UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA

DENNIS DIAS RIBEIRO

APRENDIZAGENS EM CIÊNCIAS NATURAIS A PARTIR DE OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Belém - PA
2024

DENNIS DIAS RIBEIRO

APRENDIZAGENS EM CIÊNCIAS NATURAIS A PARTIR DE OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Texto de qualificação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Pará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação e Ensino de Ciências, sob orientação Profª. Drª. Priscyla Cristinny Santiago da Luz.

Área de concentração: Ensino, Aprendizagem e Formação de professores de Ciências na Amazônia.

Linha de pesquisa: Estratégias Educativas para o Ensino de Ciências Naturais na Amazônia.

Belém - PA
2024

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP) de acordo com o ISBD Sistema de Bibliotecas da Universidade do Estado do Pará
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

R484a Ribeiro, Dennis Dias

Aprendizagens em ciências naturais a partir de objetivos de desenvolvimento sustentável / Dennis Dias Ribeiro. — Belém, 2024.

117f.

Orientadora: Profª. Drª. Priscyla Cristinny Santiago da Luz

Dissertação (Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia) - Universidade do Estado do Pará, Campus I - Centro de Ciências Sociais e Educação (CCSE), 2024.

1. Sabão. 2. Óleo. 3. Reciclagem. 4. Transformações químicas. 5. Educação socioambiental. I. Título.

CDD 22.ed. 541.3

DENNIS DIAS RIBEIRO

APRENDIZAGENS EM CIÊNCIAS NATURAIS A PARTIR DE OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Texto de qualificação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Pará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação e Ensino de Ciências, sob orientação da Profª. Drª. Priscyla Cristinny Santiago da Luz.

Área de concentração: Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores de Ciências na Amazônia.

Linha de pesquisa: Estratégias Educativas para o Ensino de Ciências Naturais na Amazônia.

BANCA EXAMINADORA

_____
Profª. Drª. Priscyla Cristinny Santiago da Luz.
Orientadora – Universidade do Estado do Pará - UEPA
Programa de Pós- graduação em Educação e Ensino de Ciências - PPGEECA

_____
Profª. Drª. Lucicleia Pereira da Silva
Membro Interno – Universidade do Estado do Pará - UEPA
Programa de Pós- graduação em Educação e Ensino de Ciências - PPGEECA

_____
Profª. Drª. Maria de Fátima Vilhena da Silva
Membro Externo – Universidade Federal do Pará - UFPA
Programa de Pós-graduação em Rede Amazônica em Educação em Ciências e Matemática-REAMEC

Data da defesa: 10/12/2024

Belém – PA
2024

Dedico este trabalho a minha mãe Elzira Dias Ribeiro, *in memoriam,* a qual foi a principal responsável por eu ter chegado até aqui, pois ela sempre foi a qual esteve ao meu lado, sem deixar faltar nada e sempre sendo um exemplo de honestidade, força e superação.

Sempre te amarei!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por estar sempre à frente dos meus sonhos, dificuldades e necessidades, abençoando, guardando e dirigindo os meus passos. “É o Senhor Deus quem protege aqueles que o temem, é ele quem guarda aqueles que confiam no seu amor.” (SALMOS 33:18).

A minha família, Suellen Alessandra Ferreira Silva e Davi Silva Ribeiro, por estarem sempre presentes como estímulos que me motivaram para que essa conquista fizesse sentido em meio a tantas dificuldades, mas certo de que valeria a pena e que eles também sentiriam a minha alegria em cada conquista.

Não poderia esquecer do quanto a minha querida prima Sandy Dias contribuiu, pois foi ela que não me deixou desistir no último dia das inscrições. E quando achava que não era capaz, ela me motivou e ainda contribuiu para que as etapas de seleção fossem menos dolorosas.

A minha orientadora Profª. Drª. Priscyla Cristinny Santiago da Luz por aceitar caminhar ao meu lado, mesmo com todas as dificuldades de logística e período que me deixou afastado da vida acadêmica. Certamente não seria possível avançar sem o vosso profissionalismo e atenção que me foi concedido. Acreditando na minha capacidade e segurando nas minhas mãos.

A banca avaliadora, Prof. Dra. Maria de Fátima Vilhena da Silva e a Prof. Dra. Lucicleia Pereira da Silva, que fizeram parte do aperfeiçoamento deste trabalho.

A toda a equipe de professores e colaboradores que contribuíram direta ou indiretamente na minha formação. Assim como os colegas de apoio, desde a portaria até a copa, os quais de alguma maneira fizeram com que alguns momentos fossem mais leves e a passagem pelo Planetário fosse marcado de boas lembranças.

EPÍGRAFE

Os sonhos surgem de motivações que nascem de fragmentos de necessidades. Assim como no ambiente, hora devemos reduzir expectativas para não nos machucarmos. Hora devemos reutilizar ferramentas que restabelecem nossas forças, mas sempre devemos reciclar tudo o que nos mantêm vivos (Ribeiro, 2024).

MEMORIAL DE FORMAÇÃO

O mestrado sempre foi um sonho para mim. Nem tenho palavras para externar a gratidão por tudo o que o PPGEECA me ajudou a construir, pois não foram momentos fáceis, mas porque seriam? As grandes conquistas partem de grandes desafios.

Desde a minha formação inicial em Ciências com habilitação em Biologia, já sabia o que queria trilhar, mas ciente dos obstáculos. Nesse sentido, busquei fortalecer o meu campo de atuação. O que me levou a cursar outras graduações, uma em língua Inglesa, porque já atuava na área, mas sem formação. E outra em Letras com habilitação em Português e Espanhol, pois compreendi que poderia agrupar conhecimentos que serviriam de apoio nesse meu percurso.

Durante esses momentos acadêmicos, ingressei nas especializações de Gestão Ambiental, Biologia Celular e Molecular e Língua Inglesa. Uma por estar diretamente ligada ao meu campo de atuação naquele momento (Língua Estrangeira) e outras duas por fazerem parte do meu amor pelas ciências naturais. Contudo, pela necessidade de trabalhar e não ter ninguém para me auxiliar (pais falecidos), o meu sonho de trilhar o mestrado foi adiado. Mas grandes conquistas vieram, como várias aprovações em concursos públicos e uma classificação na qual hoje sou efetivo como professor de ciências no ensino fundamental dos anos finais, além da dádiva de ser pai. E tudo isso foi um motivo ainda maior de não desistir do grande sonho de poder compartilhar um pouquinho dessa vitória e de dar mais um passo para que o conhecimento continuasse a revelar a necessidade de buscar meios que pudessem ajudar de alguma forma o meu crescimento profissional e na contribuição formativa dos meus estudantes.

Nesse viés, manifesto alguns dos pontos mais significativos na minha trajetória como mestrando, a produção de artigos científicos, resumos expandidos, apresentação de palestras, participação em seminários, construção de um arcabouço teórico, assim como uma visão mais apurada e emblemática na minha vida pessoal e profissional enquanto pai, professor, biólogo e defensor de práticas sustentáveis que foram a base argumentativa das ideias compartilhadas para uma educação vitoriosa.

Sendo que, para se realizar uma prática educativa eficaz se faz necessário ter uma formação que permita e contribua nesse processo educativo, especificamente para atender aos contextos da região Amazônica. Sendo que, a minha inserção no Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA), certamente me possibilitará contribuir no processo formativo dos meus estudantes, a partir de minha pesquisa e meu Produto Educacional (PE), assim como a significativa contribuição do referido Programa de Pós-Graduação.

Portanto, parto do pressuposto de que uma boa formação atribui bons frutos que são o alimento diário para uma vida em equilíbrio. Ou seja, para que haja harmonia na família, no trabalho e no interior de cada ser pensante que contribui para que a sociedade floresça e prossiga no amadurecimento de outros novos frutos que manterão o ciclo sustentável de uma educação com alicerces sólidos.

RESUMO

RIBEIRO, Dennis Dias. **Aprendizagens em Ciências Naturais a partir de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2024. 117 páginas. Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia), Universidade do Estado do Pará, Belém, 2024.

A pesquisa em questão está voltada para a elaboração de estratégias de ensino e aprendizagem em ciências naturais e questões ambientais com foco nos objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS). Possibilitar aprendizagens sobre transformações químicas e práticas sustentáveis relacionadas com a reciclagem de óleo residual de fritura e os ODS. Este estudo ocorreu com estudantes do 6º de uma escola municipal rural do município de Acará-PA, denominada Nova Aliança. Para pesquisa foi elaborada e aplicada uma Sequência Didática (SD) composta de 12 aulas em 5 etapas, em que se buscou evidenciar aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais propostas por Zabala e Arnau (2010). Como coleta e análise de dados, utilizamos um questionário de sondagem, um roteiro de atividades, anotações no diário de bordo, a produção de material expositivo, a exposição científica e um questionário avaliativo, sendo analisados através da Análise Descritiva e Análise de Conteúdo de Bardin (2011). Verificou-se que houve grande avanço nas aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais, de modo que foi constatada a sensibilização para novas práticas sustentáveis, de acordo com os ODS entre os educandos. Como Produto Educacional (PE) buscamos estruturar um manual de orientação didática para professores da Educação Básica, com objetivo de orientar professores do 6º ano do ensino fundamental para a aplicação de uma SD sobre o tema Transformações Químicas, visando a construção de práticas sustentáveis relacionadas aos ODS, a partir da reciclagem de óleo residual de fritura.

Palavras-chave: Sabão. Óleo. Reciclagem. Transformações Químicas. Educação Socioambiental.

ABSTRACT

RIBEIRO, Dennis Dias. **Learning in Natural Sciences based on Sustainable Development Goals.** 2024. 117 pages. Dissertation (Master of Science Education and Teaching in the Amazon), State University of Pará, Belém, 2024.

The research in question is focused on the development of teaching and learning strategies in natural sciences and environmental issues with a focus on the sustainable development goals (SDG). To enable learning about chemical transformations and sustainable practices related to the recycling of waste frying oil and the SDG. This study was carried out with 6th grade students from a rural municipal school in the municipality of Acará-PA, called Nova Aliança. For the research, a Didactic Sequence (DS) composed of 12 classes in 5 stages was developed and applied, in which we sought to highlight conceptual, procedural and attitudinal learning proposed by Zabala and Arnau (2010). As data collection and analysis, we used a survey questionnaire, an activity script, notes in the logbook, the production of expository material, the scientific exhibition and an evaluative questionnaire, which were analyzed through Descriptive Analysis and Content Analysis by Bardin (2011). It was found that there was great progress in conceptual, procedural and attitudinal learning, so that awareness of new sustainable practices, in accordance with the SDG, was observed among students. As an Educational Product (EP), we sought to structure a teaching guidance manual for Basic Education teachers, with the objective of guiding 6th grade elementary school teachers to application a SD on the topic of Chemical Transformations, aiming at the construction of sustainable practices related to the SDG, based on the recycling of residual frying oil.

Keywords: Soap. Oil. Recycling. Chemical Transformations. Socio-environmental Education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Estrutura que compõe os Fundamentos Epistemológicos da Educação Socioambiental…….....23
Figura 2: Molécula do sabão.....35
Figura 3: Objetivos de Desenvolvimento do Milênio.....38
Figura 4: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.....39
Figura 5: Mistura da soda cáustica com água.....56
Figura 6: Mistura da soda cáustica diluída com óleo.....57
Figura 7: Mistura de Soda Cáustica diluída em óleo com Etanol.....57
Figura 8: Sabão em barra – 1º dia.....57
Figura 9: Sabão líquido – 1ª dia.....58
Figura 10: 1ª Etapa – Sondagem e problematização do tema.....65
Figura 11: 2ª Etapa – Atividade prática de reciclagem de óleo residual de fritura.....67
Figura 12: 2ª Etapa – Atividade prática de reciclagem de óleo residual de fritura.....67
Figura 13: 2ª Etapa – Atividade prática de reciclagem de óleo residual de fritura.....67
Figura 14: Sabão produzido pelos estudantes.....75
Figura 15: 3ª Etapa – Resultados e discussão com o conhecimento científico.....76
Figura 16: Questionário avaliativo.....77
Figura 17: 4ª Etapa - Produção de material expositivo.....79
Figura 18: 5ª Etapa – Divulgação científica.....82
Quadro 1: Fundamentos de práticas socioambientais identificados nas pesquisas de Luz, 2019.....26
Quadro 2: Aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais.....43
Quadro 3: Sequência didática geral.....44
Quadro 4: Sequência didática das ciências naturais.....45
Quadro 5: Sequência Didática Proposta.....51
Quadro 6: Instrumentos utilizados para a coleta de dados.....59
Quadro 7: Relação da frequência de palavras e expressões semelhantes com as aprendizagens conceitual, procedimental e atitudinal.....84
Organograma 1: Fases da análise de conteúdo.....60
Organograma 2: Representação dos dados da análise de conteúdo.....61

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Análise de Conteúdo
AEE	Atendimento Educacional Especializado
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DEDS	Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável
EA	Educação Ambiental
EDS	Educação para o Desenvolvimento Sustentável
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EPI	Equipamento de Proteção Individual
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PA	Pará
PE	Produto Educacional
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PPGEECA	Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia
SDG	Sequência Didática Geral
SOME	Sistema Modular de Ensino
UEPA	Universidade do Estado do Pará
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....14
2 OBJETIVOS.....19
2.1 OBJETIVO GERAL.....19
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....19
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....20
3.1 EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL E O CURRÍCULO ESCOLAR.....20
3.2 A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUA ARTICULAÇÃO COM A EDUCAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....33
3.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS.....43
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....47
4.1 TIPO DE PESQUISA.....47
4.2 LOCAL E PARTICIPANTES DA PESQUISA.....47
4.3 PROTOTIPAÇÃO DO PRODUTO.....49
4.3.1 Descrição das etapas da Sequência Didática.....53
4.3.2 Técnica da produção de sabão caseiro..... 55
4.4 MÉTODOS E INSTRUMENTOS DE COLETA E ANÁLISE DOS DADOS.....58
5 INSTRUMENTOS PARA ANÁLISE DOS RESULTADOS.....60
5.1 RESULTADO E DISCUSSÕES.....62
5.1.1 Aprendizagem do conhecimento científico Transformações Químicas.....62
5.1.1.1 Compreensão prévia do conhecimento.....63
5.1.1.2 Aprofundamento conceitual dos estudantes.....65
5.1.2 Prática da produção de sabão reciclado.....71
5.1.2.1 Aplicação da técnica da produção de sabão à partir de óleo residual de fritura.....71
5.1.3 Novas práticas educativas de sustentabilidade.....73
5.1.3.1 Relação natureza, sociedade e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.....73
5.1.3.2 Relação ambiente e cidadania.....79
5.1.3.3 Educação para práticas de sustentabilidade relacionadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.....81
6 PRODUTO EDUCACIONAL.....87
7 CONSIDERAÇÕES.....90
REFERÊNCIAS.....92

APÊNDICE A.....97
APÊNDICE B.....99
APÊNCIDE C.....100
APÊNDICE D.....102
ANEXO A.....103
ANEXO B.....107
ANEXO C.....108
ANEXO D.....110
ANEXO E.....112

1 INTRODUÇÃO

A problemática da produção de resíduos sólidos é um assunto amplamente discutido que merece destaque, visto que nem todos sabem como devem agir e o porquê da importância de cuidar do meio ambiente, questões estas que são muito debatidas no Fórum Internacional de Resíduos Sólidos. Sendo que, a maneira como nos relacionamos com o ambiente precisa ser associada a uma consciência ecológica, de tal maneira que essa formação esteja ligada à educação (Gadotti, 2010).

Nesse direcionamento, ações de educação socioambiental são necessárias para que o estudante construa a consciência sobre a importância do gerenciamento de resíduos sólidos, visto que o ambiente escolar é um local que gera uma quantidade considerável de resíduos que poderiam ser amenizados com estratégias eficazes, envolvendo o corpo docente e discente, o que visa uma mudança de hábitos e atitudes que podem influenciar em suas comunidades de origem em relação ao porquê e como agir para que o homem viva de maneira sustentável.

Cabe à educação formal e não formal o papel de contribuir com a formação de pessoas críticas e com valores que o possibilitem a ter um olhar sensível às questões socioambientais. Para isso, é importante compreender que a realidade que está propícia a chegar ao caos não deve ser analisada de maneira isolada, pois diferente do Discurso Ecológico Oficial que entende a problemática do lixo como uma questão de cunho técnico e não cultural, o Discurso Ecológico Alternativo defende que o atual panorama é insustentável e precisa haver uma sequência lógica dos 5R's, a saber: primeiramente a Repensar nossas atitudes enquanto constituintes do meio; Recusar e, quando possível Reduzir o consumo desnecessário, seguido da Reutilização, para depois a Reciclagem dos resíduos, o que mitiga a geração de resíduos e utilização dos recursos naturais (Layrargues, 2002).

Nesse viés, deve-se haver uma postura diferente da atual conjuntura, que vai contra qualquer tipo de conduta que desacelera o crescimento econômico e que beneficia tanto o governo quanto a elite em detrimento dos cuidados ao meio ambiente, o que pode levar ao esgotamento dos recursos naturais em um futuro próximo. Layrargues (2002, p. 3) salienta que, "os indivíduos são obrigados a consumir bens que se tornam obsoletos antes do tempo, já que cada vez mais se tornam funcionalmente inúteis logo após saírem das fábricas."

Dessa maneira, é preciso que as pessoas aprendam a conservar o meio ambiente, a partir de ações eficientes tais como a redução significativa do consumismo, o aumento da reutilização e o aumento da prática da reciclagem, que segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos

(PNRS), consiste em transformar um material já beneficiado em outro (Brasil, 2010), o que contribui, por exemplo, para a preservação ambiental, redução da poluição da água e do solo, economia de energia, geração de renda, diminuição da proliferação de vetores e doenças e aumento da qualidade de vida do cidadão.

Portanto, há inúmeros benefícios que estão relacionados a reciclagem de resíduos sólidos, visto que o ambiente escolar pode ser usado como ponto de partida para ações de educação socioambiental, propondo meios que contribuam, na prática, para a formação de adultos não somente conscientes, mas adeptos a prática da reciclagem de materiais já beneficiados, de maneira a diminuir, dentre outros a poluição ambiental.

De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), em seu artigo 2º: "A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal" (Brasil, 1999).

No que diz respeito à Educação Ambiental (EA) nas escolas, observa-se que os profissionais estão preocupados em transmitir os métodos de como cuidar do ambiente, despreocupados em ensinar os valores e atitudes que contribuirão para uma formação de atitudes ecologicamente corretas (Carvalho, 2006). Sendo assim, é necessário desconstruir ideias soltas para edificar uma base crítica que não deve estar limitada aos conceitos acerca da educação socioambiental, mas é importante entrelaçar além dos conceitos, práticas e atitudes para que tal educação não esteja restrita apenas, por exemplo, a coleta seletiva ou reciclagem, mas que sejam implementadas ações efetivas como sensibilizar os estudantes para repensarem suas atitudes enquanto seres que fazem parte do ambiente; recusar quando possível e reduzir o consumo desnecessário que aumenta a geração de resíduos; aumentar a reutilização dos produtos já existentes e incentivar a reciclagem.

Layrargues (2002) chama atenção para a conduta manipulativa do sistema econômico dominante, pois muito embora o consumo sustentável esteja associado as tecnologias limpas, há um lapso de criticidade vinculado, porque tal argumento acerca da sustentabilidade deixa uma lacuna para que o consumismo insustentável se torne um hábito, o que é imprescindível para o capitalismo devorador e irracional. O que pode ser observado em:

> O consumo sustentável é propiciado pela aliança da reciclagem com as tecnologias limpas e eficientes. A ideologia hegemônica permite a crítica ao consumo insustentável porque hoje existe um consumo sustentável; no entanto, não se permite a crítica ao consumismo, pois a frugalidade representa uma subversão perigosa demais ao sistema econômico dominante (Layrargues, 2002, p. 5).

Nesse entendimento, ter como ponto de partida a formação crítica do estudante, voltada para a questão da sustentabilidade, é um fator que possibilita dar mais amplitude na formação de valores socioculturais. No entanto, deve-se atentar aos modos como tais valores são atribuídos na sociedade, pois a ideia da reciclagem tem contribuído para o consumismo desenfreado, visto que tal prática quando não entendida de maneira crítica, pode ser usada como justificativa para o consumo insustentável, como assevera Layrargues (2002):

> As indústrias que utilizam símbolos referentes à reciclabilidade nos rótulos de seus produtos criam a suposição da reciclabilidade garantida e infinita, além da suposição de que a embalagem é inerentemente ecológica, quando na verdade o próprio símbolo torna-se um componente estimulador da descartabilidade, reforçando a ideologia do consumismo (Layrargues, 2002, p. 6).

Por isso, deve-se atentar para caminhos ecológicos, pois a reciclagem, muito embora seja uma prática essencial para a sustentabilidade, não se pode deixar enganar pela alienação capitalista, o qual fomenta o consumo crescente e irracional, justificado por essa prática em uma perspectiva pragmática, como solução para o uso desenfreado dos recursos naturais.

Em consonância com a importância atribuída a EA no contexto nacional brasileiro, a PNEA em seu artigo 1º apresenta a seguinte definição: "Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade."

A PNEA, na mesma Lei de nº 9.795, de 27 de abril de 1999**,** em seu artigo 5°, inciso IV, destaca que é um dos objetivos fundamentais da educação ambiental: "O incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania" (Brasil, 1999).

Partindo do exposto, a motivação desta pesquisa está em trazer para o contexto educacional estratégias educativas que favoreçam a formação de valores e novas atitudes por meio de uma Sequência Didática para o ensino de transformações químicas em turmas de ciências naturais do 6º ano do ensino fundamental anos finais, com o intuito de despertar o interesse do estudante em aprender um objeto de conhecimento, assim como promover a sensibilização a novas práticas sustentáveis.

