ver com trabalhar junto aos alunos participantes

da pesquisa situações referentes a compostagem e coleta seletiva de resíduos sólidos, por meio de oficinas pedagógicas que formam uma sequência didática, buscamos por meio destas ações mostrar aos estudantes como eles podem contribuir com um mundo mais sustentável por meio de tecnologias sociais de baixo custo. Com isso, tivemos em mente disseminar aos estudantes que o que eles antes viam como lixo, pode ser compreendido como materiais cujo reaproveitamento é possível, situação essa que é produtora, pois dá um novo destino a estes materiais, evitando-se assim que eles sejam descartados de maneira inapropriada.

Tecnologias sociais como a composteira doméstica e as vassouras PET se caracterizam pela sua respectiva replicação. No contexto da Educação Ambiental numa abordagem crítica, o que se buscou foi demonstrar que essa disciplina não existe só nos livros, pois sua aplicabilidade também pode acontecer fora do ambiente escolar. Os próprios estudantes podem proceder com a replicação de tecnologias sociais em suas casas, o que é um ponto prodigioso em relação a sua respectiva conscientização ecológica, por meio de aprendizagens que conciliam teoria e prática.

Tanto a atividade referente a produção de vassoura a partir de garrafas PET, bem como o trabalho desenvolvido com a compostagem, são situações que do ponto de vista pedagógico são efetivas, pois estimulam o aprendizado dos estudantes. Todavia, há de se ter cuidado no manuseio dos materiais, visando a segurança dos alunos, o que foi providenciado ao longo das atividades desempenhadas. O alcance deste resultado é gratificante, pois coroa todo o planejamento e a execução da pesquisa garantindo que as atividades propostas ocorressem com fluidez, gerando assim a aprendizagem significativa aos alunos.

Atinente ao objetivo específico 3, o qual consistiu em analisar o efeito das atividades de coleta seletiva e compostagem no aprendizado dos alunos em relação à sustentabilidade após a implementação das propostas didáticas, podemos depreender que os estudantes conseguiram não só compreender a lógica presente nas atividades, a partir do momento em que eles podem produzir vassouras ecológicas e composteiras domésticas em seus respectivos lares.

Chama a atenção o fato de os estudantes demonstrarem concordância com o fato de que o Poder Público Municipal de Arraias envidasse mais esforços em prol de projetos que fossem voltados para a questão da coleta seletiva. Entretanto, entendemos que não somente no município tocantinense de Arraias, mas também em outros municípios brasileiros ainda há limitações de ordem financeira e técnica, os quais impedem, ao menos, por hora, a implementação de projetos desta estirpe. Sabemos que o Poder Público em suas três esferas é parte relevante na construção de

idades mais sustentáveis. Entretanto, à luz da Agenda 2030, percebemos que o Brasil ainda se mostra aquém do necessário em relação a consecução dos objetivos desta referida agenda, sendo a educação ambiental parte relevante neste processo.

Buscamos com estas atividades reforçar junto aos estudantes conhecimentos da Educação Ambiental, no sentido de difundir junto aos estudantes as práticas ecologicamente corretas, tais como a compostagem e a coleta seletiva. De forma mais específica, isso engloba o ensino de Ciências, o qual no contexto atual se vê diante do desafio de, além da transmissão de conteúdos, engajar os estudantes com relação a necessidade de adotar atitudes mais responsáveis para com o planeta, o que, por conseguinte, corrobora para que sejam possível a construção de um planeta mais equilibrado do ponto de vista do desenvolvimento sustentável.

Ponderamos que a construção de um planeta menos poluído não é responsabilidade apenas dos governantes, mas sim, de todos nós. No tocante a quais ações podem ser tomadas pelos estudantes, podemos citar como exemplo para estimular no âmbito escolar a realização, como, por exemplo, de oficinas pedagógicas, seminários, coleta seletiva na escola, produção de composteiras e demais situações pautadas no binômio teoria-prática. Nisso, vislumbramos que o trabalho pedagógico embasado em atividades práticas à luz da Educação Ambiental numa abordagem crítica pode tornar as aprendizagens dos estudantes quanto a sustentabilidade mais profícua, o que corrobora para a formação cidadã destes indivíduos.

Diferentemente do que se vê na educação tradicional, onde os estudantes são apenas expectadores das explanações dos professores, uma abordagem integrada e contextualizada permite propor atividades que consolidem o elo entre teoria e prática, com os conceitos de educação ambiental sendo aplicados e podendo ser replicados pelos estudantes.

O ensino de Ciências conexo com a Educação Ambiental numa lógica crítica pode colaborar com o desenvolvimento dos estudantes, corroborando com a sua formação, mais especificamente no que tange ao fortalecimento de sua conscientização ecológica e compromisso com a sustentabilidade. O alcance deste intento não se torna possível em contextos onde a Educação Ambiental é relegada a um segundo plano, sendo vista como uma disciplina inferior. A questão da sustentabilidade é algo que influencia diretamente a qualidade de vida dos estudantes, de maneira que nas escolas as temáticas sustentáveis devem ser debatidas com maior frequência, de forma contextualizada com o cotidiano dos estudantes.

É produtormente mencionar sobre a questão do planejamento que foi realizado antes do

desenvolvimento das atividades propostas. Tanto a produção de vassouras de PET como também os trabalhos com a composteira demandaram duas situações essenciais do ponto de vista da disseminação de conteúdos: a) assertividade na execução das atividades, com o passo a passo sendo obedecido e realizado corretamente, e; b) explanação feita de maneira que os estudantes conseguissem compreender o porquê da necessidade do descarte correto de resíduos. Estes cuidados foram tomados para que os estudantes pudessem ter experiências que agregassem conhecimentos ao seu repertório de saberes, pelo prisma da aprendizagem significativa.

Entendemos que o protagonismo que a sustentabilidade possui no panorama atual e global traz ao campo de discussão a necessidade de se repensar a forma como acontecem as interações entre homem e natureza. No que tange às escolas, devemos reforçar o papel por elas desempenhado no tocante a educação ambiental, pautado na necessidade de fazer com que o alunado tenha a sua consciência ecológica desenvolvida, a qual deva se refletir em novas atitudes, numa dimensão de respeito para com a natureza e do uso responsável dos recursos naturais.

A questão pertinente ao meio ambiente e sua preservação é premente. Engloba desde o aspecto negocial das nações na forma de acordos e tratados, como também contextos onde a escola, os estudantes e os professores estão inseridos. Assim, muito além da ideia de se transferir conteúdos para os estudantes, entendemos ser necessário que a constante reflexão sobre a necessidade de se preservar o meio ambiente seja fomentada. Os estudantes precisam entender o porquê o planeta passar por momento crítico em termos ecológicos e se responsabilizarem em fazer a sua parte em prol de um mundo melhor e mais sustentável.

As atividades desenvolvidas ajudaram os estudantes com relação a compreensão do porquê é necessário descartar corretamente o lixo, evitando assim que a pressão sobre os aterros sanitários esteja sempre em patamares elevados. A possibilidade de se reaproveitar materiais foi algo evidenciado no decurso das atividades, numa dimensão que conectou a teoria com a prática. Pelos *feedbacks* recebidos, a avaliação dos discentes participantes das atividades foi muito positiva, inclusive ensejando a realização de novas iniciativas voltadas a este sentido, o que pode vir a ser trabalhado futuramente com outras turmas.

Neste sentido, consideramos que atividades práticas trabalhadas no ensino de Ciências na educação básica podem representar um caminho interessante, o qual pode levar os docentes desta área a obtenção de resultados prodigiosos quanto a aprendizagem dos estudantes. Essa é uma visão que se dá sob um viés crítico, seja problematizando situações envoltas em ações que contribuem

para o futuro do planeta, seja pelo debate a respeito de contextos ambientais deficitários e que demandem ações ecologicamente corretas.

Reiteramos que não somente as escolas, mas também o Poder Público precisa desenvolver projetos que sejam mais robustos no sentido de tornar as cidades brasileiras, em especial os municípios pequenos em termos populacionais como Arraias mais sustentáveis. Além de programas de educação ambiental, a questão do destino correto de resíduos é algo que carece de maior atenção dos governantes, pois ainda é possível ver em municípios no Brasil lixeiras viciadas, as quais não corroboram com um planeta mais sustentável.

A Educação Ambiental necessita ter sua relevância mais reconhecida no universo escolar. Isso abrange não somente formação adequada, mas também a organização curricular e o desenvolvimento de atividades na vertente crítica e emancipatória. Pleiteamos que, a partir das experiências práticas vividas pelos estudantes, a unidade escolar onde a pesquisa foi desenvolvida passe a envidar mais esforços no sentido de desenvolver projetos voltados para temáticas sustentáveis. Este é um passo primordial rumo a formação de sujeitos críticos numa perspectiva cidadã e engajada do ponto de vista ambiental.

O fato de os estudantes reproduzirem as tecnologias sociais a eles ensinadas indica a pertinência da Educação Ambiental crítica, cuja aplicabilidade pode ser benéfica no campo do ensino de Ciências. Como sugestão de trabalhos futuros, podemos recomendar pesquisas que abordem sobre a problemática do lixo eletrônico, tanto em relação ao seu descarte, como também a sua reciclagem, sendo essa uma possibilidade a ser aventada no que se refere a práticas pedagógicas aplicáveis no campo da educação ambiental crítica e emancipatória.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, 2022.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Saúde desperdiçada: o caso dos lixões**. São Paulo: ABRELPE, 2015.

ABUBAKAR, I. R. *et al.* Environmental Sustainability Impacts of Solid Waste Management Practices in the Global South. **International Journal Of Environmental Research And Public Health**, v. 19, n. 19, p. 12717, 2022.

ACHILLAS, C.H. *et al.* Social acceptance for the development of a waste-to-energy plant in an urban area. **Resources, Conservation and Recycling**, v.55, n.9, p. 857 – 863, 2011.

ALMEIDA, R.A.F. **Desenvolvimento de sequência didática para o ensino de Dispersões**. Dissertação (Mestrado em Química). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

ALVARENGA, E. M. **Metodologia da investigação quantitativa e qualitativa**. 2. ed. Assunção: Gráfica, 2012.

ALVARENGA, A.D.; PEREIRA, A.A.S.; SALGADO, E.G. A tomada de decisão na gestão de resíduos sólidos de municípios pequenos brasileiros. **Revista de Gestão e Secretariado**, v.14, n.8, p. 14218 – 14240, 2023.

ANTUNES, E.T. **Estudo sobre a compostagem e mini horta doméstica, seus benefícios socioambientais, e aplicação dos conceitos envolvidos por uma sequência didática para alunos do ensino médio**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

ARAÚJO, M.F.F.; PEDROSA, M.A. Desenvolvimento sustentável e concepções de professores de biologia em formação inicial. **Ensino, Pesquisa e Educação em Ciências**, v.16, p. 71 – 84, 2014.

ARAÚJO, J.P.; ASSIS, M.P.; COSTA, E.R. A sustentabilidade, a educação ambiental e o curso de Educação do Campo: é possível essa aproximação? **Revista Brasileira de Educação do Campo**, v.2, n.3, p. 921 – 940, 2017.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**, Lisboa: Editora Plátano, 2003.

BARBIERI, J.C. **Desenvolvimento sustentável: das origens à Agenda 2030**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2022.

BAUMAN, Z. **Vida para consumo: a transformação das pessoas em mercadoria**. Guarulhos, SP:

Editora Schwarcz- Companhia das Letras, 2008.

BARRETO, M.A. *et al.* Gamificação no ensino de ciências da natureza: articulando a metodologia ativa em sequências didáticas do ensino fundamental através do PIBID. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v.7, n.4, p. 1 – 6, 2021.

BERBEL, N. A. N. **A metodologia da problematização com o Arco de Maguerez**: uma reflexão teórico-epistemológica. Londrina, PR: SciELO-EDUEL, 2012.

BOFF, L. **Sustentabilidade**: o que é – o que não é. 4 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

BOMFIM, S. S. A importância da matemática na educação para a sustentabilidade. **Gestão & Educação**, v. 7, n. 08, p. 211 a 222-211 a 222, 2024.

BORGES, P.S. **Biodiversidade do cerrado**: percepção e estratégias para o ensino de Ciências. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2016.

BORGES, F. S. *et al.* Coleta seletiva de lixo nas ilhas Ajaraí, Pacuí E Santa Rosa, município de Cametá, Pará: Diálogo Entre o Investimento Público Local e as Comunidades Ribeirinhas. **Interference: A Journal of Audio Culture**, v. 11, n. 2, p. 7995-8012, 2025.

BRAIBANTE, M.E.F.; ZAPPE, J.A. A química dos agrotóxicos. **Química Nova Escola**, v.34, n.1, p. 10 – 15, 2012.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: Senado Federal, 2010.

BRASIL. **Lei nº 12.690, de 19 de julho de 2012**. Dispõe sobre a organização e o funcionamento das Cooperativas de Trabalho; institui o Programa Nacional de Fomento às Cooperativas de Trabalho - PRONACOOOP; e revoga o parágrafo único do art. 442 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT , aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943. Brasília: Senado Federal, 2012.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016**. Brasília: CNS, 2016.

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

BRASIL. Ministério da Educação. Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida (COM-VIDA). **Brasil**, Portal do MEC, 2024. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal/194-secretarias-112877938/secad-educacao-continuada-223369541/17456-comissao-de-meio-ambiente-e-qualidade-de-vida-com-vida-novo>. Acesso em: 22 mai. 2024.

BRUMATTI, D.V.; CHAVES, G.L.D.; SIMAN, R.R. Barreiras que afetam a sustentabilidade financeira de sistemas de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos. **Revista Brasileira de Gestão Urbana – URBE**, v. 16, p. 1 – 18, 2024.

BRUNDTLAND, G.H. **Our common future**. World Commission on environment and development. Oxford University Press: Oxford, 1987.