Sendo assim, há a necessidade da interação entre os conteúdos trabalhados de maneira a relacionar os objetos de conhecimentos constituintes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) à realidade do estudante. De acordo com Art. 4º, inciso VII da Política Nacional de Educação Ambiental que um dos seus princípios básicos é a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais (Brasil, 1999). Assim como o Art. 3º, inciso XI da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) que trata sobre "a vinculação da educação escolar, o trabalho e as práticas sociais".

Neste direcionamento, propomos uma Sequência Didática (SD) para o ensino de transformações químicas, associada as questões ambientais, a fim de promover aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais e novas práticas sustentáveis, envolvendo questões da rotina dos estudantes, pois é uma realidade que abrange um quantitativo que vai além dos muros da escola onde esse sujeito está inserido, é um processo de construção de conhecimento crítico que envolve os objetos de conhecimento que compõem a BNCC. O ensino de ciências deve fomentar além de noções e conceitos, os estudantes devem sentirem-se estimulados a investigar e debater temas científicos em busca da construção de seus conceitos (Sasseron e Carvalho, 2008).

As questões que envolvem a sustentabilidade associam-se diretamente aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), pois de acordo com o exposto no Caderno Introdutório – Educação para o Desenvolvimento Sustentável na Escola - "a educação é considerada tema transversal a todos os ODS e uma estratégia essencial na busca de sua concretização" (Brasil, 2020, p. 11).

Nesse viés, é importante mencionar que a educação formal está entrelaçada, direta ou indiretamente aos ODS, como por exemplo o objetivo de número 4 (Educação de Qualidade) que salienta a necessidade de garantir os direitos humanos para que seja efetivada a criação de sociedades sustentáveis (Brasil, 2020).

O ODS de número 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) também é um outro exemplo da necessidade de inclusão dos participantes nas tomadas de decisões, a fim de incorporar a sustentabilidade no planejamento (Brasil, 2020).

Além disso, no ODS subsequente, de número 12 (Consumo e Produção Responsáveis) "(...) Busca incentivar que os estudantes avaliem seu próprio comportamento como consumidores e estimular a comunidade escolar a se envolver em práticas de consumo e de

produção sustentáveis" (Brasil, 2020, p. 14). O que corrobora diretamente com as práticas sustentáveis que propomos juntamente com o objeto de conhecimento transformações químicas em uma perspectiva conceitual, procedimental e atitudinal por intermédio de uma SD.

Diante o exposto, e considerando a importância de trabalhar com a questão da reciclagem, citamos, dentre tantos benefícios, a diminuição da poluição ambiental, possível geração de renda e um despertar para um olhar sensível do estudante as questões socioambientais. Sendo assim, essa pesquisa busca responder ao seguinte problema: Quais aprendizagens conceituais, procedimentais, atitudinais e novas práticas ambientais de sustentabilidade podem ser desenvolvidas por meio de uma SD que aborda transformações químicas e os ODS, promovendo novas relações de sustentabilidade entre os estudantes do ensino fundamental?

2 OBJETIVOS

2.1-GERAL

Possibilitar aprendizagens sobre transformações químicas e práticas sustentáveis relacionadas com a reciclagem de óleo residual de fritura e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

2.2-ESPECÍFICOS

- Elaborar uma Sequência Didática sobre transformações químicas a partir da reciclagem de óleo residual de fritura;
- Analisar a Sequência Didática apontando aprendizagens (conceituais, procedimentais e atitudinais) de ciências no que concerne o objeto de conhecimento transformações químicas e novas práticas sustentáveis a partir dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável;
- Estruturar um Manual de orientação didática para professores da Educação Básica que favoreça a compreensão do conhecimento científico para práticas sustentáveis acerca dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL E O CURRÍCULO ESCOLAR

A Educação Ambiental (EA) pode ser compreendida como um subcampo que derivou do campo ambientalista, visto que um novo conjunto de fatores delineou um formato distinto do ambientalista, tanto pela retirada de elementos significativos, quanto pelas particularidades observadas no campo educacional, seus propósitos, cultura, saberes, espaços escolarizados e práticas (Layrargues e Lima, 2011).

Nesse contexto, evidencia-se a constituição de uma diversidade e pluralidade advinda do campo social que agrega uma definição singular a fim de projetar uma ação concreta dos rumos da educação ambiental. Sendo que, tais ações precisam estar vinculadas para que, de fato ocorram mudanças que validem a EA. O que é asseverado por Sauvé (2005).

> O meio ambiente é um objeto compartilhado, essencialmente complexo: somente uma abordagem colaborativa favorece uma melhor compreensão e uma intervenção mais eficaz. É preciso que se aprenda a discutir, a escutar, a argumentar, a convencer, em suma, a comunicar-se eficazmente por meio de um diálogo entre saberes de diversos tipos — científicos, de experiência, tradicionais etc (Sauvé, 2005, p. 318).

Vale ressaltar que, não há um momento precisamente definido de quando se começou a discussão das macrotendências da EA. Contudo, foi por volta do início dos anos 90 que se evidenciou manifestos nesse âmbito, em que o perfil predominantemente conservacionista perde destaque para a dimensão social do ambiente (Layrargues e Lima, 2011). E a partir de então, já não era mais possível tratar a EA sem delimitar a referência ao qual a tendência estava sendo discutida.

No Brasil, esse percurso era trilhado com o fim de tentar universalizar uma definição da Educação Ambiental. Mas em um segundo momento, os agentes começaram a evidenciar outra visão e pluralidade que promovem novos esforços em busca da diferenciação desse novo contexto que busca alternativas para viabilizar a junção das dimensões biológica e social. O que é asseverado por Loureiro (2004).

> Mudança de pensamento pressupõe mudança de percepção, de ligação sensível articulada aos processos racionais; pressupõe vinculação entre teoria e prática, ação e reflexão, entre indivíduo e sociedade, aspectos objetivos e subjetivos que definem nossa unidade social na natureza. Pressupõe, mais especificamente, a vinculação desses processos à escola, instituições e outros espaços pedagógicos reprodutores de relações historicamente dadas ou transformadores das mesmas (Loureiro, 2004, p. 78).

De maneira gradativa, os educadores ambientais começaram a perceber que os atores envolvidos já compreendiam outras visões acerca da natureza, meio ambiente, sociedade e educação, assim como a EA também estava aquém de um conceito ou caminho singular, mas uma pluralidade com raízes secundárias bem distintas.

Nesse interim, a crise ambiental que evidencia, a princípio, o lixo urbano-industrial, caminha na vertente pragmática, sendo considerada uma derivação até então não tão nítida do campo conservacionista. Diferente da vertente crítica, que surge como alternativa de contraponto da conservacionista. E, nesse olhar insatisfeito dos educadores ambientais que compartilhavam uma visão socioambiental, emergem duas opções, a conservadora e a alternativa. Nesse viés, Sauvé (2005) ratifica a ideia de que não podemos estar limitados a um pensamento de gestão ou exacerbadamente ao conceito de sustentabilidade em prol do desenvolvimento.

Segundo Layrargues e Lima (2011, p. 8) "O amadurecimento dessa perspectiva ressignificou as identidades e objetivos da Educação Ambiental “alternativa” fixando-lhes novos adjetivos: crítica, emancipatória, transformadora, popular."

Enquanto isso, Loureiro (2004) afirma a influência de Paulo Freire como destaque no campo de abrangência da educação e suas abordagens, o que o coloca no grupo das pedagogias libertárias e emancipatórias iniciadas nos anos de 1970 na América Latina. Sendo que, essa abordagem está vinculada a uma transformação da sociedade, de modo a romper com as formas opressoras, como a sociedade capitalista.

Nesse ínterim, a EA ganha destaque ao buscar incessantemente por projetos e ações que contemplam um futuro sustentável, assim como economicamente viável. De modo que houvesse uma permanente arguição de fatores que problematizam um contexto real ao qual fazemos parte, assim como encontrar-se na sociedade a fim de trilhar caminhos condizentes com uma perspectiva transformadora. Segundo Loureiro (2004):

> A Educação Ambiental Transformadora enfatiza a educação enquanto processo permanente, cotidiano e coletivo pelo qual agimos e refletimos, transformando a realidade de vida. Está focada nas pedagogias problematizadoras do concreto vivido, no reconhecimento das diferentes necessidades, interesses e modos de relações na natureza que definem os grupos sociais e o “lugar” ocupado por estes em sociedade, como meio para se buscar novas sínteses que indiquem caminhos democráticos, sustentáveis e justos para todos (Loureiro, 2004, p. 81).

Por conseguinte, entende-se que as dimensões social e política são indissociáveis na educação e vida planetária. E, por conta disso, evidencia-se o crescimento da Educação

Ambiental Crítica, assumindo um patamar central no contexto das discussões das macrotendências.

Por essa perspectiva, é válido ressaltar a importância de viver em harmonia, de modo a compreender que a vida humana é indissociável do meio ambiente. Há uma necessidade de compreensão e sensibilização para que a coexistência seja possível e pacífica, ou o fim passa a ser uma premissa consumada.

Mais adiante, acerca da epistemologia ambiental, concorda-se que a apropriação do saber é formada a partir de um pensamento complexo, que pode ser moldado a partir do diálogo e dos diversos saberes, como o científico e empírico, ou seja, quando o sujeito e sociedade compreendem seus lugares e suas relações no contexto socioambiental (Luz e Silva, 2020).

Nesse contexto, verificamos a necessidade de haver ações que promovam mudanças que não estejam limitadas a conceitos, mas ao pensamento complexo que pode gerar uma construção crítica acerca dos nossos hábitos, a fim de gerir um caminho ecologicamente correto.

Nesse interim, vale ressaltar que para a promoção de uma educação ambiental crítica, libertadora ou transformadora, buscamos desfragmentar a visão unidirecional e simplista das questões ambientais para a construção dialógica entre as partes que constituem o todo, e assim possibilitar a compreensão de que todos os seres biológicos são necessários para a existência planetária, bem como, a coexistência da sociedade, ambiente, políticas públicas e valores integrados a partir de ações que corroboram harmonia em sua totalidade e complexidade.

E quando relacionamos a complexidade da educação socioambiental ao pensamento complexo abordado em Morin, Ciurana e Motta (2009), Luz e Silva (2020) apontam sete princípios metodológicos que embasam o conhecimento transdisciplinar e a práxis socioambiental, de modo que o ambiente é visto por intermédio de partes que contemplam o todo planetário e permite a compreensão da educação ambiental.

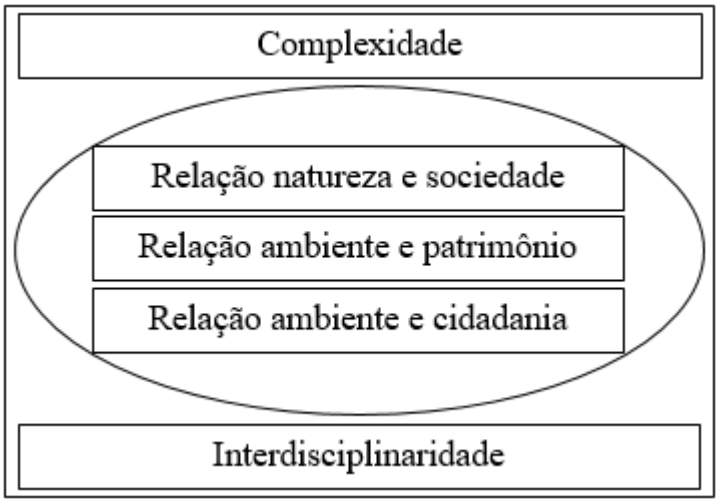
Os sete princípios metodológicos apontados por Morin, Ciurana e Motta (2009), são os seguintes: princípio sistêmico ou organizacional, o qual permite a ligação das partes com o todo e vice-versa; o princípio hologramático, que consiste na percepção do todo em cada parte constituinte; o princípio da retroatividade, que permite a causa agir sobre o efeito, assim como a retroatividade de maneira informal; o princípio da recursividade, onde os produtos são indispensáveis para a elaboração do processo; o princípio da autonomia/dependência, processo pelo qual há a ideia de manutenção da autonomia; o princípio dialógico, no qual consiste em uma relação antagônica para que o fenômeno flua de forma organizada; e por último e não

menos importante, o princípio da reintrodução do sujeito cognoscente em um todo conhecimento, no que consiste a participação efetiva do sujeito para a construção do conhecimento (Luz e Silva, 2020).

Em contrapartida, a interdisciplinaridade no enfoque epistemológico permite com que o cidadão reúna conhecimentos que propiciam a formação de uma consciência ecológica sobre o ambiente, com vistas a um sistema global.

Quanto aos fundamentos epistemológicos da educação socioambiental, Luz (2019) ratifica a existência de três pilares: a relação natureza e sociedade; a relação ambiente e patrimônio; e a relação ambiente e cidadania, de acordo com a figura 1:

Figura 1: Estrutura que compõe os Fundamentos Epistemológicos da Educação Socioambiental.



Fonte: Luz, 2019.

Na relação natureza e sociedade, os agentes ambientais e socioculturais se relacionam de modo a lapidar um olhar complexo necessário para a compreensão dos problemas socioambientais (Luz, 2019). Sendo que, nesse viés, é válido ressaltar que não é possível a separação do ambiente, natureza e sociedade, visto que a compreensão dos fenômenos está entrelaçada com a era planetária, onde a educação é vital para que os elementos atrelados a vulnerabilidade social e os riscos ambientais e sociais façam parte de uma análise indissociável das questões socioambientais.

Nesse contexto, observa-se a lenta e contínua adequação que supera os moldes capitalista e naturalista, onde o conjunto de fatores demanda uma complexidade indissociável do ser social com o ambiental, pois os ambientalistas passam a assumir uma ideia de locus não fragmentado dos problemas que são compreendidos como um todo necessário para a compreensão. Sendo que, de acordo com Carvalho (2006), a relação que compreende a

sociedade e a natureza evidencia os limites dos recursos naturais, assim como uma ligação complexa dos agentes biológicos que compõem o meio social e ecológico.

Essa relação pode ser constatada, sob uma visão socioambiental, a ligação do homem com a natureza de forma sustentável, onde há um íntimo compromisso do ser humano com os limites de regeneração que o ambiente suporta (Carvalho, 2006).

Já a relação ambiente e patrimônio busca relacionar o pertencimento e a valorização da cultura ao sentido de patrimônio, a fim de incentivar a ideia de propriedade que engloba um sentido que vai além de um bem individual, mas de valor coletivo e necessário para a existência humana (Luz, 2022).

Na concepção de Luz e Silva (2022, p. 13) "O patrimônio pode ser compreendido em seus aspectos naturais e/ou ambientais, e incluem paisagens, construções e hábitos derivados da ambientação das populações ao seu hábitat." Sendo assim, compreendemos um patrimônio como um bem material ou imaterial que tenha um valor que nem sempre pode ser estipulado, mas que orienta práticas em que o ambiente e patrimônio estejam conectados, mediante atividades que resultem na preservação do meio comum a todos os agentes biológicos que se relacionam.

Portanto, tem-se a necessidade de educar para que a preservação seja efetiva e o bem comum possa permanecer disponível para o desfrute prudente por todos que se correlacionam. Tornando possível a existência humana na era planetária.

Nesse sentido, acerca da importância que há entre a relação existe do ambiente com os demais agentes envolvidos, Luz e Silva (2022, p. 16) afirmam que "a relação entre cidadania e ambiente na educação socioambiental remete à formação do conceito de ecocidadania, pois envolve a formação de uma nova ética ecológica." Isso implica dizer que há uma busca pelos direitos humanos e demais formas de vida a fim de sensibilizar a sociedade pela incorporação do senso de responsabilidade em relação à natureza como parte de um todo intimamente interligado e necessário à existência humana.

Portanto, a referida cidadania engloba a consciência de direitos, deveres e exercício da democracia (Gadotti, 2010). E é corroborado por Loureiro (2011) quando assevera que a cidadania é construída permanentemente, de modo que o indivíduo significa o sentido de pertencimento por meio de seu ser enquanto agente sociocultural.

Por esse contexto, entende-se a educação socioambiental como um meio de comprometimento para a formação crítica do cidadão enquanto participante na implementação de práticas a partir de conceitos construídos que direcionam nossas atitudes no meio.

Em relação a referida temática, novas práticas ambientais são incorporadas mediante a educação socioambiental, pois tais ações vão além da atenção com o meio ambiente. A relação do ambiente com a cidadania, assim como questões políticas e de cunho interdisciplinar tratados na formação de cidadãos atuantes e conscientes, certamente tendem a mudar a maneira com que o ser humano se relaciona com o meio ambiente, resultando no equilíbrio entre os seres biológicos, assim como uma segurança social. O que é asseverado por Loureiro (2015) ao reiterar que "a educação, além de intencional e dialógica, é teórica, ao exigir que conhecimentos e conceitos sejam produzidos e socializados."

Nesse sentido, é notável o quanto os seres viventes devem comunicar-se entre si, para que o planeta esteja em harmonia e a coexistência seja possível. Gadotti (2008, p. 38) chama atenção para a "Cidadania planetária, uma expressão adotada para expressar um conjunto de princípios, valores, atitudes e comportamentos que demonstram uma nova percepção da Terra como uma única comunidade."

Acerca do olhar vinculado aos fundamentos teórico-metodológicos da educação socioambiental, Luz (2019) menciona dois pilares: a educação crítica e a educação para o compromisso social. Onde há um enfoque na formação de sujeitos ecológicos, na formação de sujeitos críticos e na formação patrimonial ambiental.

As tendências Críticas/Progressistas no Brasil tiveram como principais representantes, Paulo Freire, por meio da Pedagogia Libertadora, e Dermeval Saviani, com a pedagogia histórico-crítica, e desse contexto emerge uma pedagogia crítica na educação ambiental (Tozoni-Reis, 2007 apud Luz, 2019). E é corroborado por Luz (2019, p. 71) "A Educação Socioambiental, do ponto de vista da EA crítica, aponta para o fortalecimento de novo paradigma de formação – da educação transformadora voltada ao empoderamento de sujeitos."

Atentando por esse prisma, é inevitável assegurar a tomada de consciência e responsabilidade pelo ambiente, de modo que os agentes envolvidos tendem a lapidar uma cidadania ambiental através do meio ambiente como patrimônio natural, cultural e social a ser preservado.

Em sua tese, Luz (2019, p. 72), destaca no quadro 1, os fundamentos que norteiam as práticas metodológicas críticas no sentido da educação socioambiental.

Quadro 1: Fundamentos de práticas socioambientais identificados nas pesquisas de Luz, 2019.

AUTORES	FUNDAMENTOS DE PRÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS
Carvalho (2006)	Práticas voltadas para afirmação e valorização da sociobiodiversidade; Relações complexas que envolvem sociedade e natureza; Formação do sujeito ecológico.
Barros (2008)	Construção de relações integradas sobre o ambiente; Percepção complexa sobre as relações — ambientais e sociais sobre o ambiente; Compreensão do ambiente como patrimônio; Resgate de laços afetivos – individual e coletivo — por meio de memórias.
Luz (2010)	Formação do pensamento coletivo sobre o ambiente; Formação de educadores críticos e proativos.
Santos (2010)	Percepção/compreensão inter/transdisciplinar do ambiente; Percepção e inserção do sujeito no ambiente na perspectiva biossociocultural; Formação de sujeitos críticos e reflexivos sobre o contexto socioambiental; Formação de valores patrimoniais e ambientais.
Araújo (2011)	Educação voltada para atitudes dos sujeitos.
Silva (2012)	Educação para a cidadania.

Fonte: Luz, 2019.

A partir do quadro 1, evidencia-se questões ambientais relativas ao olhar crítico, onde os problemas ambientais e o contexto social estão diretamente relacionados à qualidade de vida socioambiental dentro da perspectiva educacional, cultural e social.

E nessa vertente, Luz (2019, p. 72) afirma que "O pensamento crítico, integrado ao compromisso social, leva à compreensão e à significação global do saber: o ambiente, nesta educação, se integra, é sistêmico e complexo." Sendo assim, compreende-se que a inter-relação entre as partes constituintes do eixo socioambiental que engloba o meio social, ambiental e político, mediante uma análise criteriosa do pensamento crítico, leva à compreensão do significado global do saber, necessário para que ocorra um equilíbrio natural e segurança social a nível planetário.

Essa relação ao pensamento crítico ligado aos moldes educacionais poderia ocorrer de maneira diferenciada, onde os projetos e atividades econômicas atuais seriam mais relevantes se vinculadas às práticas educativas diferenciadas. E nessa direção, é importante salientar a contribuição de Paulo Freire para a EA. Embora ele não tenha discutido diretamente sobre tal, ele aborda os princípios filosóficos, políticos e pedagógicos que discutem com os diversos olhares acerca da educação em uma perspectiva pessoal e global.

Quando trazemos a discussão para a formação ecológica, evidencia-se o surgimento a partir de movimentos articulados por intermédio de uma utopia transformadora nos anos de

1960 nos países norte-americanos e europeus. Os mais relevantes foram os da contracultura e da nova esquerda, em 1968 na França (Carvalho, 2006, 2013 apud Luz 2019).

Dessa forma, por meio dessa visão coletiva, com objetivos em prol do bem comum e ações que consideram a harmonia, através de novas práticas educacionais, políticas e sociais, certamente promove o conceito que corrobora com a formação do sujeito ecológico.

Portanto, um trabalho executado de maneira interdisciplinar faz-se necessário para que tal pensamento crítico promova uma superação do conhecimento científico que também está vinculado ao empírico.

Conseguinte, de acordo com Luz (2019, p. 82) na educação socioambiental temos a formação patrimonial que emerge no contexto educacional como uma forma crítica, a "reinterpretar as relações que conjugam homem-natureza-mundo-cidadania e a percepção do ser humano, busca-se enxergar a si e aos outros como patrimônios, bem como os diversos elementos constituintes do meio ambiente."

Sendo assim, é necessário articular a educação ambiental com a patrimonial para que as comunidades incorporem um senso de proteção que, consequentemente, culminará com a qualidade de vida em bem estar ligado a conservação ambiental.