CAMPOS, D.S.B.; SILVA, R.O.; MACHADO, A.L.S. A relevância das ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação: percepções sobre um curso de especialização *stricto sensu* em meio ambiente e suas tecnologias no Instituto Federal do Amazonas – IFAM. **Revista Foco**, v.17, n.2, p. 1– 26, 2024.

CARMO, M.P.; MARCONDES, M.E.R. Abordando soluções em sala de aula – uma experiência de ensino a partir das ideias dos alunos. **Química Nova Escola**, n.28, p. 37 – 41, 2008.

CAVALCANTE, L.; MESQUITA, P. S.; RODRIGUES-FILHO, S. 2nd Water Cisterns: Social technologies promoting adaptive capacity to Brazilian family farmers. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 55, ed. esp., p. 433-450, 2020.

CERDOTES, A.; BÜHRING, M. A. Um repensar ecológico para a efetiva proteção dos recursos naturais: por uma relação de cuidado e respeito com a natureza. **Revista de Direito e Sustentabilidade**, v. 8, n. 1, 2022.

CONCEIÇÃO, A.A.S. **Educação ambiental para o descarte adequado dos resíduos sólidos e consumo consciente desde o Ensino Fundamental I**. Dissertação (Mestrado em Projetos Educacionais de Ciências). Universidade de São Paulo, Lorena, 2025.

CONKE, L.S.; NASCIMENTO, E.P. A coleta seletiva nas pesquisas brasileiras: uma avaliação metodológica. **Urbe: Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v.10, n.1, p. 199 – 212, 2018.

COSTA, S. Ensino de bacteriologia sob uma abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) na educação básica. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v.9, n.3, p. 310 - 334, 2016.

COSTA, P. K. A. **Escola e espaço obesogênico na cidade de Manaus**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2023.

COSTA, M. V. (org.). **Caminhos investigativos: novos olhares na pesquisa em educação**. 2. ed. Rio de Janeiro: DPA, 2002.

CRUZ, A. V. S. *et al.* Práticas de Educação Ambiental no manejo de resíduos orgânicos residenciais em período pandêmico. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 20, n. 7, p. 423-440, 2025.

DAGNINO, R. **Tecnologia social: contribuições conceituais e metodológicas**. João Pessoa: EdUEPB, 2014.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática da teoria à prática**. 17 ed. São Paulo: Papirus Editora, 2009.

DELLAGNEZZE, R. **50 anos da Conferência de Estocolmo (1972 – 2022) realizada pelas**

Nações Unidas sobre o meio ambiente humano. São Paulo: Arche, 2022.

DEMPSEY, N. *et al.* A dimensão social do desenvolvimento sustentável: definindo a sustentabilidade social urbana. **Desenvolvimento Sustentável**, v.19, n.5, p. 289 – 300, 2011.

DESCHAMPS, M.J. **A geração de emprego e renda com a reciclagem do lixo em Curitiba e na região metropolitana de Curitiba:** análise entre 2007 e 2017. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: DOLZ, J.; SCHNEUWLY, B. **Gêneros orais e escritos na escola.** Campinas: Mercado das Letras, 2004. p. 95-128.

ELKINGTON, J. **Canibais com garfo e faca.** Makron Books: São Paulo, 2001.

FARIAS, E.M. **A relação entre a herança dos grupos sanguíneos e o sistema imunológico:** uma sequência didática para o ensino médio. Dissertação (Mestrado em Biologia). Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2019.

FERNANDES NETO, J. **Gestão voltada para a sustentabilidade por meio de ações para a cultura:** proposição de um modelo estratégico a partir do trabalho do espaço cultural Casarão de Ideias. Tese (Doutorado em Administração). Universidade de Fortaleza, Fortaleza, 2023.

FERRÃO, J. O Antropoceno como narrativa: uma lente útil para entender o presente e imaginar o futuro? **Biblos**, n.3, p.205 – 221, 2017.

FERREIRA, A.K.C. **Compostagem de resíduos orgânicos e seus efeitos no cultivo do tomate cereja.** Tese (Doutorado em Manejo de Solo e Água). Universidade Federal do Semi-Árido, Mossoró, 2016.

FERREIRA, J.A.O.A. **Criação de um painel de controle para prevenção da evasão escolar no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas.** Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica). Instituto Federal do Amazonas, Manaus, 2021.

FIGUEIREDO, J.A.; MENDES, J.F.; SANTOS, P.H. Educação ambiental e sustentabilidade no ensino básico e técnico: formando cidadãos conscientes. **ARACÊ**, v. 6, n. 4, p. 19164-19174, 2024.

FONSECA, R. Ciência, Tecnologia e Sociedade. *In:* Cadeia curta de tecnologia social – RTS (Brasil) (Org.). **Tecnologia social e desenvolvimento sustentável:** contribuições da RTS para a formulação de uma Política de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação – Brasília, DF: Secretaria Executiva da Cadeia curta de Tecnologia Social (RTS), 2010.

FONTES, K.D.S.A. *et al.* A compostagem como instrumento de educação ambiental em escolas do Município de João Molenvade – MG. **Research, Society and Development**, v.10, n.10, p. 2021.

- FREIRE, P. **Política e educação**. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2019.
- FRIGHETTO, P.D.; FRIGHETTO, F.A.F. Projeto extensionista de compostagem: despertando a educação socioambiental no Campus Sertãozinho do IFSP. In: OLIVEIRA, A.S. *et al.* (orgs.). **Educação ambiental, sustentabilidade e práticas do cotidiano**. Campina Grande, PB: EPTEC, 2022.
- GAMARRA, A.P.N.G. O auxílio das sequências didáticas na prática da leitura: um ensaio teórico. **Revista Científica FAEMA**, v.14, n.2, p. 239 – 249, 2023.
- GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- GLORIA, L. P; BESSA, K. A coleta seletiva em Porto Nacional, Tocantins: uma demanda ainda em pauta e o protagonismo dos catadores de materiais recicláveis. **Revista Tocantinense de Geografia**, v. 14, n. 32, p. 362-383, 2025.
- GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS. **Documento Curricular Tocantins – Ciências da Natureza e Matemática Ensino Fundamental**. Palmas: Governo Estadual de Tocantins, 2020.
- GRAMSCI, A. **Cadernos do Cárcere**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2004. v.2: Os intelectuais; O princípio educativo; Jornalismo.
- HUSSERL, E. **Meditações cartesianas e conferências de Paris**. Trad. Pedro M. S. Alves. Rio de Janeiro: Florense Universitária, 2013.
- IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico de resíduos sólidos urbanos: um relatório técnico**. Brasília: IPEA, 2012.
- IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Avaliação da Política Nacional de Resíduos Sólidos e modelagem de um processo para elaboração de planos municipais simplificados de gestão integrada de resíduos sólidos**. Brasília: IPEA; Ministério da Fazenda, 2016.
- JAPPUR, R. F.; FORCELLINI, F. A.; SPANHOL, F. Jo. Modelo conceitual para jogos educativos digitais. **AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento**, v. 3, n. 2, p. 116-127, 2014.
- KRENAK, A. **Ideias para adiar o fim do mundo**. Companhia das Letras, 2019.
- KRENAK, A. **A vida não é útil**. São Paulo: Companhia das Letras, 2020. Edição Kindle.
- KUENZER, A. Z. **Educação profissional: desafios e debates**. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2014.
- LACERDA JÚNIOR, J.C. *et al.* Clube de educação ambiental: uma experiência de engajamento na EPT. **Nexus**, n.13, p. 209 – 216, 2023.
- LAYRARGUES, P. P. **Para que a Educação Ambiental encontre a Educação**. Brasília:

Diretoria da Educação Ambiental/ Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2003

LEÃO, A. L.M. S., MELLO, S. C.B., VIEIRA, R.S.G. O papel da teoria no método de pesquisa em Administração. **Revista Organizações em Contexto**, v.5, n.10, p. 1 – 16, 2009.

LIMA, J.L. **Sequência didática para o ensino de Matemática**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2016.

LIMA, P.M. **Life cycle assessment of current and prospective waste management systems in Brazil**. Tese (Doutorado em Ciências). Universidade de São Paulo, São Carlos, 2019.

LIMA, A.K. **Educação para a sustentabilidade em espaços não formais de ensino da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e da Universidade de Coimbra**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.

LIMA, G. V. CORDEIRO, L. F. A.; LIMA, V. L. B. V. A importância da inserção da disciplina educação ambiental no Ensino Fundamental para a formação de cidadãos conscientes. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 12, n. 30, p. 347-360, 2025.

LIMA, G.A.A.; DIAS, C.A.C.; LIMA, A.H. Compostagem de resíduos sólidos orgânicos como tema incentivador da educação ambiental. **Scientia Plena**, v.12, n.6, p. 1 – 8, 2016.

LIMA, D. S.; FERREIRA, D. C.; VIANA, E. Programa de Coleta Seletiva: aspectos essenciais e modelo para cidades médias. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 17, p. e20230087, 2025.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. Educação Ambiental Crítica: Contribuições e desafios. In: **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola**. Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral da Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007.

MACHADO, A.L.S.; LACERDA JÚNIOR, J.C. (Orgs.). **Vivências e práticas de educação ambiental na educação profissional e tecnológica**. Rio de Janeiro, RJ: Autografia, 2023.

MARCHESKI, E. **Programa Roncador Sustentável: a experiência municipal em projetos de sustentabilidade**. Dissertação (Mestrado em Agroecologia). Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2021.

MARCHESINI, R. *et al.* A educação ambiental na escola: formando cidadãos conscientes e sustentáveis. **Missioneira**, v. 27, n. 3, p. 11-21, 2025.

MARCHI, C.M.D.F.; GONÇALVES, I.O. Compostagem: a importância da reutilização dos resíduos para a sustentabilidade de uma instituição de ensino superior. **Revista Monografias Ambientais**, v.19, n.1, p.1 – 25, 2020.

MAROQUIO, V.S. Sequências didáticas como recurso pedagógico na formação continuada de professores. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.10, p. 95397 – 95409, 2021.

MARTIN, G. T. Deep Sustainability: The UN Sustainable Development Goals versus the Unworkable UN System. **Mind and Society**, v. 11, n. 01, p. 10-14, 2022.

MINAYO, M.C.S. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 28 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

MINAYO, M.C.S. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & saúde coletiva**, v. 17, p. 621-626, 2012.

MINAYO, M.C.S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: Hucitec, 2015.

MOLINA, C. A.; LÓPEZ, F. S. Desarrollo profesional docente: Perspectivas desde una experiencia de investigación con docentes. **Revista Electrónica Educare**, vol. 27, n. 2, 2023.

MORIN, E. **Introdução ao Pensamento Complexo** Lisboa: Instituto Piaget, 1991.

MOTHÉ, G.P.B. *et al.* Escola sustentável: um modelo para a sustentabilidade escolar. In: X CONEXÕES PARA ALÉM DA CONECTIVIDADE- CONEPE. **Anais...On Line**, 2023.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Trad. de Eloá Jacobina. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003

OLIVEIRA, A. **Ciência e Ideologia. Florestan Fernandes e a Formação das Ciências**. Porto Sociais no Brasil. Porto Alegre: EDIPUC, 1997.

OLIVEIRA, W.L. **Tecnologia social como geradora de inovação social: um estudo de caso do Projeto de Assentamento Amigos da Terra (PAAT) em Darcinópolis – Tocantins**. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração Pública). Universidade Federal de São João del-Rei, São João del-Rei, 2024.

OLIVEIRA, T. M. R.; AMARAL, C. L. C. Oficina sobre compostagem: Estudo de caso sobre a educação ambiental em uma escola estadual de São Paulo. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 17, n. 51, p. 405-425, 2024.

OLIVEIRA, J.; SOARES, M.H.F.B.; VAZ, W.F. Banco químico: um jogo de tabuleiro, cartas, dados, compras e vendas para o ensino do conceito de soluções. **Química Nova Escola**, v.37, n.4, p. 295 – 293, 2019.

OLIVEIRA, J. N. *et al.* Reflexões críticas sobre a educação ambiental e a cidadania na formação escolar: uma revisão da literatura. **Interference: A Journal of Audio Culture**, v. 11, n. 2, p. 496-511, 2025a.

OLIVEIRA, M. S. *et al.* Cidades inteligentes e sustentáveis: o papel da avaliação do ciclo de vida na promoção da economia circular em cooperativas de reciclagem. **Sustentabilidade: Diálogos Interdisciplinares**, v. 6, 2025b.

PANTOJA, A.M.S. **Proposta de ensino sala de aula invertida**: uma metodologia ativa de aprendizagem. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus, 2019.

PERETTI, L.; COSTA, G.M.T. Sequência didática na matemática. **Revista de Educação do Instituto do Desenvolvimento do Alto do Uruguai**, v.8, n. 17, p. 1 – 15, 2013.

PINTO, J. C. *et al.* O papel da educação ambiental na BNCC e a realidade socioambiental no Estado do Amapá. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 8, p. 449-457, 2024.

PIRES, V. R. S. *et al.* Método de pesquisa Survey–estudo do método e aplicações na engenharia de produção. **Observatório de La Economía Latinoamericana**, v. 21, n. 9, p. 12545-12557, 2023.

PRODANOV, C.C.; FREITAS, E.C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2 ed. Novo Hamburgo: Editora Feevale, 2013.

RIBEIRO, L.B. **O Projeto Pedagógico do curso técnico em Meio Ambiente integrado ao Ensino Médio**: caminhos para a concretização da proposta de currículo integrado. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica). Instituto Federal Goiano, Ceres, 2023.

RIBEIRO, T.; SOUZA, R.; SAMPAIO, C. S. (Org.). **Conversa como metodologia de pesquisa**: por que não? Rio de Janeiro: Ayvu, 2018.

RODRIGUES, N. R. S. *et al.* Composteira com garrafa PET: educação ambiental e sustentabilidade na escola pública. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 18, n. 1, p. e10483-e10483, 2026.

SANDE, D.; SANDE, D. Uso do Kahoot como ferramenta de avaliação e ensino-aprendizagem no ensino de microbiologia industrial. **Holos**, v. 1, p. 170-179, 2018.