Então, para que possa ser possível a existência de uma sociedade mais justa e equilibrada, faz-se necessário conscientizar, emancipar e exercer o nosso papel enquanto cidadãos comprometidos para a transformação da sociedade (Loureiro, 2012).

Dessa forma, quando levamos esse diálogo para o ambiente escolar a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) 9.394/96 em seu Art. 3º, inciso XI, aponta que o ensino deve ser ministrado com base em vários princípios, dentre eles a: "Vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais." Sendo assim, o envolvimento do estudante em práticas que estejam de acordo com o contexto socioambiental é necessário e direito inegável ao mesmo. Visto que, tais práticas fomentam uma educação participativa e condizente com medidas que facilitam o aprendizado do estudante.

Nessa direção, vale ressaltar que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) salienta acerca da contextualização e a relação direta com o pensamento complexo quando afirma que "é importante motivá-los com desafios cada vez mais abrangentes, o que permite que os questionamentos apresentados a eles, assim como os que eles próprios formulam, sejam mais complexos e contextualizados" (Brasil, 2017, p. 343), e é corroborado por Morin, Ciurana e

Motta (2009) quando aborda um dos sete princípios metodológicos, o sistêmico ou organizacional, "que permite ligar os conhecimentos das partes com o todo, e vice-versa."

Quanto ao currículo escolar, temos a BNCC como um norteador que menciona o objeto de conhecimento *transformações químicas* na unidade temática *matéria e energia* no 6º ano do ensino fundamental em ciências, de modo que a habilidade condizente com o referido objeto de conhecimento é (EF06CI02) – *Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados.*

E quando tratamos a produção de sabão a partir da reciclagem de óleo residual de fritura gerado na comunidade e escola municipal rural Nova Aliança, no município de Acará no Estado do Pará, incorporamos pelo menos um objeto de conhecimento trabalhado em sala de aula pelo professor, colorindo falas e conceitos de livros que são transformados em além de um ato real de aplicabilidade do referido conhecimento científico, mas em uma ação socioambiental adequada, pois a reciclagem de tal resíduo evitará a contaminação do solo e água do ambiente em questão.

Além disso, o sabão tido como produto final, propiciará uma compreensão prática de sustentabilidade atrelado aos conhecimentos científicos do referido objeto de conhecimento, assim como na redução de despesa com produto de limpeza e uma possível geração de renda extra através de sua possível comercialização.

De acordo com Suarez e Mello (2011) o óleo usado no preparo de alimentos, principalmente em frituras, possui grande potencial como matéria-prima para produção de biodiesel, tintas, vernizes, energia elétrica e, dentre outros, a produção de sabão. Sendo assim, associando a prática da produção de sabão com o objeto de conhecimento de transformações químicas e dando um sentido crítico à questão da sustentabilidade no contexto educacional, entendemos que o todo deve estar interligado harmoniosamente com as partes. O que é ratificado por Morin (2000, p. 17): "Um todo organizado produz qualidades e propriedades que não existem nas partes tomadas isoladamente."

Quanto a sustentabilidade, Boff (2012), salienta que são todas as atitudes que propiciam a manutenção da vida planetária, de modo a promover a existência pacífica de vida de todas as espécies, paralelo ao desenvolvimento da humanidade, para atender as atuais e futuras gerações.

Sendo assim, atitudes sustentáveis contribuem significativamente na manutenção da vida. E, quando trabalhamos a questão da sustentabilidade na educação, estamos promovendo

valores que são disseminados, replicados e que causam um impacto positivo no equilíbrio dinâmico da existência planetária.

De acordo com a LDB, o ensino não deve estar limitado ao repasse de conteúdos, mas precisa-se promover a formação de cidadãos ativos e críticos na sociedade, que compreendam a realidade de acordo com os saberes científicos (Brasil, 1996). O que é asseverado por Leal e Luz (2023), quando ratifica que tais práticas precisam estar atreladas a metodologias diferentes e atrativas, como a contextualização e investigação de questões relacionadas ao cotidiano do estudante.

Portanto, a utilização de uma SD para ensinar ciências com a utilização de óleo residual de fritura para produção de sabão, promove a curiosidade do estudante, assim como uma prática simples e atrelada ao cotidiano real dos discentes, pois tal resíduo está presente em praticamente todos os lares. Além disso, entende-se que tal atividade além de propiciar um ensino diferenciado e lúdico, também contribui na formação de cidadãos críticos e ativos que assumem posturas responsáveis por meio de práticas sustentáveis, como a reciclagem.

Dentre diversos trabalhos relacionados a ações sustentáveis, temos a pesquisa de Leal e Luz (2023) que busca utilizar a matéria prima *Mauritia flexuosa*, conhecido popularmente como miriti, à qual é abundante na região paraense, a fim de promover o ensino de ciências por meio da implementação do uso do miriti a partir de oficinas em sala de aula com o intuito de ensinar os estudantes conhecimentos de ecologia com técnicas de manuseio da palmeira e produção de modelos didáticos que certamente associa uma prática sustentável ao ensino de ciências naturais e consolida o município a preservação da cultura local.

Leal e Luz (2023) salientam que as ações propostas na pesquisa estimularão e fortalecerão o uso dessa matéria prima de forma sustentável, buscando valorizar e salvaguardar o título da cidade de Abaetetuba de Capital Mundial do Brinquedo de Miriti e ainda tornar o processo de aprendizagem contextualizado e significativo no ensino de ciências.

Uma outra prática sustentável atrelada ao ensino de ciências, é a compostagem. O que promove a aprendizagem de objetos de conhecimento que valorizam a reciclagem de matéria orgânica. Além disso, “os participantes compartilharam essa proposta com seus familiares, passando a produzir em sua própria casa a compostagem como uma alternativa de descarte correto dos resíduos, desenvolvendo, desse modo, novos hábitos, como o consumo consciente” (Vilhena e Luz, 2023).

É importante ressaltar que a promoção de novos hábitos sustentáveis também podem e devem ser tratados no ambiente campestre, como a exploração dos saberes empíricos presentes em comunidades locais, de modo a relacioná-los aos conhecimentos científicos atrelados a BNCC, a exemplo de uma comunidade tradicional pesqueira na região nordeste do Estado do Pará, na qual foi trabalhada a relação entre os diversos agentes a fim de compreender e promover hábitos sustentáveis atrelados aos saberes populares locais, através de uma cartilha ilustrada, voltada aos discentes, e consequentemente, instiga-los pela preservação da cultura local (Silva e Luz, 2023).

Sendo assim, novas práticas sustentáveis, seja no contexto da confecção de produtos manufaturados, na educação infantil ou na educação no campo, respectivamente, (Leal e Luz, 2023), (Vilhena e Luz, 2023) e (Silva e Luz, 2023), certamente promovem essa relação de ações que corroboram com o equilíbrio socioambiental necessário a existência humana.

E nesse viés, reafirmamos a aprendizagem do referido objeto de conhecimento associado à construção de um pensamento crítico das questões socioambientais, onde tem-se a produção de sabão como prática educativa e excelente alternativa de atividade para ser contextualizada ao objeto de conhecimento transformações químicas para os estudantes do ensino fundamental em ciências naturais. Além disso, tanto o óleo de cozinha quanto o sabão são materiais presentes no cotidiano do estudante, o que pode trazer um maior interesse para o aprendizado (Silva et al., 2016).

Costa et al. (2015) aponta que o estudante associando situações do seu cotidiano que são abordadas na prática por intermédio do que foi conceituado em sala de aula, pode facilitar a assimilação do conteúdo além de direcioná-los a uma visão crítica da sustentabilidade.

De acordo com Luz e Silva (2020) o conhecimento socioambiental é interdisciplinar e permite o ser humano a relacionar conhecimentos prévios a situações que envolvem o ambiente para que os fragmentos sejam compreendidos como um todo. O que evidencia a necessidade de formar pessoas críticas e com atitudes que corroboram com uma formação articulada com as práticas sociais vinculadas a sustentabilidade por meio de um ensino síncrono com a BNCC, que ratifica o seguinte:

> Portanto, ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências (Brasil, 2017).

Também é imprescindível mencionar que a Lei nº 9.981, de 6 de julho de 2023 que trata a questão da Política de Educação Formal para o Meio Ambiente, Sustentabilidade e Clima, sancionada pelo governador Helder Barbalho, tem em seu Art. 1º "(...) por objetivo implementar ações e práticas educativas na educação básica, voltadas para a defesa da preservação do meio ambiente", contribui diretamente com a lacuna deixada na BNCC que menciona de maneira discreta a necessidade de incorporar a educação ambiental na formação dos nossos estudantes.

Ainda acerca do Art. 2º, em todos os seus incisos, fica evidente que a educação ambiental, a sustentabilidade e o clima devem fazer parte do cotidiano formativo dos estudantes paraenses, como por exemplo no inciso V, que ratifica a importância de "fomentar e fortalecer a integração entre a educação, cultura, ciência e tecnologia.

Em seu Art. 3º da mesma lei, trata a EA como componente curricular obrigatório em todos os níveis da educação básica da rede estadual de ensino, o que mostra a dimensão do objetivo a ser alcançado que abarca, dentre outros, a realização de cursos de formação aos professores de demais profissionais de ensino, assim como a implementação de projetos de educação ambiental e divulgação em todos os meios comunicativos para contribuir na formação de uma consciência pública.

"A responsabilidade de educar para a sustentabilidade é de todos. Ela não se estabelece de forma impessoal e descontextualizada, mas tem relação com a escola que se vive, com a escola concreta de todos os dias, com seus problemas e suas virtudes, com o contexto em que está inserida" (Gadotti, 2010, p. 9). Nesse viés, entendemos que é importante cada um pôr em prática atitudes sustentáveis, mas, além disso, unir forças para lutar contra o sistema é essencial para que mudanças efetivas surtam efeito em meio ao acelerado processo autodestrutivo do nosso planeta.

Portanto, proceder com pequenas atitudes que desencadeiam grandes mudanças e que são replicadas por milhares de pessoas é fundamental. E, ações que propiciem novas práticas sustentáveis, como a reciclagem do óleo residual de fritura, facilita a atribuição de conceitos e novas práticas ambientais de sustentabilidade, além de ser visto como uma prática educacional sustentável que promove o bem estar socioambiental. Então, "educar para um outro mundo possível é fazer da educação, tanto formal quanto não-formal, um espaço de formação crítica e não apenas de formação de mão-de-obra para o mercado" (Gadotti, 2008, p. 106).

Nessa direção, Barbosa e De Oliveira (2020) salientam que as relações entre os estudantes e suas práticas cotidianas promovem um conhecimento prático e que estão vinculadas às realidades onde vivem. O que pode ser visto na prática do ensino por investigação, no qual o estudante associa a problemática local ao tema de estudo e se torna agente de sua própria formação em busca de meios que propiciem práticas sustentáveis por meio da Educação Ambiental.

De acordo com Guimarães (1995), a sociedade compreende que o modelo de desenvolvimento econômico ainda é devastador, pois promove um forte impacto planetário, mas a EA é essencial para combater tal problemática por meio de práticas sustentáveis. O que corrobora com a Constituição Federal de 1988, Artigo 225, em seu parágrafo VI: "Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente".

A grande questão é aprimorar o olhar pacato acerca da educação ambiental e desenvolvimento sustentável que vem sendo construído por décadas e que se limita a ações do cotidiano, como coleta seletiva e atenção no ambiente escolar (Corrêa e Ashley, 2018). É imprescindível atribuir novas práticas que promovam uma consciência crítica para que ações ligadas ao ambiente sejam condizentes com práticas sustentáveis a nível planetário.

No contexto escolar, faz-se necessário ações que não estejam limitadas ao cotidiano educacional, como conceitos rasos e pautados em práticas que pouco promovem mudanças significativas e que geralmente é observado em datas comemorativas que fazem alusão ao ambiente (Barbosa, 2020). Diferente disso, a EA deve estar associada a práticas sustentáveis que despertem um pensamento complexo de ações que propiciem mudanças de hábito e que sejam difundidas a nível planetário.

Em consonância com a EA, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), quando trata no Art. 6º, inciso III "a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública", deve-se concordar que o ambiente escolar precisa integrar ações coletivas e subjetivas que possibilitem um olhar diferenciado para que mudanças significativas ocorram. E, de acordo com Barbosa e De Oliveira (2020, p. 6) "enxergar-se no outro é uma premissa importante para o despertar de uma inteligência coletiva, política e de formação de identidade de um grupo."

3.2 A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUA ARTICULAÇÃO COM A EDUCAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Denominado por *World Wildwilf Fund* (WWF), os países que usam os recursos naturais acima do que eles são capazes de oferecer, são denominados de "países devedores ecológicos". E, de acordo com o Relatório Planeta Vivo, o qual é publicado a cada dois anos desde 1998 e visa mostrar como estão os recursos naturais e os impactos ocasionados por atividades humanas. Sendo que, de acordo com o relatório de 2008, os Estados Unidos, China e Índia são considerados países devedores, e ressalta que deve haver mudanças, como o avanço tecnológico e mitigação no consumo para que seja possível a existência humana a partir do início da década de 2030 (Marchi, 2011).

De acordo com o referido documento, o Brasil é considerado um "país credor", pois ainda possui mais recursos naturais do que consome, o que possibilita que o mesmo seja um exportador da sua biocapacidade. Contudo, esforços precisam ser contínuos para que nosso país permaneça nessa posição (Marchi, 2011).

Um outro estudo mais recente, denominado *Environmental Performance Index* (EPI), gerenciado pelas Universidades de Yale e Columbia nos Estados Unidos, aloca o Brasil em 62ª posição em desempenho ambiental no ano de 2010, de um ranking de 163 países. O referido EPI é um índice de desempenho ambiental que avalia 25 parâmetros, agrupados em dez categorias, que contemplam: a saúde ambiental, a qualidade do ar, a gestão da água, a biodiversidade e o habitat, as florestas, pescas, agricultura e as mudanças climáticas. Nessa direção, há dois eixos principais: contribuir para a redução de impactos ambientais na saúde humana, e promover incentivos ao gerenciamento dos recursos naturais e à conservação dos ecossistemas (Emerson et al, 2010 apud Marchi, 2011).

Para mitigar a crescente geração de resíduos sólidos, a Agenda 21 considera primordial a adoção da prática dos 5R's (repensar, recusar, reduzir, reutilizar, reciclar). O que minimiza os impactos gerados aos ambientes de aterros sanitários.

Sendo assim, um bom gerenciamento em parceria com os diversos órgãos competentes, comunidades e sensibilização no âmbito socioambiental é essencial para que mudanças significativas ocorram, como por exemplo, através da reciclagem, que consiste em reunir um conjunto de técnicas para reaproveitar os resíduos e colocá-los no ciclo produtivo novamente.

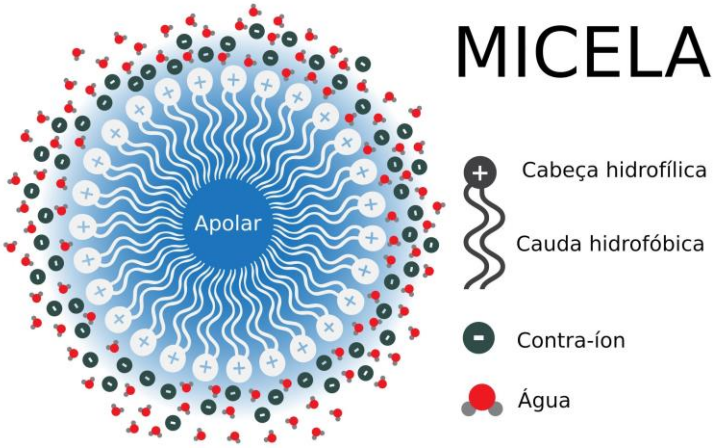
E um instrumento ligado a essa ação é a logística reversa, que recupera produtos por meio de sua reincorporação na cadeia produtiva.

Uma medida sustentável é a reciclagem de óleo residual de fritura. Onde o resíduo passa, dentre outros, por uma reação de saponificação quando misturado a soda cáustica. É uma atitude simples e eficaz que mitiga os impactos causados aos ambientes tanto terrestres quanto aquáticos, especialmente em áreas desprovidas de coleta seletiva ou saneamento básico, onde o resíduo é geralmente despejado em tubulações, rios e solos locais. O que é asseverado por Morgan et al. (2016) que o óleo residual de fritura pode ser destinado para produção de diversos produtos, tais como tintas, biodiesel, sabão, entre outros. Sendo que, o ciclo reverso pode contribuir para evitar a degradação ambiental e problemas no sistema de tratamento de água e esgoto.

Vale ressaltar que o óleo de cozinha é altamente poluidor, pois a cada 1 litro desse resíduo, cerca de 1.000.000 de litros de água são contaminados, o que aumenta o gasto econômico do país, assim como a degradação ambiental (Souza e Morais, 2014). No solo ele provoca a impermeabilização, aumentando os riscos de enchentes, assim como a contaminação dos lençóis freáticos. Na água, por ser uma substância lipossolúvel e menos denso que a mesma, provoca obstrução dos raios solares que impossibilita a fotossíntese por parte dos fitoplânctons. E nas empresas e residências, esse resíduo provoca entupimento das tubulações e contribui para a disseminação de agentes patológicos.

De acordo com a química, os sabões são sais de sódio de ácidos carboxílicos de cadeia longa. São divididos em duas partes: o grupo carboxilato polar, chamado de cabeça, e uma cadeia de hidrocarboneto apolar. A cabeça é hidrofílica, ou seja, interage com água, diferente da outra extremidade apolar que é hidrofóbica, a qual repele a água. As moléculas de sabão se aglomeram, formam uma micela, que é solúvel em água e remove a gordura (Allinger, 2009).

Figura 2: Molécula do sabão.



Fonte: InfoEscola, 2024.

Nessa direção, ressaltamos os impactos gerados ao meio ambiente pelos resíduos sólidos, em especial o óleo residual de fritura, assim como a importância de promover meios que mitiguem a degradação dos ecossistemas, como a logística reversa por intermédio da reciclagem para, dentre outros, a produção de sabão. E, essa prática atrelada à educação, faz-se uma ponte vital para que as pessoas se tornem mais críticas e atuantes, e sejam sensibilizadas a fim de promoverem mudanças que resultem em práticas sustentáveis e possibilitem a existência humana em conformidade com os limites que o meio ambiente consegue fornecer.

Sendo assim, em conformidade com a PNRS, sob a Lei nº 9.605/98, em seu Art. 3º, Inciso XVI define "resíduos sólidos como: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade (...)". E quando pensamos em óleo residual de fritura gerado por atividades humanas através do uso doméstico ou comercial, estamos diante de uma grande problemática que pode contribuir significativamente para a poluição de rios e solos onde tal material é despejado. Todavia, em seu Art. 7º, Inciso II da PNRS, trata sobre a reciclagem dos resíduos, o que contribui para a mitigação dos impactos ambientais causados pelo descarte irregular, que normalmente é descartado de maneira inapropriada e que poderia ser reciclado.

Assim como no Art. 8º, Inciso VIII a mesma PNRS também institui a educação ambiental sendo um de seus instrumentos, sendo válido mencionar a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), sob a Lei nº 9.795/99, em seu Art. 2º diz que: "A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal."

Embora existam políticas e Leis que ajudem a combater essa problemática e a direcionar esforços para corrigir, mitigar ou solucionar essas questões acerca dos impactos ambientais advindos de práticas inadequadas ligadas ao despejo irregular de resíduos sólidos, ainda há muito para ser trabalhado. Haja vista que, um trabalho ligado diretamente às práticas de educação ambiental, não somente por intervenção de medidas verbais que comumente são abordadas nas escolas, mas ações que desencadeiam muito além do senso crítico dos estudantes.

Nesse sentido, é importante ressaltar que atividades que motivam os estudantes e tragam sentido ao seu cotidiano, fazem toda a diferença. E, segundo Auler (2007, p. 01), "[...]: Promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais e discutir as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência e tecnologia". Esses aspectos são imprescindíveis para que o estudante compreenda a importância das discussões que também envolvem o ambiente no contexto social.

E quando tratamos a apropriação do conhecimento por meio de um diálogo que abarca a questão ambiental, vale ressaltar que o pensamento naturalista precisa ser superado para que a complexidade ambiental seja incorporada no meio social e uma nova abordagem proponha mudanças para que o sujeito e sociedade se apropriam de questões pertinentes a problemas que requerem mudanças imediatas nas atitudes do homem sobre o ambiente.

De acordo com Luz e Silva (2020, p. 135) "Faz-se necessário uma educação para a Era Planetária, ou seja, uma educação capaz de provocar mudanças nos hábitos dos indivíduos perante as necessidades socioambientais."

Nesse viés, torna-se indispensável colocar o homem à prova das problemáticas que são apenas mostradas, e pouco se tem feito para que as mudanças ocorram e a consciência crítica de cada indivíduo seja caminho para a construção de atitudes construtivas para o bem estar global.

E quando trazemos esse diálogo complexo para a sala de aula, no qual o sujeito em formação passa a compreender a necessidade de atitudes reais que devem ser incorporadas ao seu cotidiano, estamos propondo um conhecimento embasado em problemas, como o despejo irregular de óleo residual de fritura, que faz parte de um todo complexo.

De acordo com Luz e Silva (2020, p. 134), "A complexidade socioambiental apresenta-se sob o aspecto da interligação, da ambiguidade, da dialógica e da incerteza, superando o paradigma do racionalismo científico fragmentado, edificado a partir da revolução científica"

Quando tratamos tais questões socioambientais relacionadas aos resíduos sólidos, precisamos compreender que, "A ética da compreensão é a arte de viver que nos demanda, em primeiro lugar, compreender de modo desinteressado" (Morin, 2000, p. 99). De acordo com a PNRS em seu Art. 3º, inciso VII:

> Destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (Brasil, 2010).