SANTALUCIA, L.F.; PAIXÃO, P.H. Livro-brinquedo: estratégia para a educação ambiental no contexto do Ensino Fundamental. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v.5, n.4, p. 1 – 7, 2024.

SANTANA, G. R.; ANDRADE, H. M. L.; ANDRADE, L. P. Agroecologia e agricultura familiar sustentável: percursos e estratégias para transição. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, v. 12, n. 1, p. 55-72, 2023.

SANTIAGO, C.D. **Governança da gestão de resíduos sólidos brasileira**: caminhos para a efetivação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais).

Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2021.

SANTOS, L. S.; PEDROSO, N. A.; ANTIQUEIRA, L. M. O. R. Educação Ambiental, Sustentabilidade e Gestão de Resíduos Sólidos: percepções em Ponta Grossa, Paraná, **Brasil. Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, v. 29, n. 1, p. 1-19, 2024.

SANTOS, V. B.; SILVA, T. A.; FREITAS, J. L. A. Coleta seletiva em uma escola municipal de Linhares: um passo rumo à sustentabilidade e conscientização ambiental. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 1, n. 02, p. 1-16, 2026.

SANTOS, M. M. S. *et al.* A educação ambiental na prática: aplicação de metodologias ativas para a formação de cidadãos sustentáveis. **Revista Ilustração**, v. 6, n. 1, p. 123-124, 2025.

SANTOS, L. N. *et al.* Diálogos entre a ciência cidadã e a educação ambiental. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 41, n. 2, p. 209-228, 2024.

SARTORI, S.; LATRÔNICO, F.; CAMPOS, L. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: uma taxonomia no campo da literatura. **Ambiente & sociedade**, v. 17, p. 01-22, 2014.

SEVERINO, A. J. Dimensão ética da investigação científica. **Práxis Educativa**, v. 9, n. 1, p. 199-208, 2014.

SERRA JUNIOR, D. F.; SOUZA, R. C de.; BALDASSINI, R. S. A Importância da Educação Ambiental nas escolas para a promoção do desenvolvimento sustentável. **Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 8, p. 185–194, 2024.

SILVA, E. **O desenvolvimento de tecnologias sociais nas universidades públicas estaduais do Paraná**. Tese (Doutorado em Administração). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

SILVA, E.P.S. **Trabalhando a poluição marinha através de sequências didáticas com ênfase na abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Biologia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Macau, 2023.

SILVA, R.O. **Proposta de autocapacitação para coordenadores de graduação**. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica). Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Amazonas, Manaus, 2019.

SILVA, A. C. B. B.; SILVA, A. D. F. Ações Sustentáveis praticadas por Empreendedores do Setor de Vassouras: O caso da Produção de Vassouras Pets no Município de Orobó (PE) **Amazônia, Organizações e Sustentabilidade**, v. 6, n. 1, p. 45-61, 2017.

SILVA, R.O. *et al.* The practice of greenwashing in the context of sustainable development and corporate social responsibility. **Revista de Gestão e Secretariado**, v.15, n.5. p. 1 – 18, 2024.

SILVA, R.O. *et al.* A relevância dos testes de protótipo na construção de artefatos educacionais nos mestrados e doutorados profissionais no Brasil. In: X CONGRESSO DE ENGENHARIAS DA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI. **Anais...**São João Del Rei, Minas Gerais, 20 a 24 de setembro de 2021.

SILVA, K. L. *et al.* A educação ambiental como ferramenta para a formação de cidadãos sustentáveis. **LUMEN ET VIRTUS**, v. 16, n. 46, p. 2846-2860, 2025.

SILVEIRA, A.A.M.S. **Contra o direito de não ter cuidado:** ventilações ameríndias para resistir ao (no) Antropoceno. Dissertação (Mestrado em Direito). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

SILVESTRIM, E. G. *et al.* A biossegurança na atividade de catadores de lixões pelo Brasil - a problemática da biossegurança para catadores nos lixões no Brasil: aspectos teóricos e práticos conforme a literatura científica. **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 2, p. 1 – 27, 2024.

SOARES, G. M.; GOMES, L. F. S. D.; SILVA, E. A. L. Educação Ambiental nas séries iniciais: proposta de reaproveitamento dos resíduos orgânicos da merenda na biofertilização da horta escolar. **Studies in Education Sciences**, v. 6, n. 4, p. e21419-e21419, 2025.

SOUSA, N. S. **Viagens e narrativas sobre gênero e sexualidade na (des)formação docente:** (re)invenção de mim e de nós. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, 2022

SOUZA, S.S. **Criação do curso de extensão “Conhecendo a Indústria 4.0 Sob o Olhar da Ciência”.** Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus, 2020.

SOUZA, A. J. G.; NEGRÃO, K. R. M. Aplicação da logística reversa na manufatura de vassouras a partir da garrafa pet em uma empresa de Belém. **Colóquio Organizações, Desenvolvimento e Sustentabilidade**, v. 9, p. 732-749, 2018.

TACHIZAWA, T.; POZO, H. Gestão socioambiental e desenvolvimento sustentável: um indicador para avaliar a sustentabilidade empresarial. **REDE – Revista Eletrônica do Prodema**, v..1, n.1, p.35 -54 2007.

TAQUETTE, S. R; MINAYO, M. C. S. Análise de estudos qualitativos prolongados por médicos publicados em periódicos científicos brasileiros entre 2004 e 2013. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 2, p. 417-434, 2016.

TENÓRIO, C. **Resíduos Sólidos** In: PHILIPPI JR, A; ROMERO, M. A.; BRUNA, G C. Curso de gestão ambiental. 2ª Ed. USP. São Paulo. 2013.

TISOCO, M.C. **Proposta de indicadores de sustentabilidade da gestão de resíduos sólidos urbanos para municípios brasileiros.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2022.

VEIGA, M. G. *et al.* Práticas sustentáveis no ambiente escolar: Como engajar estudantes e comunidade. **ARACÊ**, v. 7, n. 3, p. 12857-12872, 2025.

VERGARA, S.C. **Projetos e relatórios de pesquisa em Administração.** 16 ed. São Paulo: Vergara, 2016.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.



**CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO EM CIÊNCIA E
SAÚDE MESTRADO ACADÊMICO**

**APÊNDICE A – PLANEJAMENTO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA (PARTE 1) –
RESÍDUOS SÓLIDOS E SUSTENTABILIDADE**

Planejamento de Sequência Didática: Resíduos Sólidos e Sustentabilidade

Objeto de Conhecimento: Resíduos sólidos, descarte e impactos ambientais.

Habilidade (BNCC): EF08CI16.

Eixo Temático: Vida e Evolução.

Duração: 5 aulas

Este planejamento possui uma abordagem pautada na sustentabilidade, integrando o estudo científico dos impactos ambientais com o uso de Realidade Aumentada, fomentando no estudante a reflexão sobre como as escolhas de consumo e as políticas de descarte afetam diretamente a sua comunidade, formando cidadãos críticos, capazes de utilizar o conhecimento técnico para intervir de forma ética e sustentável no meio em que vivem.

Aula 1

Apresentação da Situação

Dinâmica da Caixa de Resíduos: Divisão da turma em grupos para classificar materiais (plástico, papel, metal, orgânico). Discussão mediada por perguntas: "Para onde vai o seu lixo?", "Tudo se recicla?". Após as perguntas, fazer uma breve contextualização sobre a logística da coleta seletiva e benefícios ambientais.

Produção Inicial

Diagnóstico escrito: Produção individual de um texto (2 a 5 parágrafos) sobre o entendimento atual do aluno sobre coleta seletiva e os impactos visíveis da poluição no seu cotidiano.

Aula 2 - Módulo 1:

Aula Dialogada

Debate e Teoria: Análise coletiva dos pontos levantados na produção inicial. Exibição de slides e documentários curtos sobre a "Ilha de Plástico" e o tempo de decomposição dos materiais. Foco no Consumo Consciente e na hierarquia dos 5Rs.

Aula 3 - Módulo 2:

Tecnologia e Imersão - Realidade Aumentada (RA):

Neste momento os alunos irão acessar a plataforma RA nas Escolas na qual vão interagir com modelos virtuais para identificar a lixeira correta e visualizar o processo de transformação do resíduo em matéria-prima através da realidade aumentada. Logo após, eles poderão testar seus conhecimentos por meio de um quis disponível na plataforma sobre o conteúdo estudado.

Aula 4 - Módulo 3:

Oficina Prática - Transformação de Resíduos:

Será realizada uma oficina de confecção de vassouras de garrafa PET. Atividade prática supervisionada pela professora e coordenação, demonstrando o valor do reuso e a redução do descarte imediato. Para a confecção da atividade será mostrado um vídeo explicativo de como construir a vassoura bem como os equipamentos dessa construção.

Aula 5 -| Produção Final

Culminância - Roda de Conversa e Avaliação:

Momento de síntese. Os alunos compartilham como a percepção sobre o "lixo" mudou após as atividades. Debate sobre como aplicar a coleta seletiva na própria escola e em casa. |

Recursos Necessários

- * Materiais: Garrafas PET, tesouras, madeira, secador térmico, filetador (para a oficina).
- * Tecnologia: Chromebook, notebook, Datashow

* Diversos: Amostras de lixo limpo para a dinâmica inicial.



**CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO EM CIÊNCIA E
SAÚDE MESTRADO ACADÊMICO**

**APÊNDICE B – PLANEJAMENTO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA (PARTE 2)–
COMPOSTAGEM E SUSTENTABILIDADE**

Planejamento de Sequência Didática: Compostagem e Sustentabilidade

Objeto de Conhecimento: Compostagem caseira e sustentabilidade.

Habilidade (BNCC): EF08CI16

Eixo temático: Vida e Evolução

Duração: 5 aulas

Esta sequência didática visa conectar Ciência da decomposição biológica com a Tecnologia social da compostagem caseira. Ao transformar resíduos que seriam descartados em adubo, o aluno percebe o impacto direto na Sociedade (redução de custos com coleta e aumento da segurança alimentar via hortas) e no Ambiente (recuperação de solos e redução de gases de efeito estufa).

Aula 1

Apresentação da Situação

Sondagem e Contexto: Discussão sobre o "lixo que não é lixo". Introdução ao conceito de ciclo da matéria orgânica. Explicação de como a compostagem reduz a emissão de metano em aterros e gera adubo natural.

Produção Inicial - Diagnóstico Crítico:

Redação individual (1 a 3 parágrafos) sobre a percepção do aluno sobre a preservação do planeta e como eles acreditam que a compostagem pode ajudar no combate à poluição.

Aula 2 - Módulo 1:

Aula Dialogada | Teoria e Gamificação:

Diferenciação entre resíduos orgânicos e inorgânicos; adubos químicos vs. Naturais; expor os diferentes métodos de compostagem (com minhocas/vermicompostagem, compostagem seca, em baldes ou diretamente no solo) por meio de slides e para encerramento da aula propor um Quiz no Kahoot para fixação dos conceitos de forma competitiva e lúdica.

Aula 3 - Módulo 2:

Mapas Mentais | Sistematização Visual:

Construção de mapas mentais detalhando os diferentes métodos de compostagem e resíduos orgânicos.

Aula 4 - Módulo 3:

Organização de Materiais:

Coleta e triagem dos materiais trazidos pelos alunos e da cozinha da escola, resíduos como, cascas de frutas, pó de café, folhas secas, serragem, fazer uma breve distinção sobre a quantidade e proporção entre nitrogênio e carbono.

Aula 5 - Produção Final:

Trabalho Prático:

Montagem da composteira escolar sob supervisão da professora regente e da proponente da pesquisa. Nesta etapa os alunos irão aplicar seus conhecimentos do que foi estudado sobre compostagem caseira, umidade, aeração e temperatura para a decomposição dos resíduos.

Recursos Necessários:

Resíduos orgânicos como, casca de frutas, pó de serragem, casca de arroz, folhas secas; pás e enxadas.



**CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO EM CIÊNCIA E
SAÚDE MESTRADO ACADÊMICO**

**APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DIRIGIDO AOS ALUNOS PARTICIPANTES DA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA – LEVANTAMENTO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS**

Olá! Me chamo Luciene Ferreira da Cunha, sou aluna do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO EM CIÊNCIA E SAÚDE - MESTRADO ACADÊMICO na Universidade Federal do Tocantins – UFT. Estou desenvolvendo uma pesquisa que tem por título “A interface entre ensino de Ciências e Sustentabilidade na educação básica: sequência didática embasada no elo entre teoria e prática”.

Como você participou das atividades propostas, gostaria de convidar você para preencher este questionário aqui apresentado. A sua participação é muito importante, pois é por meio dela que irei conseguir reunir os dados necessários para analisar os resultados.

De antemão agradeço a sua participação. Muito obrigada!

Respeitosamente,

Luciene Ferreira da Cunha

PARTE 1 – COLETA SELETIVA

Leia atentamente as perguntas abaixo e sinta-se livre para expressar seus pontos de vista a respeito dos temas contidos nas questões a seguir.

01. Por que você acha que a coleta seletiva é importante para o meio ambiente?

02. Na sua casa, há separação de resíduos recicláveis? Se sim, como é feita?

03. Quais dificuldades você acredita que as pessoas enfrentam para aderir à coleta seletiva?

04. Que atitudes podemos tomar para incentivar a coleta seletiva na escola?

05. Como você imagina que a coleta seletiva pode contribuir para a preservação do planeta no futuro?

06. Na sua opinião, a compostagem pode ser realizada em casa? Por quê?

07. Que tipos de resíduos você acredita que podem ser usados na compostagem?

08. Como você acha que a compostagem pode ajudar na redução de resíduos nos aterros sanitários?

09. Você já ouviu falar de composteiras domésticas? Se sim, como elas funcionam?

10. Por que você entende que a compostagem é importante para a agricultura?



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO EM CIÊNCIA E SAÚDE
MESTRADO ACADÊMICO**

**APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO SOBRE APRENDIZAGENS ADVINDAS DA
PARTICIPAÇÃO NAS ATIVIDADES DE COLETA SELETIVA E
COMPOSTAGEM**

Olá! Me chamo Luciene Ferreira da Cunha, sou aluna PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO EM CIÊNCIA E SAÚDE - MESTRADO ACADÊMICO na Universidade Federal do Tocantins – UFT. Estou desenvolvendo uma pesquisa que tem por título “**A interface entre ensino de Ciências e Sustentabilidade na educação básica: sequência didática embasada no elo entre teoria e prática**”.