"É preciso que compreendam tanto a condição humana no mundo como a condição do mundo humano que, ao longo da história moderna, se tornou condição da era planetária." (Morin, 2000, p. 63). Nessa vertente, a compreensão de que o estudante precisa ter uma visão crítica acerca do meio no qual está inserido, assim como suas necessidades associadas ao contexto que norteará suas atitudes, faz-se necessário para que haja harmonia entre os envolvidos, e a coexistência perpetue, pois o que seria do homem sem o ambiente? Certamente não faz sentido, pois sem o mesmo não haveria existência humana.

Ainda Brasil (1997, p. 39) destaca outro importante objetivo, que "o aluno desenvolva competências que lhe permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica." Nessa direção, a PNRS, em seu Art. 6º, inciso VIII, percebemos que é inevitável trazer para a sala de aula a discussão da importância de reutilizar e reciclar para promover um valor social, econômico, reconhecendo o resíduo sólido como um promotor de cidadania, trabalho e renda, o que é um dos principais objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Ao tratarmos a educação como integrante essencial do desenvolvimento sustentável, como é enfatizado pela UNESCO na Agenda 21 ao destacar que seria responsável pelo capítulo 36, ratifica-se a educação como um tema ligado a praticamente todas os ODS por se tratar de uma abordagem transversal. Ademais, uma Sequência Didática (SD) que aborda um objeto de conhecimento pela intervenção da reciclagem e vinculada ao desenvolvimento sustentável, pode instigar o estudante a buscar soluções para problemas acerca do meio ambiente. E nessa proposta, tem-se:

> Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não

> violência, cidadania global e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável (UNESCO, 2017, p. 8).

Sendo assim, o desenvolvimento sustentável é um pilar fortemente vinculado à educação, pois possibilita conhecer habilidades que garantem meios para viver em harmonia e propiciar um ambiente planetário que permita a existência humana.

Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) corroboram com práticas que propiciam melhora na qualidade de vida. Sendo que, dos 8 ODM, o 7º é assegurar a sustentabilidade ambiental, e para alcançá-lo os países precisam atingir 4 metas (IPEA, 2014). Sendo que, a meta A é "integrar os princípios do desenvolvimento sustentável nas políticas e programas e reverter a perda de recursos ambientais" (IPEA, 2014, p. 101).

A figura 3 nos mostra os oito ODM:

Figura 3: Objetivos de Desenvolvimento do Milênio.



Fonte: IPEA, 2014.

Não obstante, temos os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). São 17 objetivos que buscam "garantir uma vida sustentável, pacífica, próspera e equitativa na Terra, para todos, agora e no futuro" (UNESCO, 2017, p. 6).

A figura 4 nos mostra os dezessete ODS:

Figura 4: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.



Fonte: UNESCO, 2017.

Dentre esses 17 objetivos, muito embora todos estejam interligados a educação, os ODS 4, 11 e 12 tratam respectivamente de uma educação de qualidade, de cidades e comunidades sustentáveis e padrões de produção e consumo sustentáveis. Nesse viés, em especial os 3 acima mencionados, percebe-se uma relação direta com a educação escolar pautada na sensibilização em prol de ações, atitudes e processos que mitigam as problemáticas que estão promovendo o fim da existência planetária.

Vale ressaltar que, dentre o total de 119 metas, há 10 que fazem parte do ODS 4. Sendo que, dentre elas, a meta 4.7 é a que mais está vinculada ao trabalho da Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO).

> Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não violência, cidadania global e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável (UNESCO, 2017, p. 8).

Portanto, promover a aquisição de conhecimentos e habilidades aos nossos estudantes, como por exemplo através da reciclagem do óleo residual de fritura para a produção de sabão, atribuindo conceitos do objeto de conhecimento transformações químicas e sensibilização a novas práticas sustentáveis, principalmente nas comunidades onde residem, certamente contribui para o alcance da referida meta a nível local e que pode ser difundida.

A influência que os ODS produzem na educação instiga os profissionais a buscarem meios para propiciar uma formação continuada, crítica e global aos nossos estudantes, onde a questão é compreender o ambiente no qual estamos inseridos de maneira unitária, e não um todo fragmentado que tem necessidades isoladas.

Sendo assim, como abordamos o desenvolvimento sustentável na escola, não poderíamos deixar de contemplar a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DEDS), pois "tem como meta principal influir na mudança curricular, introduzindo nele o tema da sustentabilidade" (Gadotti, 2008, p. 101). O intuito é tornar os conceitos de sustentabilidade mais simples e flexíveis, de modo a envolver uma força tarefa em prol do bem estar planetário.

Desse modo, o envolvimento dos professores, estudantes, pais e comunidades podem contribuir na construção de planos de ação, como "projetos eco-políticos-pedagógicos" a exemplo da ecoescola, que foca aprimorar a gestão dos recursos ambientais na unidade de ensino, com destaque aos temas: lixo, água e energia.

"Uma Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) deve ser holística, transdisciplinar, crítica, construtiva, participativa, enfim, uma educação guiada pelo princípio da sustentabilidade" (Gadotti, 2008, p. 102). Nesse sentido, devemos promover ações que mitiguem os impactos ambientais que limitam a existência humana, mas de maneira conjunta, a fim de promover mudança nas atitudes que desencadeiam a promoção do capitalismo em detrimento do bem estar socioambiental.

Gadotti (2008) orienta que para cada nível de ensino, deve-se adotar estratégias que estejam apropriadas com o desenvolvimento do indivíduo, como por exemplo, níveis mais avançados (ensino fundamental maior), que propiciem a discussão da biodiversidade, assim como conservação ambiental, alternativas energéticas e o aquecimento global.

Dessa forma, salientamos a importância dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) na educação, haja vista que dentre os dezessete apresentados pela ONU (2015 apud Lourenço, 2022) para serem alcançados até 2030, todos estão ligados de maneira transversal a educação, dentre os quais temos três com relação direta a educação sustentável: o de número 4 (Educação de Qualidade), 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e 12 (Produção e Consumo Sustentáveis). Sendo assim, é inquestionável que a educação socioambiental é fundamental para contribuir nesse processo de resgate planetário.

Concomitantemente, a BNCC recomenda que os temas sejam trabalhados “preferencialmente, de maneira transversal e integradora” (BNCC, 2017, p. 19). Além do mais, a Educação Socioambiental, é evidenciada como base necessária para o desenvolvimento de competências e habilidades, assim como referência à promoção da consciência socioambiental e do consumo responsável.

Dessa forma, o ambiente escolar é fundamental para o desenvolvimento de, além de conceitos, práticas e procedimentos que propiciem o estudante a construir uma análise crítica sobre a exploração da natureza e, consequente esgotamento dos recursos essenciais à sobrevivência planetária. Sendo que, “a escola é componente fundamental para a problematização sobre a degradação do meio ambiente, estudo e reflexão sobre a construção das possibilidades e alternativas necessárias para o seu rompimento” (Barbosa e De Oliveira, 2020, p. 5).

Trabalhos como o de Dias et al. (2020), intitulado "Prática educacional e ambiental no ensino de química para alunos do ensino médio: reciclagem do óleo de cozinha e a produção de sabão", mostra o quanto é indispensável a utilização de práticas sustentáveis no ambiente escolar, pois contribui no processo formativo do estudante e torna-o multiplicador de ações que geram impactos positivos. "Os alunos entrevistados estão conscientes dos danos provocados ao meio ambiente pelo descarte inadequado do óleo de cozinha usado e podem ser multiplicadores ambientais, ajudando a conscientizar os familiares e a população da cidade" (Dias et al., 2020, p. 9).

Um outro trabalho significativo é o de Borges et al. (2021), intitulado "Uma visão multi e interdisciplinar a partir da prática de saponificação", que evidencia a importância da relação prático-teórica no ensino e aprendizagem, assim como a associação indispensável dos objetos de conhecimentos a realidade do estudante a fim de permitir uma visão mais apurada do que é ensinado nas escolas com a realidade do discente.

Nessa direção, compreendemos que a associação da prática com a teoria traz mais robustez ao processo de aprendizagem, exemplificado com a reciclagem de óleo residual de fritura para a produção de sabão, pois permite que o estudante visualize o próprio contexto no qual está inserido, de modo a fazer um paralelo do conhecimento científico com o empírico (Borges et al., 2021). Além disso, "a eficiência no aprendizado proposto deve estar vinculada ao estudo teórico e questionamentos norteadores que permitam ao estudante a visualização do

fenômeno com uma visão holística, construindo o ensino como uma atividade social interdependente" (Borges et al., 2021, p. 9).

Um outro trabalho relevante que trata a questão da reciclagem é o de Campos e Cavassan (2007), intitulado "A oficina de materiais recicláveis no ensino de ciências e nos programas de educação ambiental: refletindo sobre a prática educativa", o qual afirma que a prática educativa valoriza o processo formativo, haja vista que o estudante ao mesmo tempo que aprende o conteúdo, também se diverte, e isso impacta diretamente na construção crítica do discente, pois ele além de se tornar mais reflexivo quanto aos impactos ambientais, também passa a consumir e instigar seus familiares e comunidades locais a optarem por produtos e práticas sustentáveis.

Semelhantemente, Campos e Cavassan (2007) asseveram que a aprendizagem pode ser divertida e eficiente quando a abordagem é realizada por meio de atividades lúdicas.
Nesse viés, o trabalho de Morgan et al. (2016), intitulado “Reciclo-óleo: do óleo de cozinha ao sabão ecológico, um projeto de educação ambiental”, relata um trabalho excepcional que retira do meio ambiente centenas de litros de óleo que iriam para tubulações, rios e solos, degradando milhares de litros de água, causando grandes custos ao sistema de tratamento de água e esgoto, impermeabilizando solos, dentre outros. Sendo que, as atividades do projeto perpassaram palestras, feiras, exposições, apresentação de trabalhos acadêmicos e meios de comunicação, como a televisão, para conscientizar a população e mostrar alternativas como a reciclagem do óleo residual de fritura para a produção de sabão artesanal.

Dentre tantas ações profícuas, também foi instalado um posto de coleta de óleo residual de fritura nas dependências do prédio 01 da ULBRA campus Gravataí desde o ano de 2013, com intuito de coletar óleo de cozinha e caixas de leite tetra pak. Sendo que, a coleta e separação dos materiais são feitas diariamente e destinado a produção de sabão ecológico e envio para empresas que promovem a produção de biodiesel.

Dentro dos 5 primeiros anos da iniciativa de coleta do referido óleo, foram retirados 2300 litros desse resíduo que iriam poluir o meio ambiente. Ademais, comunidades também receberam treinamento acerca da reciclagem do mesmo para produção de sabão, o que reduziu gastos com material de limpeza e proporcionou geração de renda por intermédio de um meio sustentável.

3.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS

O ensino de ciências pode ser bem diversificado, e quando atrelamos valores socioambientais ao processo, inevitavelmente estaremos vislumbrando não apenas atitudes saudáveis, mas uma construção complexa do saber que antes era tido como fragmentado.

Objetivando-se discorrer acerca da Sequência Didática (SD), Zabala e Arnau (2010) salientam a importância de levantar as seguintes questões: quais são os conhecimentos prévios dos estudantes? Qual a significância dos novos objetos de conhecimento? Qual o nível de desenvolvimento e a zona de desenvolvimento proximal do estudante? Qual o conceito e incentivo do estudante a respeito dos objetos de conhecimento abordados?

É importante planejar as atividades de modo que tais ações estejam articuladas com as competências que propiciarão uma aprendizagem robusta e instigante ao estudante. Sendo assim, Zabala e Arnau (2010) defendem que a competência consiste em uma abordagem cabal nas diferentes esferas da vida, através de medidas que estejam vinculadas as competências conceituais, procedimentais e atitudinais.

Destacamos no quadro 2 as competências de aprendizagens discutidas por Zabala e Arnau (2010):

Quadro 2: Aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais.

Aprendizagem Conceitual
Consiste em conhecer e discernir o real do abstrato, estimulando a busca do conhecimento e gerando novas inquietações, de maneira a possibilitar um movimento de descobertas. Esse é um processo que dificilmente pode ser considerado acabado, pois sempre existe a possibilidade de ampliar ou aprofundar o conhecimento, tornando-o mais significativo.
Aprendizagem Procedimental
É compreendida pela realização de ações desde o momento inicial e por colocar em prática o conhecimento que foi adquirido, seguido de um objetivo. O mesmo fato abordado para ser alcançado, manifesta-se por meio de técnicas, estratégias, procedimentos, entre outras ferramentas.
Aprendizagem Atitudinal
Está relacionada a posicionar-se perante o que aprendem, dando sentido ao conhecimento científico. Por meio da convivência e do contato com valores e atitudes os alunos tornam-se seres pensantes e responsáveis por suas próprias atitudes e vão se descobrindo como integrantes da sua sociedade, sendo capazes de fazer a diferença em seu meio social.

Fonte: Zabala e Arnau, 2010.

O percurso do estudante no processo de aprendizagem passa por essas três etapas durante a abordagem dos objetos de conhecimento (Zabala, 1998) e (Zabala e Arnau, 2010).

Partindo desse pressuposto, compreendemos SD como um conjunto de atividades claras e estruturadas com o intuito de alcançar determinado objetivo. Posto que, tanto o professor quanto o estudante estão cientes do começo, meio e fim. Contudo, são estabelecidos alguns critérios, descritos a seguir: planejamento, aplicação e avaliação (Zabala, 1998).

Ademais, deve-se ressaltar que segundo Zabala e Arnau (2010) uma Sequência Didática Geral (SDG) deve partir da realidade do público alvo, visto que podem estar associadas a projetos, estudo de caso, descobertas, entre outros.

No quadro 3, temos o desenvolvimento de uma SDG na qual é estabelecida em seis etapas:

Quadro 3: Sequência Didática Geral.

SITUAÇÃO DA REALIDADE	
Problemas ou questões	Estabelecer e compartilhar com os alunos os objetivos e as atividades que devem ser realizadas e identificar a situação da realidade. É o primeiro passo para o planejamento das questões que serão necessárias resolver.
De que forma resolvê-los?	Identificação das questões ou dos problemas que a situação da realidade apresenta. Momento no qual se explicita a necessidade de aplicar a competência do objeto de estudo.
Seleção do esquema de atuação	Construção ou seleção dos possíveis esquemas de atuação que permitem responder ao problema proposto pela situação.
Processo de aprendizagem do esquema de atuação e de seus componentes	Expressão exata do esquema de atuação correspondente à competência, identificando o procedimento que deve seguir e os conhecimentos, as habilidades e as atitudes que devem ser adquiridas.
Aplicação do esquema de atuação na situação da realidade objeto de estudo	Revisão do conhecimento de cada momento da competência para propor a aprendizagem. Nos conteúdos conceituais, para a compreensão e aplicação desses conteúdos nos diferentes contextos; nos procedimentais, para a prática contínua e visitas ao campo da ação; e nos atitudinais, o trabalho sistemático e permanente no tempo.
Aplicação do esquema de atuação em situações diversas	Compreendidos e dominados os componentes do esquema de atuação da competência, será necessária sua aplicação em situações reais e diferentes sempre que for necessário, acompanhadas de ajuda específica em função das possibilidades e características de cada um dos alunos.

Fonte: Zabala e Arnau, 2010.

De acordo com Zabala (1998, p. 182) é imprescindível "planejar sequências de atividades e maneiras de interagir que potencializem a construção do conhecimento."

Referindo-se ao principal objetivo proposto pelo autor acerca da metodologia de ensino, é ratificado que:

> Os instrumentos que nos permitam introduzir nas diferentes formas de intervenção aquelas atividades que possibilitem uma melhora de nossa atuação nas aulas, como resultado de um conhecimento mais profundo das variáveis que intervêm e do papel que cada uma delas tem no processo de aprendizagem dos meninos e meninas (Zabala, 1998, p. 54).

Sendo assim, ao planejar uma SD, também deve-se levar em consideração os diálogos e interações entre professor/estudante e estudante/estudante, analisando o impacto dos conteúdos nessas vinculações, assim como a atribuição de todos os envolvidos nas atividades, instrumentos didáticos e na avaliação, tudo precisa estar bem engendrado e sistematizado para o alcance satisfatório na realização das atividades.

A partir da SDG, estabeleceu-se a Sequência Didática da área de conhecimento das Ciências Naturais. Na qual está descrita no quadro 4:

Quadro 4: Sequência Didática das Ciências Naturais.

SITUAÇÃO DA REALIDADE	Questões diante de um fenômeno físico.
	Como explicá-los?
	Princípio físico e técnicas de experimentação.
	Compreensão dos princípios e exercitação das técnicas de experimentação.
	Aplicação dos princípios e das técnicas para responder às questões propostas na situação da realidade.
	Aplicação dos princípios e das técnicas para responder às questões presentes em situações reais.

Fonte: Zabala e Arnau, 2010.

Portanto, é importante atribuir valores do cotidiano do estudante para que ele se sinta parte do ambiente e que tal situação o permita imergir em uma posterior abordagem científica, através dos objetos de conhecimento propostos vinculadas as competências da BNCC. Dessa forma, é imprescindível que o professor articule o conteúdo aos conhecimentos fragmentados de maneira afinada para que, dessa forma, "integrem conteúdos teoricamente isolados ou específicos para incrementar seu valor formativo" (Zabala, 1998, p.139).

Sob esse viés, Ugalde e Roweder (2020) salientam que uma SD bem estruturada pode contribuir em uma articulação entre temas convergentes, de modo a efetivar uma correlação interdisciplinar e até multidisciplinar.

Ainda acerca dos benefícios de trabalhar com SD, Guimarães (1995) afirma que a interação do objeto estudado com o processo educacional promove uma relação satisfatória do estudante com a abordagem do objeto de conhecimento. Sendo assim, quando evidenciamos

uma SD para abordar transformações químicas por meio da reciclagem e paralelo à sustentabilidade, inevitavelmente estamos estimulando o estudante a desbravar aprendizagens conceituais, atitudinais e procedimentais, assim como novas práticas sustentáveis.

Outrossim, também é importante mesclar que é necessário despertar nos estudantes uma visão crítica da sociedade e seus hábitos que estão nos levando ao caos. Esse intuito de produzir mudanças comportamentais por intermédio de atitudes reais no meio educacional engloba um debate e implementação da Educação Socioambiental no ambiente escolar. Sendo que, a força motriz de tal educação é alterar a maneira como as pessoas pensam e agem, conscientizando-os de que a preservação do meio ambiente é de extrema importância para a manutenção da vida (Leff, 2001).

Portanto, é inquestionável que uma SD pode agregar valores que vão além de conceitos, mas novas práticas sustentáveis que, associadas à EA podem contribuir para um ambiente planetário harmonioso. Por conseguinte, o cenário educacional é um ótimo ponto de partida para trabalhar além de conceitos, mas processos e atitudes que agregam valores ao percurso formativo dos estudantes.

A partir desta sistematização, nossa pesquisa buscou estruturar um Manual de Orientação Didática baseado nas orientações da SD proposta por Zabala e Arnau (2010), com o tema “Transformações Químicas a partir da Reciclagem para a Produção de Sabão”, como estratégia educacional que viabiliza o objeto de conhecimento transformações químicas mediante a reciclagem para as aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais atrelado a práticas sustentáveis.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 TIPO DE PESQUISA

Esta pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa com objetivo descritivo, adotando o método de pesquisa de Estudo de Caso. Yin (2015, p. 218) afirma que "As condições contextuais podem até mesmo levar a uma compreensão completamente nova de um caso, uma compreensão que não necessariamente era reconhecida ao início do estudo de caso". Sendo assim, esse tipo de estudo permite compreender melhor e a ter um olhar mais real ao contexto situacional da pesquisa em uma escola municipal rural de Acará no Estado do Pará.

Portanto, faz-se necessário compreender a visão empírica do estudante quanto ao seu entendimento acerca da sustentabilidade, associada a aplicabilidade do objeto de conhecimento denominado transformações químicas, associado ao seu cotidiano e as implicações dessas atitudes no meio.

4.2 LOCAL E PARTICIPANTES DA PESQUISA

Participou da pesquisa uma turma do 6º ano “A”, do turno da manhã, de uma escola municipal rural de Acará no Estado do Pará, denominada Nova Aliança (INEP: 15572170), com IDEB atual de 3,21, situada na PA 155, Rodovia Perna Sul Km 16, S/N - Zona Rural, nas proximidades do Rio Acará.

A escola possui 12 salas de aula com média de 35 estudantes cada. Além de uma biblioteca, uma sala de Atendimento Educacional Especializado (AEE), uma sala de direção e vice direção, uma secretaria, uma copa, uma sala de coordenação, um banheiro feminino, um masculino e um infantil. A quadra poliesportiva encontra-se em obras inacabadas. Vale ressaltar que não há laboratório de informática e nem sala de professores.

A referida escola é núcleo e possui como anexos ou nucleadas outras 7 escolas que respondem à mesma direção. Vale ressaltar que a escola núcleo recebe estudantes de diversas comunidades em seu entorno. Em sua grande maioria, estudantes desprovidos de saneamento básico, residentes em meio à floresta ou à beira de rios. O que caracteriza, em sua grande maioria, uma subsistência a base da agricultura e extrativismo familiar, como a produção de açaí, farinha, pimenta e hortaliças.

Como meio de condução até a escola, os estudantes utilizam ônibus fornecidos pela prefeitura, assim como barcos destinados a algumas localidades que também necessitam desse transporte para chegar até o ponto de encontro da condução terrestre.

Quanto a aplicação da referida pesquisa, os participantes e local de pesquisa limitam-se a escola núcleo, denominada Nova Aliança, a qual atende nos três turnos, tanto a creche, como educação infantil, ensino fundamental, Educação de Jovens e Adultos (EJA) e ensino médio (subsidiado pelo Governo do Estado, com professores da própria rede estadual, através do Sistema Modular de Ensino - SOME)

A turma alvo possui 35 estudantes, oriundos de diversas comunidades próximas da referida comunidade que dá nome à escola alvo. Sendo que, o professor de ciências da turma é o mesmo autor da pesquisa em questão. A idade média desses estudantes é de 12 anos. Uma vez que, dentre o total de participantes, apenas um não quis participar da pesquisa. E, no decorrer das etapas, 4 estudantes foram excluídos por não estarem presentes em pelo menos uma das etapas, resultando em 30 participantes no ano de 2024.