Como você participou das atividades propostas, gostaria de convidar você para responder a entrevista referente a sua participação nestas tarefas. Sinta-se livre para expor seus pontos de vista com relação aos temas que são tratados nas perguntas deste roteiro.

De antemão agradeço a sua participação. Muito obrigada!

Respeitosamente,

Luciene Ferreira da Cunha

Leia atentamente as perguntas abaixo e escolha, dentre as alternativas abaixo, a que melhor

corresponde ao seu respectivo ponto de vista, conforme se por ver abaixo:

- 1 – Discordo totalmente;
- 2 – Discordo parcialmente
- 3 – Indiferente;
- 3 – Concordo parcialmente;
- 4 – Concordo totalmente.

1. Você conseguiu entender a lógica das atividades propostas da Coleta Seletiva e sua relevância para a sustentabilidade?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

2. Você acredita que a prefeitura do município de Arraias em Tocantins deveria investir mais em projetos de coleta seletiva?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

3. Ao participar da atividade de Compostagem, você conseguiu entender que o que muitas vezes chamamos de lixo, na realidade é material que pode ser reaproveitado em prol da preservação do meio ambiente?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

4. Você conseguiu compreender que tanto a composteira doméstica como as vassouras feitas a partir de garrafas PET são soluções viáveis que podem ser praticadas e, com isso, auxiliar na redução da poluição em prol de um planeta mais sustentável?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO EM CIÊNCIA E SAÚDE
MESTRADO ACADÊMICO**

**APÊNDICE E - DECLARAÇÃO PESQUISADOR
RESPONSÁVEL**

Eu, Luciene Ferreira da Cunha, pesquisadora responsável envolvida no projeto intitulado: **A interface entre ensino de Ciências e Sustentabilidade na educação básica: sequência didática embasada no elo entre teoria e prática”** , **DECLARO** estar ciente de todos os detalhes inerentes a pesquisa e **COMPROMETO-ME** a acompanhar todo o processo, prezando pela ética tal qual exposto na Resolução do Conselho Nacional de Saúde – nº 466/12 e/ou 510/16 e suas complementares, assim como atender os requisitos da Norma Operacional da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP n ° 001/13, especialmente, no que se refere à integridade e proteção dos participantes da pesquisa. **COMPROMETO-ME** também, anexar os resultados parcial(is) e final da pesquisa na Plataforma Brasil, garantindo o sigilo relativo às propriedades intelectuais e patentes industriais. Por fim, **ASSEGURO** que os benefícios resultantes do projeto retornarão aos participantes da pesquisa, seja em termos do trato social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa.

Arraias - TO, 15 de Julho de
2025.

Documento assinado digitalmente
gov.br LUCIENE FERREIRA DA CUNHA
Data: 25/07/2024 08:47:22-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Luciene Ferreira da Cunha
Pesquisador Responsável



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO EM CIÊNCIA E SAÚDE
MESTRADO ACADÊMICO**

APÊNDICE F - CARTA DE APRESENTAÇÃO

À Superintendência Regional de Educação de Palmas -TO

Secretaria de Educação do Estado do Tocantins - SEDUC-TO

Eu, Janeisi de Lima Meira, venho por meio desta, apresentar a minha orientanda, Luciene Ferreira da Cunha, aluna do Mestrado Acadêmico, do Programa de Pós-Graduação em Ensino em Ciências e Saúde - PPGECS, vinculada à matrícula de número 2023133219 na Universidade Federal do Tocantins - UFT.

O projeto de pesquisa da referida orientanda tem como título: “**A interface entre ensino de Ciências e Sustentabilidade na educação básica: sequência didática embasada no elo entre teoria e prática**”. A pesquisa será desenvolvida numa escola pública estadual localizada no município de Arraias – Tocantins e o estudo contará com a participação dos alunos da segunda fase do Ensino Fundamental (6º ao 9º) cujo objetivo principal é propor uma sequência didática embasada na abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente).

Arraias - TO, 15 de setembro de
2024.

Documento assinado digitalmente
gov.br JANEISI DE LIMA MEIRA
Data: 11/03/2024 11:41:38-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Janeisi de Lima Meira



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO EM CIÊNCIA E SAÚDE
MESTRADO ACADÊMICO**

**APÊNDICE G - CARTA DE SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO
PARA PESQUISA**

A Vossa Senhoria, o Senhor,
Fábio Pereira Vaz
Secretário de Estado de Educação
Assunto: Solicita autorização para realizar pesquisa

Senhor Secretário,

1. Solicito de Vossa Senhoria, autorização para realizar pesquisa com alunos da segunda fase do Ensino Fundamental da rede estadual de Educação da Escola Estadual Silva Dourado, jurisdicionadas a Superintendência Regional de Educação de Arraias.
2. Na oportunidade, informo que inicialmente será feita uma avaliação diagnóstica para avaliar o nível de conhecimento dos estudantes acerca da temática por meio de questionários e em seguida, serão trabalhados nas aulas de ciências, conteúdos voltados para a temática da sustentabilidade por meio de sequência didática.
3. Em anexo, segue cópia do projeto de pesquisa que está em construção, contendo informações quanto ao trabalho a ser realizado por esta pesquisadora, assim como a proposta de aplicabilidade.
4. A pesquisa, em questão, ficará sob a responsabilidade da mestranda Luciene Ferreira da Cunha, discente do Mestrado Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Saúde - PPGECS, vinculado a matrícula de número 2023133219, da Universidade Federal do Tocantins - UFT, sob a orientação do professor Dr. Janeisi de Lima Meira.
5. Ante ao exposto, coloco-me à disposição para eventuais esclarecimentos, através do telefone (62) 996799676 ou pelo e-mail: lucieneCunha@mail.uft.edu.br.

Arraias-TO, 25 de Setembro de 2024.

Documento assinado digitalmente
gov.br LUCIENE FERREIRA DA CUNHA
Data: 25/07/2024 08:47:22-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Luciene Ferreira da Cunha

APÊNDICE H - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado Pai, Mãe ou Responsável,

Seu filho está sendo convidado a participar de uma pesquisa sobre Ensino de Ciências e Sustentabilidade. A pesquisa será feita pela pesquisadora Luciene Ferreira da Cunha e supervisionada pelo professor Dr. Janeisi de Lima Meira na Universidade Federal do Tocantins. Este documento, chamado “**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**”, visa assegurar seus direitos como pai, mãe ou responsável pelo participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com a pesquisadora. Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Caso ainda permaneça alguma dúvida, poderá esclarecê-las com o pesquisador.