Para preservar o anonimato dos estudantes, nomeamo-los com a palavra “Discente” seguido de um número cardinal que se inicia em 1 e vai até 35.

Conseguinte, Thiollent (1986, p. 48) explica que: “A fase exploratória consiste em descobrir o campo de pesquisa, os interessados e suas expectativas e estabelecer um primeiro levantamento ou “diagnóstico” da situação, dos problemas prioritários e de eventuais ações”. O que nos permitiu ter acesso a informações que foram avaliadas para elaboração das atividades práticas envolvendo a reciclagem de óleo residual de fritura para a produção de sabão na referida escola, de modo o objeto de conhecimento foi integralizado e sistematizado as aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais durante todo o percurso formativo.

Com base nessas definições e características, a presente pesquisa pretendeu desenvolver uma metodologia que propiciasse uma interação entre o professor e os estudantes da turma em questão, de modo a associar o objeto de conhecimento “transformações químicas” em ciências, com o cotidiano dos estudantes em meio a uma construção crítica socioambiental com embasamento teórico de uma SD, proposta por Zabala e Arnau (2010), que permitiu os estudantes a aprenderem como fazer sabão por meio da reciclagem de óleo residual de fritura e serem sensibilizados a práticas sustentáveis.

Vale ressaltar que a análise dos dados ocorreu por meio da técnica da Análise de Conteúdo proposta por Bardin, em que foram efetuadas a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, o que possibilitou a inferência e interpretação dos resultados.

O referido projeto intitulado “Aprendizagens em Ciências Naturais a partir de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável” passou pela aprovação no Comitê de Ética do Campus VIII – Marabá – UEPA sob o número de parecer 6.261.917 em 25 de agosto de 2023.

4.3 PROTOTIPAÇÃO DO PRODUTO

A prototipação ocorreu para que os dados iniciais pudessem ser coletados e uma visão geral do cenário fosse analisada. Dessa forma, para que ocorresse uma construção robusta e apropriada ao contexto que escolhemos trabalhar, uma comunidade rural do município de Acará-PA onde a referida escola está localizada.

A SD teve como embasamento teórico Zabala e Arnau (2010) que ratificou a necessidade de haver critérios que possibilitassem a avaliação racional e fundamentada. Portanto, estabelecemos doze aulas distribuídas em cinco etapas, de modo que o planejamento, a aplicação e a avaliação fossem contemplados.

Sendo assim, na primeira etapa, todos os estudantes responderam a um questionário de sondagem acerca de transformações químicas, reciclagem e sustentabilidade. Na sequência, foi colocado o problema do óleo residual de fritura paralelo a temática da sustentabilidade, de maneira que as equipes de 5 estudantes utilizaram os recortes e imagens e os levaram a compreender e buscar uma solução para o problema. Após a análise dos materiais, as equipes sugeriram, dentre outros, a reciclagem do óleo residual de fritura gerado nos domicílios, estabelecimentos e escola, que fosse reciclado para a produção de sabão. Dessa forma, criou-se um ambiente para mediar os estudantes no processo de ampliação de conhecimento. (Sasseron e Carvalho, 2008).

Na segunda etapa, prosseguiu-se para parte prática com a disponibilização de um roteiro simples e flexível aos estudantes para a produção de sabão, de forma a instigá-los a terem maior desejo em observar e melhor compreender a teoria. De acordo com Carvalho:

> O material didático – aparato experimental, textos, figuras – sobre o qual o problema será proposto precisa ser bem organizado para que os alunos possam resolvê-lo sem se perder, isto é, o material didático deve ser intrigante para despertar a atenção deles, de fácil manejo para que possam manipular e chegar a uma solução sem se cansarem. (Carvalho, 2018, p. 10).

Portanto, mostrou-se aos estudantes, na prática, o processo de produção de sabão através da reciclagem, assim como as evidências das transformações químicas, de maneira que a visão

socioambiental intrinsecamente ligada à sustentabilidade pudesse emergir diante a participação efetiva do estudante no processo educativo.

Após a prática, na terceira etapa, discutiu-se os erros, acertos, conceitos e evidências das transformações químicas ocorridas na etapa anterior, assim como o impacto positivo de tal atitude sustentável no ambiente do qual fazemos parte, tudo paralelo a práticas sustentáveis.

Sendo que, de acordo com as anotações que os estudantes fizeram durante a etapa 2, o professor conduziu a aula de maneira dialógica, permitindo com que eles manifestassem suas observações, e concomitantemente, o professor abordasse os conceitos científicos acerca do referido objeto de conhecimento e suas relações com a realidade do estudante, com intuito de mostrar que tais evidências fazem parte de sua vida.

Na quarta etapa, os estudantes fizeram cartazes acerca da referida reciclagem associado a sustentabilidade e evidenciando as transformações químicas ocorridas durante o processo, além de ratificarem os problemas causados pelo despejo irregular de óleo residual de fritura no solo e água e demais causas negativas associadas a essa ação maléfica.

Na quinta etapa, primeiramente os grupos apresentaram seus trabalhos e contribuíram com o que entenderam sobre as aulas anteriores e suas relações com o referido objeto de conhecimento, a reciclagem e novas práticas sustentáveis que foram afloradas. Sendo que, na sequência, o professor distribuiu um segundo questionário aos estudantes para fins avaliativos, com o intuito de verificar o progresso das aprendizagens.

Nesse sentido, ao efetuar um paralelo de uma Sequência Didática com a psicologia sócio histórica, entende-se que o homem constitui-se como ser humano por meio das relações interpessoais. Sendo assim, entendemos que há importância em interagir para promover a construção ou desenvolvimento da criança no processo formativo.

Nesse viés, Martins (1997), embasado no sociointeracionismo de Vygotsky, assevera que:

> Na teoria sociointeracionista de Vygotsky, encontramos uma visão de desenvolvimento humano baseada na ideia de um organismo ativo cujo pensamento é constituído em um ambiente histórico e cultural: a criança reconstrói internamente uma atividade externa, como resultado de processos interativos que se dão ao longo do tempo (Martins, 1997, p. 114).

Portanto, uma SD que promove uma interação entre os participantes, mediante grupos que constituem um conhecimento, como transformações químicas, utilizando de suas experiências cotidianas, certamente influencia no processo formativo. Além do mais, a

constatação de evidências da importância de cuidar do ambiente, atribui uma sensibilização que, consequentemente impacta na aprendizagem atitudinal, por intermédio de ações que mitigam ou contribuem para a promoção de atitudes sustentáveis, assim como um "repensar" de modos que estão ligados a valores negativo acerca do ecossistema.

De acordo com Vygotsky (1987) o ambiente é fundamental para que a criança se torne sujeito consciente, propício em modificar o contexto ao qual está inserido. Portanto, quando o estudante é colocado mediante uma problemática, como o despejo irregular de óleo residual de fritura em rios e solos onde vivem, tal indivíduo é estimulado, mediante a conduta do professor, a buscar meios que mitiguem esse impacto ambiental.

Martins (1997) salienta que o ser humano constitui o desenvolvimento do pensamento por meio de interações com pessoas mais experientes, sejam adultos ou crianças da mesma idade. Sendo assim, a articulação que o professor estabelece em sala de aula através da orientação dos conhecimentos científicos articulados ao conhecimento empírico dos próprios estudantes, promove a construção do saber a partir das interações entre professor – estudante, assim como estudante – estudante.

Portanto, na perspectiva sócio-histórica, o homem está em constante construção e transformação de acordo com as interações entre os grupos, o que promove novas percepções na sociedade.

Na sequência, temos o quadro 5, que faz referência as etapas da SD utilizada para o ensino de transformações químicas, paralelo as aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais propostas por Zabala (2010):

Quadro 5: Sequência didática proposta.

ETAPAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA TEMPO DE ATIVIDADE – 12 AULAS DIVIDIDAS EM 5 ETAPAS	
HABILIDADE	(EF06CI02): Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.).
COMPETÊNCIAS	(3): Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico, como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza; (5): Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

<table>
<tr><th colspan="3">1ª ETAPA</th></tr>
<tr><td rowspan="2">SONDAGEM E PROBLEMATIZAÇÃO DO TEMA</td><td rowspan="2">AULAS 1 e 2: Um questionário de sondagem foi entregue aos estudantes para ser respondido de imediato. Na sequência, foram apresentadas figuras e dados informativos as equipes, as quais remeteram ao despejo de óleo residual de fritura e principais danos causados ao ambiente. De modo que os estudantes discutam dentro de suas equipes a proposição de hipóteses para a solução do problema. Depois de avaliarem junto ao professor, foi definida, dentre várias possibilidades, a mais viável, a produção de sabão artesanal.

DURAÇÃO: 90 minutos ou duas aulas.</td><td>MÉTODO AVALIATIVO</td></tr>
<tr><td>Questionário de sondagem (Apêndice A).</td></tr>
<tr><th colspan="3">2ª ETAPA</th></tr>
<tr><td rowspan="2">ATIVIDADE PRÁTICA DE RECICLAGEM DE ÓLEO RESIDUAL DE FRITURA</td><td rowspan="2">AULAS 3 e 4: As equipes seguiram um roteiro flexível para a produção de sabão à partir do óleo residual de fritura. Sendo que, o professor propôs que os estudantes anotassem suas observações sobre as mudanças ocorridas que foram utilizadas na etapa posterior.

DURAÇÃO: 90 minutos ou duas aulas.</td><td>MÉTODO AVALIATIVO</td></tr>
<tr><td>Roteiro de atividades (Apêndice B) para produção do sabão, síncrono as anotações das evidências durante o processo.</td></tr>
<tr><th colspan="3">3ª ETAPA</th></tr>
<tr><td rowspan="2">RESULTADO E DISCUSSÕES COM O CONHECIMENTO CIENTÍFICO</td><td rowspan="2">AULAS 5 e 6: Os estudantes colocaram seus relatos sobre a produção de sabão. Assim como as possíveis evidências de transformações químicas associadas a reciclagem como uma nova prática sustentável. Concomitantemente, o professor abordou o conhecimento científico com auxílio de slides, complementando os resultados apresentados pelos estudantes.

DURAÇÃO: 90 minutos ou duas aulas.</td><td>MÉTODO AVALIATIVO</td></tr>
<tr><td>Conclusão dos resultados no roteiro de atividades e exposição oral do conhecimento construído entre as equipes.</td></tr>
<tr><th colspan="3">4ª ETAPA</th></tr>
<tr><td rowspan="2">PRODUÇÃO DE MATERIAL EXPOSITIVO</td><td rowspan="2">AULAS 7 e 8: Os grupos elaboraram cartazes que remeteram as etapas da produção de sabão através da reciclagem como prática sustentável, assim como os problemas causados pelo despejo irregular do resíduo em questão e sua relação com as transformações químicas.

DURAÇÃO: 90 minutos ou duas aulas.</td><td>MÉTODO AVALIATIVO</td></tr>
<tr><td>Avaliação dos cartazes elaborados pelas equipes.</td></tr>
</table>

5ª ETAPA		
DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	**AULAS 9, 10, 11 e 12:** Ocorreram as apresentações dos trabalhos desenvolvidos pelas equipes na etapa 4 em ambiente de sala de aula, direcionado ao professor e colegas de classe. Na sequência, foi entregue um questionário avaliativo individual para verificação das aprendizagens em comparação ao início da SD. No (Apêndice D) foi sugerida uma Planilha Avaliativa para contabilização das notas durante o processo. **DURAÇÃO:** 180 minutos ou quatro aulas.	**MÉTODO AVALIATIVO** Domínio do conhecimento aprendido individual e coletivamente, assim como verificação do questionário avaliativo (Apêndice C) das aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais, assim como de novas práticas educativas à partir dos ODS.

Fonte: Autor, 2024.

4.3.1 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

1ª Etapa: Neste primeiro momento, denominado *Sondagem e Problematização do Tema*, o professor disponibilizou um questionário de sondagem aos estudantes para que, individualmente fossem respondidos de imediato.

Na sequência, apresentamos o problema que o despejo de óleo residual de fritura acarreta quando despejado nos rios, solos e tubulações e disponibilizamos figuras e dados acerca das causas e possíveis soluções, mas de forma subliminar, para que as equipes interpretassem as informações e gerassem hipóteses viáveis para solucionar a problemática.

As figuras utilizadas para apresentar a situação problema foram, por exemplo, rios poluídos; tubulações entupidas com a solidificação do óleo residual de fritura; solo impermeabilizado; vegetação degradada; peixes mortos; dados de quanta água pode ser poluída com um litro de óleo e bloqueio da fotossíntese nos rios por conta da película formada com o despejo do referido resíduo. E, como possíveis soluções, mostramos um posto de combustível com uma imagem da reciclagem; óleo residual de fritura armazenado em garrafas junto aos materiais de produção de sabão (soda, etanol e água); tinta ecológica; massa de vidraceiro; velas e vernizes.

Após a análise dos dados e figuras, os estudantes geraram hipóteses e o professor os indagou sobre qual delas seria mais viável, e foi decidido de comum acordo entre as equipes que a reciclagem de óleo para produção de sabão seria a opção mais viável por ser bastante utilizado diariamente, assim como comercializado.

Por último, as equipes foram estruturadas para que cada participante estivesse

responsável por uma ação, como por exemplo: quem manusearia os utensílios? Quem auxiliaria esse manuseio? Os quais leriam as etapas e preencheriam o roteiro entregue pelo professor sobre o que aconteceu durante as fazes da produção de sabão para posterior discussão? Quem supervisionaria todos os integrantes de suas equipes? E assim os estudantes já sabiam suas funções para a próxima etapa que foi a parte prática de produção de sabão.

2ª Etapa: No segundo momento denominado *Atividade Prática de Reciclagem de Óleo Residual de Fritura*, as equipes recebem os materiais para o processo de reciclagem, um roteiro flexível para produção de sabão e anotações pertinentes aos acontecimentos durante o processo, assim como os devidos Equipamentos de Proteção Individual (EPI), tudo sob a supervisão do professor em um local aberto e ventilado.

Durante o processo, o professor estimulou os estudantes por meio de questionamentos que remeteram acerca do objeto de conhecimento "transformações químicas", de modo que eles verificaram as variantes e anotaram tudo para ser discutido na etapa posterior.

Concluído o processo da ação da reciclagem, o professor recolheu as forminhas com o sabão produzido e as guardou até completar os 7 dias necessários. Sendo entregue uma parte aos respectivos grupos e outra parte à escola, completado o tempo de descanso do produto.

3ª Etapa: Neste terceiro momento denominado de *Resultado e Discussões com o Conhecimento Científico*, os estudantes colocam seus relatos sobre a produção de sabão. Tudo o que deu certo ou errado, assim como as possíveis evidências de transformações químicas ocorridas durante os procedimentos.

Concomitantemente, o professor abordou o referido objeto de conhecimento científico com base nas falas dos estudantes, sempre de maneira dialógica, deixando-os falar e conduzindo-os para as inquisições que fomentaram a assimilação real dos conhecimentos propostos, sempre associando o empírico ao científico e a novas práticas sustentáveis.

4ª Etapa: Neste quarto momento denominado de *Produção de Material Expositivo*, cada grupo elaborou um cartaz por meio de desenhos e definições criados por eles que remetem acerca das etapas da produção de sabão através da reciclagem, assim como os problemas causados pelo despejo irregular do referido resíduo e a associação com práticas sustentáveis.

5ª Etapa: Nesta etapa final, denominada de *Divulgação Científica*, os estudantes apresentaram seus trabalhos confeccionados na etapa 4, envolvendo as questões socioambientais, as evidências e definições de transformações químicas, assim como a compreensão acerca de novas práticas sustentáveis, a exemplo da reciclagem, de modo que a

sensibilização socioambiental fosse despertada.

Por último e não menos importante, todos os estudantes receberam um questionário avaliativo para que fosse verificada as aprendizagens em relação ao início da SD, comparado ao questionário de sondagem aplicado na primeira etapa. Outrossim, para auxiliar o professor na contabilização das notas, sugerimos uma planilha avaliativa (Apêndice D).

Vale ressaltar que em todas as etapas os estudantes foram avaliados, a saber:

1ª Etapa: Questionário de Sondagem (Apêndice A);

2ª Etapa: Roteiro de Atividades (Apêndice B) para produção do sabão, síncrono as anotações das evidências durante o processo;

3ª Etapa: Conclusão dos resultados no roteiro de atividades e exposição oral do conhecimento construído entre as equipes;

4ª Etapa: Avaliação dos cartazes elaborados pelas equipes;

5ª Etapa: Domínio do conhecimento aprendido individual e coletivamente, assim como verificação do Questionário Avaliativo (Apêndice C).

4.3.2 TÉCNICA DA PRODUÇÃO DE SABÃO CASEIRO

A técnica foi baseada em um trabalho científico denominado "Conhecimento popular e a Educação CTS em oficinas de sabão caseiro", desenvolvido por Da Silva e Santos (2016) e sofrendo algumas adaptações, após testes realizados, pelo pesquisador deste trabalho para obtenção de melhorias, como a quantidade e adição de essência, assim como retificar e compreender algumas fases que podem não ter resultado em um produto com qualidade, como o sabão "talhado", tempo, óleo utilizado e local de armazenamento.

Cuidados: A Soda cáustica, ao ser dissolvida em água, libera vapores, que irritam a pele e os olhos. Para evitar problemas, deve-se utilizar luvas, máscara, jaleco ou avental e óculos de segurança, e realizar o procedimento em local aberto e ventilado.

Procedimentos: O óleo de fritura pode ser misturado com outros agentes, como: sebo de gado, banha ou gordura de aves. Independente do agente, todos devem ser coados.

É importante frisar que, óleos ou gorduras que foram utilizados com alimentos como peixe, pode exalar pitiú[1], o que pode ser resolvido com adição de essência no final do processo,

[1] Odor forte e desagradável.

em média, 100ml a cada 10 litros de sabão pronto.

Além disso, se o sabão desejado for o líquido, deve-se atentar para alguns detalhes, como: usar apenas óleo residual de fritura e que não tenha sido reutilizado mais que aproximadamente 5 vezes; também é importante ter certeza que o óleo não tenha tido muito contato com gorduras animais, pois isso pode ocasionar no endurecimento do sabão, com a aparência de um gel branco. Contudo, após 7 dias, a medida paliativa é aquecer o mesmo e esperar esfriar para usar. Mas vale mencionar que o sabão voltará ao estado de gel com o passar dos dias.

A receita a seguir pode ser utilizada para produção tanto de sabão em barra quanto em líquido. Após misturar o óleo, a soda cáustica, água e o álcool, você pode decidir qual sabão quer obter, seguindo a orientação A ou B a seguir. As quantidades são proporcionais, por isso, pode-se fazer a quantidade desejada de acordo com as proporções indicadas abaixo. Como exemplo, utilizaremos um balde de 3,5 litros para o sabão em barra. Para o líquido, deve-se atentar para a quantidade final (um balde maior por conta da diluição em água morna).

Para cada 6 porções de óleo de fritura, deve-se utilizar 1 porção de soda cáustica dissolvida em 2 porções de água e mais 2 porções de álcool de posto de combustível (etanol).

Modo de Preparo: Medir uma porção de soda cáustica (100 g), obedecendo aos cuidados citados anteriormente. Dissolver essa porção de soda em duas de água (200 ml), em um recipiente de plástico (não pode ser de vidro ou metal). Depois que a soda for totalmente dissolvida, acrescentar seis porções de óleo (600 ml) e mexer até formar um creme (a consistência vai depender do óleo e o tempo vai depender da velocidade de agitação dos reagentes). Na sequência, acrescentar duas porções de álcool (200 ml) e mexer. Inicialmente vai ficar líquido, mas na sequência vai engrossar até ficar uma pasta.

Figura 5: Mistura de Soda Cáustica com Água.



Fonte: Autor, 2024.

Figura 6: Mistura de Soda Cáustica com óleo.



Fonte: Autor, 2024.

Figura 7: Mistura de Soda Cáustica diluída em óleo com Etanol.



Fonte: Autor, 2024.

A partir daqui você pode fazer o líquido ou o em barra, atentando para as especificidades a seguir.

a) Sabão em Barra: Se for utilizado apenas óleo residual de fritura, sem adição de sebo de carne de gado, galinha ou outro animal, o sabão pode ficar inconsistente, isso se resolve colocando uma porção de fubá ou outro tipo de carga, como cinzas, polvilho, farinha de trigo etc., logo depois da mistura com o álcool. Para a quantidade sugerida, deve-se colocar, por exemplo, um punhado cheio de trigo (sem fermento). Após o creme ficar uniforme, despeje-o em um recipiente (exceto de vidro ou metal), e deixe descansar por 7 dias para poder utilizar.

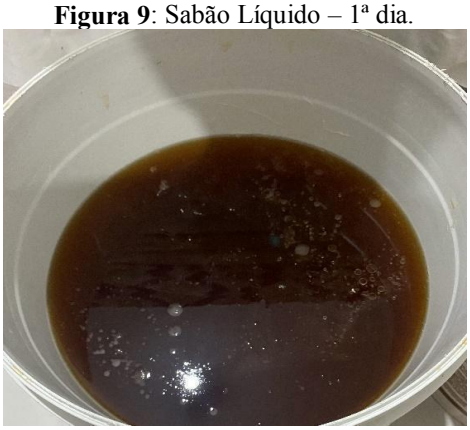
Figura 8: Sabão em Barra – 1º dia.



Fonte: Autor, 2024.

b) Sabão Líquido: dissolver a pasta formada, sem acrescentar fubá ou outra carga em exatamente 40 vezes a quantidade de água morna (4L), agitar bem e reservar em um recipiente de plástico parcialmente aberto por uma semana.

Figura 9: Sabão Líquido – 1ª dia.



Fonte: Autor, 2024.

4.4 MÉTODOS E INSTRUMENTOS DE COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram coletados em todas as cinco etapas pré-estabelecidas na SD que ocorreu durante seis semanas consecutivas, composta de duas aulas semanais em um total de 12 aulas em 5 etapas. Para tanto, foram utilizados os seguintes instrumentos: um questionário de sondagem (Apêndice A); um roteiro de atividades (Apêndice B); conclusão dos resultados no roteiro de atividades mais a exposição oral do conhecimento construído; avaliação dos cartazes elaborados pelas equipes e o domínio do conhecimento aprendido individual e coletivamente, verificação do questionário avaliativo das aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais (Apêndice C), assim como de novas práticas sustentáveis a partir dos ODS que foram discutidos nas categorias que emergiram a partir das unidades de registro.

Para uma visão geral dos dados analisados, estabelecemos o quadro 6:

Quadro 6: Instrumentos utilizados para a coleta e análise de dados.

1ª ETAPA	**Aulas 1 e 2**	**QUESTIONÁRIO DE SONDAGEM**
		Questionário de sondagem (Apêndice A). O que possibilitou verificar o nível de conhecimento prévio do estudante para uma abordagem direcionada.
2ª ETAPA	**Aulas 3 e 4**	**ROTEIRO DE ATIVIDADES**
		Roteiro de atividades (Apêndice B) para produção do sabão, síncrono as anotações das evidências durante o processo. Dessa forma, os estudantes puderam ter uma certa autonomia no processo de produção do sabão sustentável, assim como orientá-los na arguição das evidências de transformações químicas durante a abordagem do conhecimento científico exposto pelo professor de maneira dialógica na etapa posterior.
3ª ETAPA	**Aulas 5 e 6**	**CONCLUSÃO DOS RESUTADOS NO ROTEIRO**
		Conclusão dos resultados no roteiro de atividades e exposição oral do conhecimento construído entre as equipes. O que possibilitou um paralelo e organização dos conhecimentos empíricos com o científico.
4ª ETAPA	**Aulas 7 e 8**	**PRODUÇÃO DE MATERIAL EXPOSITIVO**
		Avaliação dos cartazes elaborados pelas equipes. Dessa forma, observou-se a materialização dos conhecimentos associados através de frases e desenhos que remeteram tanto ao processo de reciclagem do óleo residual de fritura para a produção de sabão, quanto a compreensão dos conceitos científicos e a sensibilização para novas práticas sustentáveis.
5ª ETAPA	**Aulas 9, 10, 11 e 12**	**DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA**
		Domínio do conhecimento aprendido individual e coletivamente durante as apresentações. Verificação do questionário avaliativo (Apêndice C) das aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais, assim como de novas práticas educativas a partir dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Fonte: Autor, 2024.

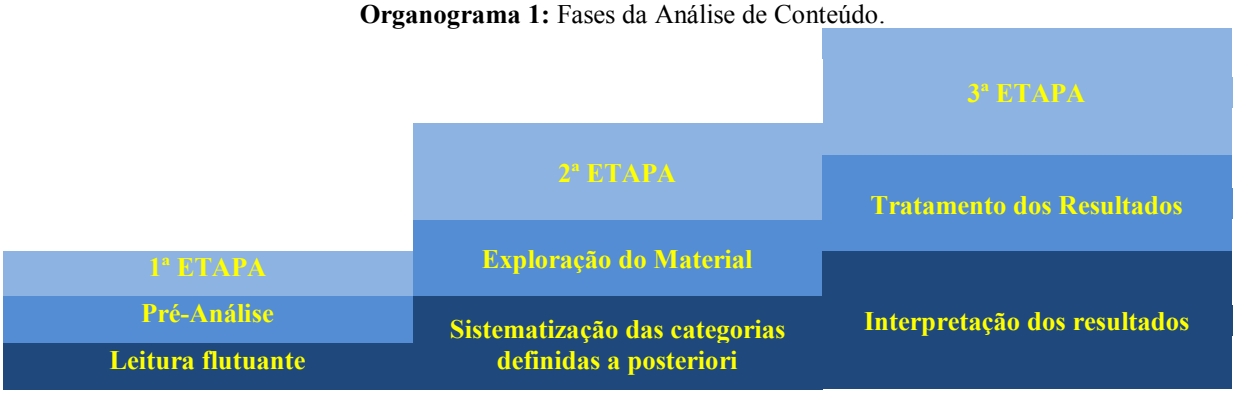
O procedimento metodológico trilhado para a coleta de dados foi elaborado com base nas aprendizagens de Zabala e Arnau (2010), na Perspectiva da Educação Socioambiental discutida por Luz (2019) e no sociointeracionismo de Vygotsky (1987). De modo que todos tiveram relação com as competências e habilidade específica da área de Ciências da Natureza da BNCC para o 6º ano do ensino fundamental anos finais.

5 INSTRUMENTOS PARA ANÁLISE DOS RESULTADOS

De acordo com a Análise de Conteúdo de Bardin (2011), a organização da averiguação dos dados foi trilhada em três fases: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, o que possibilitou a inferência e interpretação dos resultados.

Na sequência, observa-se o organograma 1 que possibilita visualizar de maneira clara as etapas pré-estabelecidas.

Organograma 1: Fases da Análise de Conteúdo.



Fonte: Baseado em Bardin, 2011.

Na 1ª etapa, denominada de *Pré-Análise*, sucedeu a leitura flutuante dos materiais, a organização e sistematização das primeiras abstrações, que resultaram em três importantes aspectos: escolha dos documentos que foram submetidos à análise, a criação de hipóteses e a estruturação de indicadores para a interpretação dos resultados. Dessa forma, a pré-análise desencadeou o início da etapa para investigação.

Na 2ª etapa, denominada de *Exploração do Material*, foram verificados os questionários de sondagem, o roteiro de atividades e o questionário avaliativo. Através dos quais os dados foram codificados, organizados e discutidos.

Os referidos dados nos permitiram uma compreensão acessível das principais unidades de registros dos resultados verificados nas atividades da referida SD. Ademais, os aspectos analisados foram mensurados a partir da proximidade de significados. Portanto, esses passos nos permitiram reunir dados para uma interpretação robusta dos sentidos aferidos.

Quanto a categorização, é ratificada como uma gestão de classificação dos elementos que constituem um agrupamento que propiciam a diferenciação e, posteriormente, a culminância de um reagrupamento, por meio de critérios pré-definidos. Os que remetem aos valores semântico, sintático e expressivo.

No que concerne o critério de categorização, foi utilizado o nível semântico, que

propiciou a criação de categorias temáticas expressivas, que resultou na organização das palavras de acordo com o seu sentido. Portanto, tais critérios possibilitaram a construção de dados que nos permitiram constatar analogias ou dissonâncias nos dados aferidos (Bardin, 2011).

De acordo com as proposições na SD, os estudantes responderam ao questionário de sondagem, concluíram as anotações das observações no roteiro de atividades e responderam ao questionário avaliativo entregue no final da SD, os quais passaram pela categorização da análise de conteúdo e análise descritiva.

Para a averiguação dos questionários de sondagem foram consideradas as percepções dos dados brutos, ou seja, se o estudante conseguiu ou não responder as perguntas de múltipla escolha ou de associação entre os dados expostos nas atividades. A partir de então, foi possível analisar o nível de conhecimento prévio que os estudantes possuíam.

De acordo com os critérios extraídos nas unidades de registro, foi possível comprovar as categorias posteriori averiguadas de acordo com as aprendizagens de cunho conceitual, procedimental e atitudinal.

Na 2ª etapa, denominada *Tratamento dos Resultados*, foi realizada a interpretação das informações a partir das inferências dos dados obtidas nos questionários de sondagem, roteiro de atividades e questionário avaliativo, assim como nas observações acerca dos enunciados das discussões durante a SD através do diário de bordo, de acordo com o organograma 2:

Organograma 2: Representação dos dados da Análise de Conteúdo.

UNIDADES DE REGISTRO	CATEGORIAS	APRENDIZAGENS
Compreensão previa do conhecimento	Aprendizagem do conhecimento científico Transformações Químicas	Conceitual
Aprofundamento conceitual dos estudantes		
Aplicação da técnica da produção de sabão à partir de óleo residual de fritura	Prática da produção de sabão reciclado	Procedimental
Relação natureza, sociedade e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	Novas práticas educativas de sustentabilidade	Atitudinal
Relação ambiente e cidadania		
Educação para práticas de sustentabilidade relacionada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável		

Fonte: Autor, 2024.

Ao longo das averiguações, as informações que foram destacadas surgiram por intermédio das unidades de sentido que os estudantes responderam. De modo que, a verificação

ocorreu de acordo com as referidas interpretações dos sentidos constatados nas respostas dos participantes. Dessa forma, os resultados foram sistematizados e discutidos em consonância com os referenciais utilizados na pesquisa.

A respeito da organização das categorias emergidas, tais informações foram verificadas de acordo com os dados que foram obtidos através das evidências que resultaram na obtenção das respostas acerca da problemática.

5.1 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são apresentados de acordo com as categorias que emergiram das relações de aprendizagens tratadas por Zabala e Arnau (2010), a saber: aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais. Vale ressaltar que tais aprendizagens estão entrelaçadas durante todo o percurso formativo.

As relações tratadas nessa abordagem estão de acordo com o tema central da pesquisa: *Aprendizagens em Ciências Naturais a partir de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*, alinhados a BNCC, em que tais relações são discutidas nas categorias, a seguir.

5.1.1 Aprendizagem do conhecimento científico Transformações Químicas

Nessa categoria, buscamos evidências da aprendizagem conceitual acerca do objeto de conhecimento transformações químicas a partir do conhecimento empírico dos estudantes em associação ao conhecimento científico vinculado pelo professor por meio das abordagens realizadas durante a SD, principalmente na etapa de número 3 (Resultado e Discussões com Conhecimento Científico) e na etapa de número 5 (Divulgação Científica e a análise do Questionário Avaliativo).

Ao passo que os dados coletados a partir do questionário de sondagem foram averiguados, o nível de conhecimento acerca de transformações químicas, reciclagem e sustentabilidade puderam ser analisados.

É válido ressaltar que dos 35 participantes, apenas 30 permaneceram na pesquisa até o final da SD, pois a presença durante todas as etapas e o desejo de participar foram alguns dos critérios para permanência na pesquisa.

Também é importante mencionar que as discussões ocorreram de acordo com a análise do tópico de cada aprendizagem, ou seja, em consonância da Unidade de Registro com a

Categoria e as Aprendizagens contidas no organograma 2.

5.1.1.1 Compreensão prévia do conhecimento

Nesta relação objetivamos apontar a compreensão dos conhecimentos empíricos que os estudantes possuíam, a fim de nortear as ações da SD com as aprendizagens que se pretendiam construir no decorrer da SD. Dessa forma, em consonância ao questionário de sondagem, no qual perguntamos na questão 1 se aconteceu uma transformação química ou física, verificou-se que 6,66% dos estudantes marcaram que se tratava de uma transformação química. O que apontou pouca compreensão, pois a maioria dos estudantes, aproximadamente 93%, não marcou a resposta correta acerca de transformações químicas. O que já era esperado, pois esse foi o primeiro contato com o referido objeto de conhecimento.

Nesse interim, é importante salientar que a combinação do conhecimento prévio com o objeto de conhecimento abordado foi essencial para a compreensão do estudante, pois viabilizou uma aprendizagem significativa (Costa Júnior et al., 2023). Portanto, obtivemos como indicador o baixo desempenho obtido a partir no questionário de sondagem, possivelmente por conta desse primeiro contato com os temas em questão.

E quando questionados sobre qual seria o reagente e o produto envolvidos na transformação química, na pergunta de número 2 do mesmo questionário, verificou-se que de um total de 30 estudantes, 86,66% acertaram a pergunta. Possivelmente, por se tratar de uma questão objetiva com duas alternativas, sendo uma a imagem de um bolo e a outra os ingredientes, deve ter ocorrido uma relação entre as palavras com as respectivas figuras. O que assevera Costa Júnior et al. (2023) que o conhecimento novo interage constantemente com o conhecimento inicial e gera mudanças gradativas em um viés significativo.

De acordo com a pergunta de número 3 do questionário de sondagem, que tratou acerca das evidências da transformação química, constatou-se pouca compreensão acerca do objeto de conhecimento, pois apenas 13,33% dos estudantes conseguiram acertar a alternativa correta.

Por esse viés, entendemos que ainda havia pouca compreensão acerca da aprendizagem conceitual abordada sobre o objeto de conhecimento transformações químicas. Sendo que, Martins (1997) reitera a necessidade do estudante em estar sintonizado ao ambiente para que o indivíduo se constitua agente consciente, de modo a estar apto a influenciar o seu próprio presente. Da mesma forma compreendemos a importância do estudante em estar imerso no contexto socioambiental, a fim de associar o seu cotidiano aos conceitos e procedimentos de práticas sustentáveis, como por exemplo a reciclagem de óleo residual de fritura para a

produção de sabão.

Sendo assim, as relações apresentadas pelos estudantes no questionário de sondagem, especificamente nas perguntas de números 1 e 3, apontou que a compreensão sobre o tema levantado foi abstrata e que no decorrer da SD, constatamos um gradual avanço das compreensões, quando o professor articulou o conhecimento empírico apresentado inicialmente com os conhecimentos científicos trabalhados pelo docente em sala de aula. Essa relação está em consonância a Costa Júnior et al. (2023) quando afirmam que "a aprendizagem deve ocorrer de forma organizada, lógica e significativa." O que corrobora o uso da SD proposta.

Não obstante, assim como extremamente relevante à EA, práticas que geram senso de responsabilidade, como a reciclagem, certamente são importantes para despertar no estudante uma sensibilização indispensável para que os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) fossem compreendidos. Dentre os 17 que foram apresentados pela Organização das Nações Unidas (ONU), os de números 4, 11 e 12 tratam respectivamente de uma educação de qualidade, de cidades e comunidades sustentáveis e padrões de produção e consumo sustentáveis que estão sensivelmente ligados a educação, como a prática da reciclagem que faz parte a SD utilizada.

Portanto, a partir da atribuição de valores na prática, como foi proposto na SD, o estudante passou a compreender o objeto de conhecimento por meio da prática e com perspectiva de gerar mudanças positivas no presente de cada indivíduo envolvido no processo, assim como no local onde ele pode promover tais alterações nos hábitos que estavam a quem de práticas sustentáveis. Campos e Cavassan (2007) asseveram que a aprendizagem pode ser divertida e eficiente quando a abordagem é realizada através de atividades lúdicas.

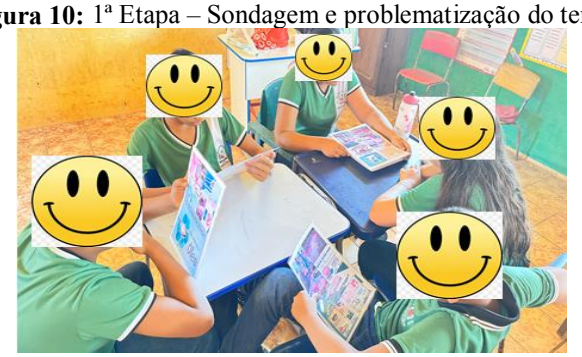
Portanto, a Educação Socioambiental tanto nos ambientes formais quanto informais faz-se necessário para que as práticas sustentáveis sejam efetivas e contribuam no amadurecimento crítico quantos aos benefícios gerados em nível planetário. De acordo com Leal e Luz (2023) o processo de aprendizagem pode gerar uma ressignificação do entendimento necessário para que o conhecimento empírico passe por estímulos que resultarão na compreensão de determinada prática.

5.1.1.2 Aprofundamento conceitual dos estudantes durante a prática de produção de sabão

Nessa categoria buscamos evidências do progresso na aprendizagem durante a aplicação da SD, de acordo com as anotações no diário de bordo que foram registradas, assim como, as observações feitas no roteiro de atividades que ocorreram durante as etapas 2 e 3, e o questionário avaliativo realizado na etapa 5.

De acordo com as anotações no diário de bordo que foram registradas na etapa 1 da SD, denominada *Sondagem e Problematização do Tema*, surgiram diversos comentários. Dentre eles, o Discente 29*,* relatou*: Meu tio faz sabão com resto de óleo de cozinha. Eu já vi. É muito legal.* Esse comentário surgiu durante o questionamento que o professor realizou acerca da reciclagem de óleo residual de fritura para a produção de sabão que todas as equipes sugeriram, dentre outras opções, como forma de destinação adequada do referido resíduo, como pode-se observar na figura 10, em que os estudantes discutiram as possíveis soluções para a destinação adequada do óleo de cozinha, a partir das informações contidas nas imagens fornecidas as equipes.

Figura 10: 1ª Etapa – Sondagem e problematização do tema.



Fonte: Autor, 2024.

De acordo com os registros realizados no diário de bordo, constatou-se que a prática da reciclagem é pouco esclarecida e muitas vezes confundida com o reaproveitamento[2], mas que atrai olhares por se tratar de uma aplicação diretamente ligada à realidade de alguns estudantes, pois envolve o uso do óleo residual de fritura presente em quase todos os lares e que normalmente é descartado de qualquer forma, sem o conhecimento dos danos que tal atitude pode ocasionar a biosfera. Além disso, a curiosidade gerada propicia a busca de respostas a questões como, por exemplo: *Como fazer para que o óleo vire sabão?*

[2] A reciclagem transforma um material usado em um novo produto, já o reaproveitamento consiste em dar uma nova utilização ao material sem a necessidade de processos industriais.

Tal questionamento começa a ser verificado ao passo que o processo de produção do sabão reciclado é realizado na etapa 2 da SD, denominada de *Atividade Prática de Reciclagem de Óleo Residual de Fritura,* em que os participantes realizaram a prática para a obtenção de respostas. Sendo que, de acordo com o roteiro de atividades que o professor disponibilizou as equipes, os estudantes efetuaram [3]as tarefas do processo de reciclagem e fizeram a junção das [4]substâncias para obtenção do produto final, o sabão. Ou seja, primeiro foi misturado água com soda, depois o óleo e por último o etanol, em consonância ao roteiro flexível, pois foi realizado de maneira sequencial e cronológica para que a transformação química tivesse êxito.

Martins (1997) salienta acerca do desenvolvimento do pensamento da criança quando exposta a situações do cotidiano e interações sociais com agentes mais experientes ou até da mesma idade, o que está intimamente relacionado a SD proposta, pois o envolvimento com o processo vivido, na prática, nos grupos e sob as orientações do professor, facilitou e proporcionou compreensão do objeto de conhecimento transformações químicas, assim como sensibilização a práticas sustentáveis relacionadas aos ODS, com vistas tanto a uma educação de qualidade, quanto a cidades e comunidades sustentáveis.

As figuras 11, 12 e 13 são referentes a etapa 2, na qual ocorreu a produção do sabão. Nessa etapa, participaram de maneira ativa 29 discentes, de um total de 30. Porque um estudante preferiu visualizar e auxiliar de maneira discreta os colegas na produção do sabão, diferente dos demais que demonstraram muita dedicação. Ao ser questionado, o estudante informou que não havia problema algum nem com ele e nem com a atividade, e ainda afirmou que era legal, mas que queria ficar neutro. Vale ressaltar que o referido estudante sempre mostrou um perfil reservado e pouco interagia com os colegas, embora pudéssemos observar uma boa fluidez nos diálogos com o professor e pesquisador.

Nesse viés, Martins (1997) salienta que, de acordo com o sociointeracionismo de Vygotsky, a criança reconstrói internamente um pensamento externo ao longo do tempo. Ou seja, deve haver um interesse por parte do estudante que nem sempre é despertado com uma determinada atividade, mas que outras estratégias poderiam fazer que o estudante interagisse, visto que existem particularidades no meio social que dificultam as interações na vida da criança e que merecem um cuidado especial com a abordagem realizada.

Contudo, na prática da reciclagem do óleo residual de fritura desenvolvido na etapa 2, os estudantes fizeram uso de um roteiro de atividades, no qual alguns escreveram as observações no espaço reservado, outros manusearam os equipamentos e também houve aqueles que fizeram a supervisão do andamento das atividades e também observaram todo o processo como os demais de cada equipe.

Na sequência, as figuras 11, 12 e 13 são referentes a etapa da reciclagem do óleo para a produção de sabão:

Figura 11: 2ª Etapa – Atividade prática de reciclagem de óleo residual de fritura.



Fonte: Autor, 2024.

Figura 12: 2ª Etapa – Atividade prática de reciclagem de óleo residual de fritura.



Fonte: Autor, 2024.

Figura 13: 2ª Etapa – Atividade prática de reciclagem de óleo residual de fritura.



Fonte: Autor, 2024.

Nas figuras acima, percebemos a interação, foco e comprometimento em executar a tarefa da reciclagem do óleo para fazer sabão, onde cada componente do grupo desenvolve uma

ação para conclusão da atividade.

Quanto à pergunta de número 1 do questionário avaliativo, que abordou o conhecimento dos estudantes acerca dos cinco tipos de transformações químicas e qual delas estava relacionado a reciclagem do óleo para fazer sabão, verificou-se a evolução da compreensão conceitual dos estudantes, pois mesmo sendo uma resposta discursiva, 70% responderam adequadamente sobre os 5 tipos existentes (por junção de substâncias, por ação do calor, por ação da luz, por ação da corrente elétrica e por ação mecânica), além de relacionarem assertivamente a *junção de substâncias* com a reciclagem do óleo e o porquê dessa relação. Entretanto, 30% responderam parcialmente, ou seja, deixaram de mencionar pelo menos uma das transformações químicas existentes ou não souberam fazer a relação correta do tipo de transformação química com o processo da produção do sabão ou explicar tal relação. Como pode ser verificado nos registros dos Discentes 5 e 17, respectivamente:

Explicação do Discente 5: *Tem a junção de substâncias, ação de calor, ação da corrente elétrica, ação mecânica e ação da luz. E a junção de substâncias foi o que fizemos pra fazer sabão, porque juntamos as coisas pra formar sabão.* Em contrapartida, o Discente 17, respondeu parcialmente, pois deixou um sentido vago ou incompleto acerca dos tipos de transformações químicas: *Calor, luz, energia e misturas. Acho que foi a de misturar que fez sabão.*

Nas respostas apresentadas é possível apontar a aquisição do conhecimento conceitual sobre o objeto do conhecimento trabalhado, pois como já foi analisado, as respostas apresentaram elementos que destacaram a aprendizagem desenvolvida pelos estudantes, como: junção de substâncias, calor e misturas. Para Vilhena e Luz (2023) é imprescindível que a atuação docente esteja presente na formação do estudante, de modo a mediar o conhecimento atual com o alcançável.