O **Objetivo do Estudo** é trabalhar uma sequência didática que ajude os alunos a entender a importância da sustentabilidade, ligando a ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. A participação do seu filho será baseada em responder a um questionário com perguntas sobre sustentabilidade, participação nas aulas teóricas e práticas sobre coleta seletiva e compostagem.

Os riscos de participar desta pesquisa são mínimos e não causam danos significativos. As atividades envolvidas são seguras e qualquer desconforto será tratado imediatamente. Pode haver desconforto ao responder o questionário, no entanto, garantimos que todas as informações serão anônimas e confidenciais.

Quanto aos **Benefícios da Pesquisa**, acreditamos que a participação do seu filho contribuirá para um melhor entendimento sobre sustentabilidade nas escolas e reflexão sobre a importância de cuidar do meio ambiente.

A **participação é voluntária** e você pode retirar seu consentimento a qualquer momento e seus dados e a identidade de seu filho serão mantidos em sigilo

Em qualquer momento, você poderá entrar em **contato** com o responsável principal pela pesquisa, com quem você terá acompanhamento e assistência durante todas as fases: Luciene Ferreira da Cunha (acadêmica do mestrado), através do telefone (62) 996799676 ou pelo e-mail: lucienecunha@mail.uft.edu.br . Em caso de dúvidas quanto aos aspectos éticos da pesquisa, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFT.

Considerando, que fui informado(a) dos objetivos e da relevância do estudo proposto, dos procedimentos e riscos decorrentes deste estudo, **declaro que estou de acordo com a participação do meu filho na pesquisa**, como também concordo que os dados obtidos na pesquisa sejam utilizados para fins científicos (divulgação em eventos e publicações). Estou ciente que receberei uma via desse documento.

Arraias-TO, 15 de setembro de
2024.

Assinatura do pai/mãe ou responsável pelo participante voluntário da pesquisa

Luciene Ferreira da Cunha
Pesquisadora responsável

Dr. Janeisi de Lima Meira
Pesquisador Orientador

APÊNDICE I - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Prezado participante,

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a), da pesquisa: **“A interface entre ensino de Ciências e Sustentabilidade na educação básica: sequência didática embasada no elo entre teoria e prática”**, que está sendo desenvolvida pela mestranda Luciene Ferreira da Cunha, sob a supervisão do professor Dr. Janeisi de Lima Meira, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Saúde da Universidade Federal do Tocantins (UFT).

Este documento é chamado **“Termo de Assentimento Livre e Esclarecido”**, visa assegurar seus direitos como participante da pesquisa, ele é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com a pesquisadora.

Sua participação se baseará em responder um questionário sobre Sustentabilidade e participar de algumas aulas teóricas e práticas ministradas pela professora pesquisadora.

O objetivo é entendermos como você vê a sustentabilidade, isso ajudará a melhorar nosso ensino e promover a consciência de respeito ao meio ambiente.

Os riscos de participar desta pesquisa são mínimos e não causam danos significativos. As atividades envolvidas são seguras e qualquer desconforto será tratado imediatamente. Pode haver desconforto ao responder o questionário, no entanto, garantimos que todas as informações serão anônimas e confidenciais.

Sua **participação é voluntária** podendo desistir a qualquer momento da pesquisa. Em qualquer momento, você poderá entrar em **contato** com o responsável principal pela pesquisa, com quem você terá acompanhamento e assistência durante todas as fases: Luciene Ferreira da Cunha (acadêmica do mestrado), através do telefone (62) 996799676 ou pelo e-mail: lucienecunha@mail.uft.edu.br . Em caso de dúvidas quanto aos aspectos éticos da pesquisa, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFT.

Considerando, que fui informado(a) dos objetivos e da relevância do estudo proposto, dos procedimentos e riscos decorrentes deste estudo, **declaro que estou de acordo em participar da pesquisa**, como também concordo que os dados obtidos na pesquisa sejam utilizados para fins científicos (divulgação em eventos e publicações). Estou ciente que receberei uma via desse documento.

Arraias-TO, 15 de setembro de
2024

Assinatura do participante voluntário da pesquisa

Luciene Ferreira da Cunha
Pesquisadora responsável

Dr. Janeisi de Lima Meira
Pesquisador Orientador

APÊNDICE J - TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA GRAVAÇÃO DE ÁUDIO

Eu, _____, de posse do TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e do TERMO DE ASSENTMENTO LIVRE E

ESCLARECIDO da pesquisa intitulada : **“A interface entre ensino de Ciências e Sustentabilidade na educação básica: sequência didática embasada no elo entre teoria e prática”**, após ter ciência e entendimento quanto aos (i) riscos e benefícios que essa pesquisa poderá trazer e (ii) métodos que serão usados para a geração de dados; e por estar ciente da necessidade da gravação, AUTORIZO, por meio deste termo, que a pesquisadora Luciene Ferreira da Cunha, sob orientação do professor Dr. Janeisi de Lima Meira captura a gravação de imagens e voz de minha pessoa para fins EXCLUSIVOS da referida pesquisa científica e com a condição de que esse material, na sua forma original, não seja divulgado. Nessas condições, apenas o material derivado do original poderá, nos termos desta autorização, ser divulgado em meios científicos, tais como, teses, dissertações, trabalhos de conclusão de curso, artigos em periódicos, congressos e simpósios ou outros eventos de caráter científico-tecnológico – no sentido de preservar o meu direito ao ANONIMATO e demais direitos, como definido na regulamentação ética da pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil.

As gravações de voz ficarão sob a propriedade e a guarda da pesquisadora responsável, conforme citado acima e somente ela e seu orientador terão acesso a esses arquivos.

Esta AUTORIZAÇÃO foi concedida mediante o compromisso do(s) pesquisador(es) citados em garantir-me que:

1. A transcrição da gravação das imagens e de minha voz possa ser disponibilizada, caso a solicite;
2. Os dados coletados serão usados exclusivamente para gerar informações para a pesquisa aqui tratada e outras publicações científicas dela decorrentes;
3. A minha identificação não será revelada em nenhuma das vias de publicação científica das informações geradas pela pesquisa;
4. A utilização das informações geradas pela pesquisa para qualquer outra finalidade não especificada no TCLE somente poderá ser feita mediante minha autorização;
5. Os dados coletados serão armazenados por 5 (cinco) anos, sob a responsabilidade do pesquisador responsável pela pesquisa; e, após esse período, serão destruídos;
6. A interrupção de minha participação na pesquisa poderá ser feita a qualquer momento, sem nenhum ônus, mediante mera comunicação ao(à) pesquisador(a) responsável, que, nesse caso, deverá providenciar a devolução (e adoção de medidas condizentes com essa situação) do material relacionado a esta autorização.

Valido esta autorização assinando este documento em duas vias de igual teor e forma, ficando uma em minha posse.

Arraias- TO, 15 de setembro de 2024.

Nome completo do Pai, Mãe ou Responsável pelo Participante da Pesquisa

Assinatura do Participante da Pesquisa

Luciene Ferreira da Cunha
Pesquisador Responsável