Referente a pergunta 2 do questionário avaliativo, que abordou sobre a distinção entre os reagentes e produtos envolvidos no processo de reciclagem, constatamos que 100% dos estudantes responderam adequadamente, e mesmo sendo uma resposta discursiva, todos conseguiram mostrar claramente a compreensão acerca da diferença entre os reagentes (água, óleo, soda, etanol e trigo) e os produtos (sabão e glicerina). O que mostra a apropriação do conhecimento trabalhado, agora com mais propriedade.

A resposta do Discente 15 ratifica a aquisição da aprendizagem conceitual: *Óleo, água,*

etanol, trigo e soda são os reagentes e o sabão com glicerina é o produto (D*iscente 15*).

A metodologia adotada na SD, acerca da etapa 2 que tratou sobre a produção de sabão, possibilitou que os estudantes participassem ativamente da prática, manuseando as substâncias e verificando os resultados. Essa ação oportunizou a compreensão dos conceitos sobre reagentes e produtos para um nível mais elaborado do que os estudantes apresentaram inicialmente. Essa relação dialoga com a ideia de que, a maneira como o objeto de conhecimento foi abordado, teve ligação com a forma que o estudante associou com sua realidade, o que corrobora Borges et al. (2021, p. 9) "a eficiência no aprendizado proposto deve estar vinculada ao estudo teórico e questionamentos norteadores que permitam ao estudante a visualização do fenômeno com uma visão holística, construindo o ensino como uma atividade social interdependente".

E, dentre tantos trabalhos que abordaram a mesma temática acerca da reciclagem do óleo, salientamos o de Dias et al. (2020), intitulado "Prática educacional e ambiental no ensino de química para alunos do ensino médio: reciclagem do óleo de cozinha e a produção de sabão", que mostra o quanto é indispensável a utilização de práticas sustentáveis no ambiente escolar, pois contribui no processo formativo do estudante e torna-o multiplicador de ações que geram impactos positivos.

Ainda sobre o questionário avaliativo, na pergunta de número 3, na qual trata a descrição a ser realizada sobre a diferença de transformação física para transformação química, e se o estudante sabe descrever quando ocorreu uma transformação química, foi possível apontar novas relações de aprendizagens conceituais construídas, pois 50% dos estudantes responderam adequadamente, 30% de maneira parcial, ou seja, ficou alguma lacuna ou incoerência acerca do conceito abordado.

A resposta do Discente 1, por exemplo, foi considerada adequada:

*A diferença é que na transformação química dá uma substância nova. E dá pra saber porque as vezes acontecem algumas coisas, como temperatura, cheiro e cor que mudam (*Discente 1). A referida resposta trouxe elementos conceituais que apontaram a compreensão mais elaborada pelo estudante, pois acusou clareza na distinção de uma transformação física para uma transformação química ao ratificar a geração de uma nova substância e as evidências que corroboraram a sua assertiva.

Diferentemente do Discente 12: *Uma muda e a outra vira outra coisa, tipo sabão.* Ou seja, foi uma resposta que nos mostrou alguma aquisição da aprendizagem conceitual, mas com

limitações, porque não especificou a diferença entre os tipos de transformações e tampouco possíveis evidências que corroborassem a afirmação.

Sendo assim, podemos inferir que a compreensão não foi equitativa por todos os estudantes. Mas, que de modo geral, grande parte dos estudantes conseguiram compreender o objeto de conhecimento estudado e foi nítido o avanço construído entre conhecimento prévio e o que foi verificado no questionário avaliativo.

Nesse viés, em consonância a Educação Socioambiental, é importante ressaltar que deve haver compromisso, autonomia por parte do estudante e estímulos externos como uma SD para que o processo de construção do conhecimento ocorra de maneira ativa (Vilhena e Luz, 2023). O que corrobora Costa Júnior et al. (2023) quando assevera que o docente deve trabalhar o objeto de conhecimento estruturado em torno do que o estudante já sabe, baseado no seu conhecimento prévio.

Durante os *Resultados e Discussão com o Conhecimento Científico*, foi verificado que os estudantes associaram a reciclagem do óleo com o objeto de conhecimento transformações químicas, como pode ser pontuado, dentre outras, a resposta do Discente 11, quando questionado pelo professor sobre qual tipo de transformação química estava relacionada a produção de sabão. O referido estudante respondeu adequadamente: *É por junção de substâncias, porque colocamos várias coisas e se transforma em sabão.* Mesmo que de maneira simples e direta, mas coerente e de forma perceptível ocorreu a aprendizagem conceitual sobre o objeto de conhecimento transformações químicas.

Assim, verificamos que houve um avanço significativo no processo de aprendizagem, pois os estudantes passaram do abstrato para a associação com uma prática sustentável, a reciclagem. Culminando na aprendizagem descontraída de um objeto de conhecimento com vistas a sensibilização de novas práticas sustentáveis de acordo com os ODS.

Para Gonçalves e Goi (2018) é importante que os estudantes participem de atividades experimentais para que eles formulem hipóteses investigativas e dessa forma façam parte do processo de aprendizagem. O que pode ser observado durante a evolução das etapas na SD, pois foi evidenciado um crescimento da compreensão dos conceitos vistos na prática durante a aplicação e discussão do processo.

De acordo com Martins (2016), essa troca que ocorre em sala de aula, no qual os

conceitos científicos são detalhados pelo professor e compreendidos de acordo com os conceitos cotidianos dos estudantes, ocorreu um processo descendente na construção do saber.

Não obstante, de acordo com Vilhena e Luz (2023), sob um olhar socioambiental, as interações de tais discussões em ambiente escolar são vitais para que seja gerado um senso crítico em prol do gozo planetário.

5.1.2 Prática da produção de sabão reciclado

Nessa categoria, buscamos evidenciar a aprendizagem procedimental nas falas e respostas dos estudantes, de acordo com o questionário de sondagem, discussão do conhecimento, anotações no diário de bordo e questionário avaliativo. Sendo assim, foi quando o estudante aprendeu por meio da prática, isto é, quando ele exteriorizou o modo de como alcançar o objetivo, com técnicas e estratégias (Zabala e Arnau, 2010).

5.1.2.1 Aplicação da técnica da produção de sabão a partir de óleo residual de fritura

Nessa unidade de registro, com base nos estudos de Campos e Cavassan (2007), a prática educativa valoriza o processo formativo do estudante, porque ao mesmo tempo que aprende o conteúdo, também se diverte. Além de se tornar mais reflexivo quanto aos impactos ambientais, também passa a consumir e instigar seus familiares e comunidades locais a optarem por produtos e práticas sustentáveis. E nesse sentido, pudemos constatar nesta unidade de registro, alguns pontos relevantes que deram vistas ao conhecimento procedimental em questão.

Na etapa 3, denominada de *Resultados e Discussão do Conhecimento Científico*, dentre vários estudantes, o Discente 18*,* ao ser questionado acerca de como ele transformou óleo em sabão, respondeu: *A gente mistura água com soda e depois coloca o óleo. Depois coloca etanol e trigo, se for fazer sabão em barra.* Isso aponta, de acordo com o registro no diário de bordo, que a categoria *Prática da Produção de Sabão Reciclado* promoveu principalmente a aprendizagem procedimental atribuída por Zabala e Arnau (2010).

Trabalhos como o de Silva e Luz (2023), intitulado *Cartilha educativa: estratégia para o ensino de ciências naturais a partir de saberes socioambientais e práticas artesanais realizadas pelos pescadores do Distrito de Vila de Beja-Abaetetuba/PA*. Aborda uma prática lúdica e participativa, pois foi construído por meio das práticas e saberes dos pescadores para a construção de cartilhas educativas. O que nos mostra a importância de trabalhar os conhecimentos prévios dos estudantes a fim de dar robustez ao percurso formativo.

A aprendizagem procedimental também pode ser observada quando analisamos a pergunta 4 do questionário avaliativo, que indagou os estudantes acerca de qual procedimento deveria ser feito acerca da destinação do óleo residual de fritura. Sendo que, 100% dos estudantes forneceram respostas discursivas adequadas, como por exemplo o Discente 16 e 17:

Devemos guardar para fazer sabão (Discente 16), assim como: *A gente tem que colocar coado na garrafa e dá pra fazer sabão, vela e outras coisas* (Discente 17). O que nos mostra uma boa aquisição da aprendizagem tanto procedimental quanto a atitudinal, visto que ambas estão interligadas e representam uma mudança de comportamento que impacta positivamente na sensibilização a novas práticas sustentáveis, que além de terem tal consciência ecológica, também colocam em prática o que aprenderam, corroborado os ODS de número 11 e 12, cidades e comunidades sustentáveis e padrões de produção e consumo sustentáveis, respectivamente.

Já a pergunta de número 5 do mesmo questionário, que abordou a compreensão procedimental sobre as etapas para a produção do sabão e outros fins através da reciclagem do óleo, constatou-se que muitos aprenderam, mas nem todos conseguiram lembrar do passo a passo para efetuar a reciclagem do óleo para fazer sabão, como pode-se verificar na fala do *Discente 35:*

Sei que a gente usa óleo e coloca outras coisas e que fica quente, muda de cor e sai uma fumacinha (Discente 35). Isso significa que mesmo utilizando uma didática planejada e organizada, jamais haverá uma aprendizagem equitativa por toda turma. O que é asseverado por Martins (2007) quando diz ser previsível que nem todos conseguirão a compreensão em sua totalidade, mas que todos são responsáveis em contribuir para o processo formativo.

Para Gonçalves e Goi (2018) práticas investigativas são tidas como sinônimo e inovação, diferente do modelo tradicional que não instiga interesse e tampouco se preocupa com a formação de novos conhecimentos. Por esse olhar, corrobora Costa Júnior et al. (2023) quando assevera que se o estudante não relacionar o novo significado ao pessoal ou ao conhecimento prévio, certamente será considerada aprendizagem mecânica. O que exige com que o estudante esteja envolvido ativamente no processo para que a aprendizagem seja considerada significativa.

Sendo assim, a aprendizagem procedimental propicia um campo aberto a aquisição de novos saberes que, associado ao conhecimento empírico, cria um ambiente psicologicamente propício para o processo de formação a novas práticas e conceitos intrinsicamente ligados ao conhecimento procedimental.

Ademais, é importante pontuar que a Educação socioambiental deve fazer parte das discussões interdisciplinares em ambiente escolar com vistas a formação crítica de estudantes alinhados com os ODS. Portanto, o professor deve vincular os objetivos que norteiam práticas essenciais para a coexistência de todos os seres vivos. Nesse interim, Vilhena e Luz (2023) asseveram que a mediação é imprescindível na construção de conhecimento e no processo de aprendizagem.

5.1.3 Novas práticas educativas de sustentabilidade

Nessa categoria, direcionamos a abordagem de acordo com a aprendizagem atitudinal proposta por Zabala e Arnau (2010), que buscou tratar o que o estudante aprendeu em consonância a sensibilização a novas práticas sustentáveis assumidas pelos mesmos, tanto na escola quanto em suas comunidades. Assim como, associação aos ODS, de modo a permitir a compreensão do estudante acerca da importância de cuidar do meio ambiente e, consequentemente, tornarem-se cidadãos críticos, com vista a uma era planetária responsável e equilibrada.

5.1.3.1 Relação natureza, sociedade e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Em consonância a essa unidade de registro, Luz (2019) trata acerca da relação natureza e sociedade, na qual os agentes ambientais e socioculturais se relacionam de modo a lapidar um olhar complexo necessário para a compreensão dos problemas socioambientais. Portanto, a partir do momento que o ser humano compreende seu papel na sociedade, assim como passam a ter atitudes voltadas ao conjunto planetário, o equilíbrio e a dinâmica das relações entre homem e natureza passam a coabitar harmoniosamente para o desfrute geral.

Nessa perspectiva, é importante tratar a relevância que os ODS têm para um ambiente saudável e necessário para que a vida humana possa existir. Dessa forma, dentre os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), os de número 4, 11 e 12 tratam respectivamente de uma educação de qualidade, de cidades e comunidades sustentáveis e padrões de produção e consumo sustentáveis, o que está intimamente vinculado ao modo como a natureza está relacionada à sociedade.

Nesse sentido, observamos a relação do ser humano inserido no ambiente, como parte do todo e responsável por mudanças que impactam diretamente na vida dos envolvidos. Acerca dessa relação, trazemos algumas falas e dados que consolidam uma visão comunitária, interdependente e necessária para que o regozijo possa existir.

Na etapa 3 da referida SD, denominada *Resultados e Discussão do Conhecimento Científico*, verificamos através das anotações no diário de bordo, que ocorreu a compreensão acerca da importância de cuidar do ambiente, como indício de sensibilização à novas práticas sustentáveis pelos estudantes, a exemplo do Discente 2: *Temos que cuidar da natureza, sem poluir, porque sem ela a gente não existe.*

Essa fala nos mostra atitude positiva em não prejudicar a natureza, buscando ou compreendendo a necessidade de agir em conformidade com o meio ambiente em prol de práticas sustentáveis, como não despejar resíduos na natureza, reduzir o consumo desnecessário, repensar as atitudes que causam danos e praticar a reciclagem quando possível.

Para Sauvé (2005) tais expressões possibilitam compreender o meio ambiente como um recurso comum e necessário que deve ser gerido com sabedoria. Ou seja, quando o estudante percebe que faz parte do ambiente e deve cuidá-lo, a aprendizagem atitudinal é evidenciada, visto que todos somos responsáveis para o equilíbrio planetário.

Concomitantemente, o Discente 10, asseverou: *A gente joga o óleo do restaurante no chão, mas agora vou dizer pra mamãe não fazer mais isso.* Essa resposta mostra que a atribuição dos conceitos acerca do objeto de conhecimento transformações químicas, associado a prática da reciclagem e voltado ao cunho socioambiental, pode gerar uma sensibilização ao estudante, o que está em acordo com a aprendizagem atitudinal.

E em consonância aos ODS de número 11 e 12, cidades e comunidades sustentáveis e padrões de produção e consumo sustentáveis, respectivamente, que propõem práticas ecologicamente corretas, como por exemplo a reciclagem de óleo para produção de sabão, percebemos que mesmo sendo pequenas ações locais, impactaram positivamente para a sensibilização do estudante enquanto integrante do meio, e não apenas espectadores, o que corrobora as metas propostas pela ONU a serem alcançadas até 2030.

Por essa perspectiva, Martins (2016) ratifica que o conhecimento é construído por meio das interações que ocorrem em sala de aula, onde ele é primeiramente construído em grupos para depois ser intrapessoal, o que resulta na sensibilização necessária para compreender o porquê de cuidar do meio ambientes em consonância as práticas sustentáveis abordadas nos ODS.

Essa construção intrapessoal pode ser associada a prática da produção de sabão à partir da reciclagem de óleo residual de fritura que, através da colaboração entre os integrantes de cada equipe, assim como a intermediação do professor com os estudantes, tivemos como

resultado uma aglutinação de conhecimentos que foram filtrados pelo estudante a fim de consolidar novas atitudes enquanto integrante do meio ambiente.

A figura 14, que faz referência ao sabão em barra produzido na etapa 2, denominada *Atividade Prática de Reciclagem de Óleo Residual de Fritura*. Os estudantes colocaram em prática a hipótese que foi sugerida ainda na etapa 1. Dessa forma, as equipes efetuaram a testagem por intermédio de um roteiro flexível para a atividade de reciclagem, o que os levou a perceberem algumas evidências sobre a transformação química realizada para posterior discussão em sala de aula com a associação do conhecimento científico abordado pelo professor de maneira colaborativa.

A figura 14 mostra o sabão produzido pelos estudantes durante a etapa 2 da SD:

Figura 14: Sabão produzido pelos estudantes.



Fonte: Autor, 2024.

Ainda sobre a etapa 2, de acordo com a figura 14, parte do sabão produzido foi entregue aos estudantes após uma semana, e outra parte foi doada ao setor de apoio da escola, que foi utilizado para a limpeza do ambiente escolar.

Na sequência, de acordo com a figura 15, os estudantes relataram na etapa 3, denominada *Resultados e Discussão com o Conhecimento Científico*, tudo o que observaram durante a referida etapa, sendo que, concomitantemente, o professor mediou o conhecimento científico acerca de transformações químicas. Ou seja, na medida que os estudantes relataram as evidências sobre o referido conhecimento, o professor trabalhou de maneira dialógica a aprendizagem conceitual atrelada as práticas sustentáveis contidas nos ODS de número 4, 11 e 12, educação de qualidade, de cidades e comunidades sustentáveis e padrões de produção e consumo sustentáveis, respectivamente, com o intuito de sensibilizá-los acerca da importância que o meio ambiente tem para a era planetária.

A figura 15 retrata a discussão do conhecimento científico com o empírico na etapa 3:

Figura 15: 3ª Etapa – Resultados e discussão com o conhecimento científico.



Fonte: Autor, 2024.

Diante esse cenário, é válido ressaltar que a Educação Socioambiental não pode deixar de ser discutida em sala de aula, pois os estudantes também são constituintes do todo, no qual cada um tem seu papel e responsabilidades para que a harmonia entre todos os seres exista.

Layrargues (2022, p. 5) assevera que "o consumo sustentável é propiciado pela aliança da reciclagem com as tecnologias limpas e eficientes." Portanto, a relação dos ODS com a educação socioambiental trabalhada em sala de aula, associada ao referido objeto de conhecimento, propiciou sensibilização aos estudantes, a fim de terem novas atitudes e se tornarem protagonistas de uma transformação urgente e necessária para a permanência da existência humana.

Ademais, um outro ponto que foi evidenciado na SD, acerca da questão 6 do questionário avaliativo, tratou a compreensão do estudante acerca da reciclagem, se ela é boa ou ruim, sendo verificada a aprendizagem atitudinal, pois os estudantes passaram a compreender a necessidade de serem mais responsáveis por mudanças que impactam toda a biosfera.

Vale ressaltar que 100% dos estudantes responderam adequadamente. E dentre as respostas da referida pergunta, destacamos o Discente 14 e o Discente 21:

É bom, porque é importante cuidar do ambiente. Sem ele nós não vivemos (Discente 14). Assim como: É b*om, porque nós ajudamos o ambiente e ele nos ajuda também. Nos dá alimento e outras coisas* (Discente 21).

Muito embora, ainda seja perceptível uma visão modesta sobre a Educação Socioambiental, pudemos observar um avanço considerável que impulsionou uma construção mais robusta sobre a importância de ações sustentáveis. Para Sauvé (2005) o ambiente é um local complexo e desafiador. Faz-se necessário a discussão entre os diversos saberes a fim de

haver uma compreensão mais apurada do meio no qual fazemos parte.

Quanto a discussão da pergunta 7, do mesmo questionário avaliativo, foi tratado sobre a integração do ser humano no ambiente. Se o estudante concorda que faz parte o meio e quais possíveis atitudes sustentáveis ele fará a partir daquele momento. Dentre as respostas, pudemos constatar que 100% dos estudantes disseram que agiriam de maneira sustentável, como o Discente 24: *Vou cuidar do ambiente. Vou fazer as coisas pra não poluir mais. Não vou mais jogar lixo no chão e na água e vou guardar o óleo.* Já o Discente 28, respondeu: *Eu vou falar pra minha família do sabão pra gente fazer. E vou falar pra não jogar mais óleo no chão pra não estragar as coisas.* O que nos mostra uma visão de novas práticas sustentáveis necessárias para o deleite global.

Portanto, constatamos aprendizagens atitudinais pelos estudantes, que os levaram a refletir acerca do meio ambiente, como integrantes e responsáveis por manter a harmonia planetária. Que corrobora Loureiro (2011) quando assevera que a cidadania é construída permanentemente, de modo que o indivíduo significa o sentido de pertencimento através de seu ser enquanto agente sociocultural.

Ainda sobre o questionário avaliativo, a questão de número 8, a qual orienta o estudante a escrever ou desenhar como ele vê um ambiente saudável, constatamos que todos desenharam ou escreveram sobre um local limpo, harmonioso e saudável, mas nem todos escreveram ou elaboraram um desenho que remetesse o ser humano como parte integrante do meio, em que foi contabilizado 70% de respostas que incluíram o ser humano como parte do todo.

Dentre as respostas e desenhos, destacamos a resposta do Discente 29 e desenho do Discente 3, respectivamente:

No ambiente, tem que ter árvores, bichos, rio, sol e tem que ser limpo, sem jogar lixo no chão (Discente 29). Enquanto na figura 16, podemos verificar que o estudante já se incluiu como integrante do meio.

Figura 16: Questionário avaliativo.



Fonte: Arquivo do Autor, 2024.

De acordo com Sauvé (2005), o ambiente é o local onde vivemos, aprendemos e aprimoramos nossos estilos de vida, de modo que tais atitudes sejam incorporadas em nossas rotinas, sejam na escola, casa ou trabalho.

Contudo, sabemos que essa prática é construída a partir de uma consciência crítica e deve estar presente de forma organizada e articulada para que surtam efeitos positivos. Sendo assim, promover medidas em que todos estejam engajados, certamente possibilita maior alcance, como as metas propostas pela Organização das Nações Unidas (ONU), e dentre os 17 objetivos a serem alcançados até 2030, enfatizamos os de número 4, 11 e 12, como já mencionados, referentes a uma educação de qualidade, assim como cidades e comunidades sustentáveis.

Portanto, é esperado que a turma não aprenda de maneira equitativa e que o nível de criticidade também não esteja no mesmo patamar. Costa Júnior et al. (2023, p. 63) assevera que "o uso da experiência e uso de tarefas já de conhecimento do indivíduo, naturalmente se tornarão fortes aliados no processo de aprendizagem de novos saberes." Ou seja, o conhecimento empírico que o estudante traz consigo, contribui no processo de formação do saber, o que consequentemente gera uma disparidade das aprendizagens, já esperada.

Embora alguns estudantes ainda não consigam compreender que fazemos parte do ambiente, as práticas sustentáveis contribuem para sensibilização em prol dos cuidados com o meio que, as vezes é nítida, e outrora modesta, mas que pode ser desenvolvida até obter-se uma maior criticidade. O que corrobora o ODS 4.7 que, dentre outros, objetiva promover conhecimentos e habilidades para que a aprendizagem esteja ligada a estilos de vida mais sustentáveis.

De acordo com os desenhos feitos no questionário avaliativo, as figuras e palavras mais presentes foram: árvore, peixe, sol, cuidar do meio ambiente e não poluir. O que infere a formação de valores socioambientais necessários para a satisfação de todos. Ou seja, isso significa uma formação de valores atrelados ao cuidar do ambiente, do qual fazemos parte e podemos agir em consonância ao gozo geral.

Sendo assim, a Educação Socioambiental precisa estar presente no cotidiano dos estudantes, tanto nos ambientes formais quanto nos informais, pois é esse sujeito socioambiental crítico que fortalecerá o vínculo permanente com atitudes necessárias em busca do equilíbrio planetário (Silva e Luz, 2023). E vale ressaltar que esse mesmo agente multiplicador também contribui para o alcance das metas propostas através dos ODS, como a

reciclagem e outras atitudes sustentáveis.

5.1.3.2 Relação ambiente e cidadania

De acordo com Luz (2022), a relação entre ambiente e cidadania passa a ser construída a partir de uma nova ética ambiental, ou seja, a partir da sensibilização e a formação de atitudes voltadas ao engajamento da sociedade para resolução das problemáticas socioambientais, em prol da equidade social e da justiça ambiental.

Nesta categoria, buscamos verificar como essa relação associada a aprendizagem procedimental, em que foi verificada nas fases da SD, como na etapa 4, denominada de *Produção de Material Expositivo*. Nessa etapa, os grupos de estudantes dedicaram-se na produção de cartazes para a apresentação na etapa posterior. Sendo que, para a confecção dos cartazes foram utilizados canetas e lápis de colorir para ilustrar os desenhos, assim como os conceitos ou definições acerca da reciclagem, transformações químicas e sustentabilidade. Como pode ser visualizado na figura 17, os estudantes expuseram suas ideias a partir dos desenhos e frases elaboradas, que estavam vinculadas a aprendizagem procedimental, paralelo a formação de novas atitudes que começaram a ser externadas.

Figura 17: 4ª Etapa - Produção de material expositivo.



Fonte: Autor, 2024.

Entrementes, no questionário avaliativo, acerca da pergunta 7, que tratou sobre os cuidados tomados com o ambiente e possíveis atitudes sustentáveis, verificamos que 100% das respostas discursivas remeteram zelo ao ambiente, assim como novas práticas sustentáveis por parte dos estudantes, como podemos constatar por meio do Discente 34:

Eu vou fazer isso para cuidar do meio ambiente: não vou jogar lixo no chão, vou fazer reciclagem do óleo, não vou sujar o rio e nem cortar mais árvores (Discente 34). Nesse interim, Gadotti (2008, p. 39) assevera que "a sustentabilidade é um conceito poderoso, uma oportunidade para que a educação renove seus velhos sistemas, fundada em princípios e valores competitivos, e introduza uma cultura da sustentabilidade e da paz nas comunidades escolares."

Dessa maneira, salientamos a importância de trabalhar um objeto de conhecimento relacionado a práticas sustentáveis que, além de promover uma educação de qualidade, também incorpora uma percepção crítica sobre a necessidade de uma sociedade mais sustentável, em consonância aos ODS de número 4, 11 e 12, respectivamente, educação de qualidade, cidades e comunidades sustentáveis e padrões de produção e consumo sustentáveis.

De acordo com a UNESCO (2020) mudanças no comportamento, como por exemplo a utilização de medidas sustentáveis, impactam diretamente na construção de sociedades ecologicamente corretas. E, muito embora todos os ODS estejam interligados, os de número 4, 11 e 12 estão diretamente relacionados a temática abordada pela SD proposta, pois incorpora o objeto de conhecimento sobre transformações químicas com a prática da reciclagem e sensibilização a novas práticas sustentáveis no cotidiano dos estudantes tanto no ambiente escolar quanto nas suas comunidades de origem.

Em consonância ao trabalho realizado em sala de aula, de modo a incorporar um objeto de conhecimento a práticas ecologicamente corretas, verificamos avanços gradativos tanto nas aprendizagens, o que implica na formação de um sujeito ativo que gerará impactos positivos no decorrer de seu amadurecimento enquanto integrante do meio por intermédio de uma Educação Socioambiental. Portanto, "aquilo que é zona de desenvolvimento proximal hoje será o nível de desenvolvimento real amanhã" (Vygotsky, 1984, p. 98).

A respeito do questionário avaliativo, pergunta discursiva de número 6, que tratou sobre a compreensão da reciclagem, se ela é boa ou ruim e porque, verificamos 100% de assertivas adequadas, dentre as quais mencionamos o Discente 6:

É bom preservar a natureza, sendo sustentável. Porque faz bem para o presente e para a geração futura também. Sendo que outras respostas, um pouco menos elaboradas, mas que pudemos evidenciar a aprendizagem atitudinal que fez relação do ambiente com a cidadania, a exemplo dos Discentes 8, 22 e 33:

É importante cuidar do ambiente (Discente 8)*; É bom porque não faz poluição* (Discente 22)*; e, Porque a gente recicla e não polui o ambiente (Discente 33).*

Tais respostas nos mostraram que, a partir de uma perspectiva socioambiental, os estudantes conseguiram perceber a importância que o meio ambiente tem para a harmonia entre os seres, assim como para a era planetária. Em consonância, temos o ODS 12.5 que ratifica a importância de "até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso" (UNESCO, 2020).

Dentre as palavras mais presentes no questionário avaliativo, tivemos: natureza, lixo, cuidar e reciclar. Na perspectiva socioambiental, de acordo com Sauvé (2005) o ambiente é um local complexo e que necessita uma intervenção participativa para que os resultados sejam mais eficazes. Ou seja, quando o estudante compreende que a natureza deve ser cuidada, de modo a manter um equilíbrio através de ações sustentáveis, como não poluir e reciclar, evidenciamos a formação de cidadãos críticos e atuantes que podem contribuir para uma era planetária ecologicamente correta e necessária para a existência humana.

5.1.3.3 Educação para práticas de sustentabilidade relacionada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

É notório que a educação é essencial para a propagação de práticas sustentáveis. Ações que propiciam um estilo de vida consciente para o deleite global de todos os seres interdependentes. "Isso pressupõe mudanças de estilo de vida, aquisição de valores, habilidades, atitudes e comportamento que conduzam à construção de sociedades mais sustentáveis" (UNESCO, 2020, p.10).

Sendo assim, é relevante sensibilizar os estudantes para a necessidade de assumir uma nova postura que não fique restrita aos livros, falas ou dentro da escola, mas que os instiguem a terem, de fato, atitudes sustentáveis, como por exemplo a reciclagem.

Nessa perspectiva, os ODS buscam atingir metas audaciosas, mas necessárias e emergenciais para que o planeta continue habitável. E a escola é o melhor lugar para começar essa intervenção (UNESCO, 2020).

Muito embora a educação seja considerada um tema transversal e de vital importância para o desenvolvimento sustentável, destacamos, dentre os 17 ODS, os de número 4, 11 e 12, educação de qualidade, cidades e comunidades sustentáveis e padrões de produção e consumo sustentáveis, respectivamente. Pois faz relação direta com a reciclagem de óleo residual de fritura para a produção de sabão.

E quando associamos essa prática sustentável ao ensino escolar, buscamos identificar as novas atitudes com relação aos ODS acima mencionados, de modo a contribuir com o estudante acerca da construção de um pensamento crítico com vistas a necessidade de cuidar do meio ambiente, de forma a compreender que novas atitudes impactam diretamente a um gozo planetário.

De acordo com a SD aplicada, a figura 18 trata acerca da etapa 5, denominada *Divulgação Científica*, onde as equipes expuseram seus trabalhos, abordando o objeto de conhecimento transformações químicas, assim como as etapas da reciclagem de óleo residual de fritura para a produção de sabão e sua relação com a sustentabilidade. Dessa forma, pudemos avaliar se houve sensibilização dos estudantes para novas práticas sustentáveis, em consonância as aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais.

A figura 18 retrata uma das equipes durante a apresentação dos trabalhos por equipe:

Figura 18: 5ª Etapa – Divulgação científica.



Fonte: Autor, 2024.

Nessa etapa 5, onde as equipes fizeram suas apresentações, pudemos observar muita timidez, possivelmente por se tratar de estudantes do 6º ano. Entretanto, mesmo com uma certa dificuldade no quesito da oralidade, foi notório a aquisição de muitos conceitos acerca do referido objeto de conhecimento, assim como a compreensão sobre o processo de reciclagem de óleo residual de fritura e a sua relação com a sustentabilidade, o que nos mostrou uma sensibilização a novas práticas sustentáveis em acordo com os ODS destacados.

Em conformidade com o diário de bordo, o registro feito sobre a equipe 1 durante a apresentação dos trabalhos na etapa 5, denominada *Divulgação Científica*, ressaltamos a fala do Discente 2:

A gente precisa cuidar do ambiente, fazendo a nossa parte. E quando a gente guarda o óleo de fritura, a gente pode utilizar depois para produzir sabão. E assim, a gente não polui o ambiente e gasta menos com a limpeza (Discente 2). Aqui pudemos verificar a aprendizagem atitudinal, pois foi gerada iniciativa para uma nova prática em seu cotidiano, o que promoveu a sustentabilidade em seu meio social. O que é reforçado pelo ODS de número 11.4 que propõe fortalecer esforços para que o patrimônio tanto cultural quanto natural do mundo sejam salvaguardados.

Portanto, toda e qualquer ação que contribua para a conservação ou proteção dos

recursos naturais por meio de ações sustentáveis, certamente são válidas para que as metas propostas pela ONU sejam alcançadas de maneira significativa. Sendo que, atitudes como a reciclagem e o não despejo de óleo residual de fritura em rios e solos, deve ser considerada para que, a partir da conscientização das comunidades locais, tais atitudes provenientes da sensibilização trabalhada no ambiente escolar, sejam disseminadas a outras áreas e o senso crítico seja fortalecido, assim como atitudes sustentáveis sejam permanentes.

A equipe 2, também tratou acerca da importância de não poluir para termos mais saúde, como pudemos averiguar através do Discente 6:

Quando a gente produz sabão ou outro produto, como velas, a gente tá contribuindo pra que o meio ambiente fique bem e isso dá saúde também. Isso é ser sustentável e traz benefícios (Discente 6). O que também nos mostra uma sensibilização a novas práticas sustentáveis e está condizente ao ODS 12.2 "até 2030, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais" (UNESCO, 2020).

A equipe 5, assim como os demais grupos, enfatizou sobre os problemas causados pela destinação inadequada dos resíduos, como o óleo residual de fritura, de acordo com o diário de bordo, no qual o Discente 10 disse:

A gente não pode jogar o óleo no chão ou na água, porque vai poluir e trazer doença pra nós e também pode destruir o ambiente. A gente pode reciclar ou reutilizar as coisas pra economizar dinheiro e também ajudar a natureza (Discente 10).

Portanto, podemos apontar indícios de sensibilização a novas práticas sustentáveis, o que corrobora o ODS de número 11.6 que propõe reduzir, dentre outros, os impactos negativos relacionados a qualidade do ar e a gestão dos resíduos sólidos até 2030 (UNESCO, 2020).

Dessa forma, verificou-se que os objetivos foram alcançados, como facilitar aos estudantes o conhecimento de transformações químicas atrelados a novas práticas sustentáveis, concomitantemente a reciclagem. Muito diferente do questionário de sondagem que deixou claro a existências de diversas lacunas, a apresentação dos trabalhos na última etapa, por sua vez, nos mostrou que os estudantes obtiveram uma boa evolução nas aprendizagens propostas, embora com algumas limitações acerca da exposição oral, possivelmente por se tratar de alunos do 6º ano.

Nesse viés, evidenciamos a compreensão acerca do conhecimento científico tratado em transformações químicas, assim como a ocorrência da sensibilização acerca dos cuidados com o meio ambiente e novas práticas ambientais, gerando assim, uma consciência necessária para a coexistência humana no contexto socioambiental.

O quadro 7 fornece algumas expressões que estão atreladas as aprendizagens defendidas por Zabala e Arnau (2010):

Quadro 7: Relação da frequência de palavras e expressões semelhantes com as aprendizagens conceitual, procedimental e atitudinal.

Palavras	Frequência	Expressões	Aprendizagens Atitudinais	Aprendizagens Procedimentais	Aprendizagens Conceituais
Sabão	(31)	"Junção de substância que faz sabão"			
		"Junta óleo e soda pra dá sabão e glicerina"			
		"Agora vou fazer sabão com óleo de casa"			
Lixo	(30)				
		"Não vou mais jogar lixo no chão"			
		"O lixo causa poluição e faz mal pra natureza"			
Jogar	(29)				
		"Não vou mais jogar lixo no chão"			
Poluir	(27)				
		"Não devemos poluir, porque faz mal pros animais"			
Ambiente	(25)				
		"Vou colocar o lixo na lixeira, porque faz mal pro ambiente"			
		"Vou cuidar do meio ambiente"			
Árvore	(24)				
		"Não vou derrubar árvore. Vou cuidar dos animais"			
		"Em um ambiente saudável tem que ter árvore"			
Cuidar	(20)				
		"A gente deve guardar o óleo"			
		"Eu vou cuidar do ambiente"			
Sol	(18)				
		"Em um ambiente saudável tem que ter sol"			
Chão	(15)				
		"Não vou mais jogar lixo no chão"			
		"Não devemos poluir o rio e o chão"			
Natureza	(14)				
		"A gente tem que guardar o óleo filtrado para fazer sabão e não poluir a natureza"			
		"Não devemos jogar lixo na natureza"			
Transformou	(14)	"Foi transformação química, porque o óleo se transformou em sabão"			
		"A gente juntou óleo com as coisas que se transformou em sabão"			
Reciclar	(13)	"A gente teve que reciclar o óleo pra fazer sabão. É por junção de substâncias"			
		"Eu vou reciclar o óleo pra fazer sabão"			
		"Eu vou reciclar as coisas em casa"			
Rio	(12)				
		"Não devemos jogar lixo no rio"			

Importante	(12)	
		“Devemos reciclar o óleo. É importante”
		“O ambiente é importante, porque sem ele a gente não existe”
Óleo	(12)	“Óleo mais soda dá sabão. É transformação química”
		“Tem que juntar a soda com água, depois óleo e etanol”
		“Não devemos jogar óleo nos rios”
Soda	(8)	“Óleo mais soda dá sabão. É transformação química”
		“Tem que juntar a soda com água, depois óleo e etanol”
Endureceu	(8)	“Também endureceu”
Fumacinha	(8)	“Saiu uma fumacinha”
		“Depois que saiu a fumacinha a gente colocou o óleo”
Cor	(7)	“Mudou de cor”
Água	(7)	
		“Tem que juntar a soda com água, depois óleo e etanol”
		“Não devemos poluir a água também”
Precisamos	(7)	
		“Precisamos cuidar da natureza, porque é importante”
Cheiro	(7)	“Mudou o cheiro”
Peixe	(6)	
		“Não vou mais jogar lixo no rio pros peixes não morrerem”
Reaproveitar	(5)	
		“Nós devemos reaproveitar as coisas pra poluir menos”

Fonte: Autor, 2024.

Como pode ser observado, no quadro 7, houve aquisição das aprendizagens, conceituais, procedimentais e atitudinais por grande parte dos estudantes, visto que a associação da prática com o objeto de conhecimento transformações químicas possibilitou uma ponte para a sensibilização a novas práticas sustentáveis, o que corrobora os ODS, em especial os de números 4, 11 e 12, educação de qualidade, cidades, comunidades e padrões de consumo sustentáveis.

Vale ressaltar que, apenas a reciclagem de óleo não é suficiente para alcançar os ODS propostos, entretanto, é válido salientar que qualquer atitude que contribua para a mitigação dos danos causados ao ambiente, de modo a permitir o desenvolvimento humano na perspectiva socioambiental, deve ser tida como relevante.

Nesse viés, a apropriação do saber é formada a partir de um pensamento complexo, que pode ser moldado a partir do diálogo e dos diversos saberes, como o científico e empírico, ou seja, quando o sujeito e sociedade compreendem seus lugares e suas relações no contexto socioambiental (Luz e Silva, 2020).

Afinal, pequenas ações podem gerar grandes impactos. E, “todas as pessoas que vivem o cotidiano escolar como você, profissionais da educação, funcionários da escola, estudantes,

famílias e comunidade, são agentes de transformação fundamentais para que os ODS sejam alcançados até 2030" (UNESCO, 2020, p.10).

6 PRODUTO EDUCACIONAL

O produto dessa pesquisa é resultado da Dissertação de Mestrado desenvolvida junto ao Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA/UEPA), na linha de pesquisa Estratégias Educativas para o Ensino de Ciências Naturais na Amazônia, e está relacionado a Tipologia de Material didático/instrucional baseado nos documentos reestruturados pelo Grupo de Trabalhos Produção Tecnológica da CAPES, em que relaciona tais propostas as atividades envolvendo Guias Didáticos, Roteiros de Oficinas, Objetos de Aprendizagem, Práticas dentre outros (Rizzati et al, 2020).

O Produto educacional **"Manual para o Ensino de Transformações Químicas e Práticas Alinhadas aos ODS"** elaborado a partir dessa pesquisa, tem o intuito de orientar docentes da Educação básica no desenvolvimento de uma Sequência Didática (SD) sobre o objeto do conhecimento Transformações Químicas, alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com o objetivo geral de orientar professores do 6ª ano do ensino fundamental para a elaboração de uma SD sobre o tema Transformações Químicas, visando a construção de práticas sustentáveis relacionadas aos ODS, a partir da reciclagem de óleo residual de fritura.

O Produto Educacional (PE) está dividido em 5 tópicos: 1) Uma breve introdução destinada aos educadores sobre a utilização deste manual que vai nortear os professores para a utilização em suas aulas; 2) Fundamentação teórica-metodológica acerca da Educação socioambiental a partir de Luz (2019 e 2022); 3) Orientações para a elaboração da oficina de produção de sabão artesanal; 4) Resultados esperados, contendo imagens da produção dos discentes apontando novas práticas; e 5) Referências usadas para consulta e aprofundamento teórico-metodológico.

Conseguinte, o nível de ensino a ser aplicado a SD é o 6º ano e o público-alvo são os professores de ciências da educação básica. Tem por finalidade promover um impacto nacional, posto que pode ser estendido para outras comunidades que apresentem realidades semelhantes a Escola Nova Aliança, visto que é uma escola polo e abrange diversas áreas ribeirinhas e de ramais (as margens dos rios e ruas estreitas de terra, respectivamente).

Portanto, como estrutura da SD, a organização está disposta em 12 aulas de 45 minutos distribuídas em 5 etapas.

Sendo a primeira, após terem respondido o questionário de sondagem, o professor expõe o problema da geração de resíduos que podem causar diversos danos à sociedade e meio ambiente por intermédio de imagens e definições ligadas às transformações químicas, a sustentabilidade e reciclagem, a fim dos grupos criarem hipóteses, dentre elas a reciclagem para a produção de sabão, a ser testada na etapa seguinte.

Em uma segunda etapa, os estudantes são dispostos em grupos para fazer, na prática, a reciclagem do óleo residual de fritura para produção de sabão. Onde todos estão organizados e com os Equipamentos de Proteção Individuais (EPIs), providos de um roteiro simples e flexível com as etapas para a produção do sabão e espaços para anotação acerca da referida etapa, com vistas ao diálogo na etapa seguinte. Além disso, o professor supervisiona todo o processo.

Na terceira etapa, o professor conduz um diálogo em uma roda de discussão para ouvir os estudantes sobre o que eles atestaram durante a etapa anterior, de forma que, em cada fala dos estudantes, o professor aborda o conceito científico com auxílio de um projetor (ou material impresso), de maneira que o objeto de conhecimento acerca das transformações químicas seja exposto, trazendo significado com a associação, na prática, do referido processo de reciclagem, tudo vinculado a novas práticas sustentáveis.

Na penúltima etapa, o professor disponibiliza materiais como, cartolina, lápis de colorir, e perguntas como forma de orientá-los na organização das falas dos integrantes de cada equipe, a fim de que todos participem. Sendo que, o professor pede que eles elaborem um cartaz para ser exposto durante a apresentação na última etapa da Sequência Didática.

Nesta última etapa, os grupos apresentam o que compreenderam sobre as etapas, desde as evidências de transformações químicas percebidas; os cuidados com o despejo irregular de resíduos de óleo de frituras em rios, solos e tubulações; uma solução para evitar a contaminação, por meio da prática da reciclagem; a vinculação dessa prática ambientalmente correta com a sustentabilidade e os benefícios que tais ações podem impactar no contexto socioambiental. Além disso, é aplicado um questionário avaliativo para verificar os avanços nas aprendizagens.

E diante esse panorama, espera-se que o referido PE promova desejo em aprender, na prática, um conteúdo que evidencia o cotidiano do estudante, associado a propagação da consciência crítica acerca dos cuidados com o meio ambiente, com valores que podem gerar interesse pelos familiares, porque aprende-se um conteúdo, soluciona um problema ambiental e pode contribuir no cotidiano das famílias através da produção de sabão.

Ademais, o PE foi avaliado na aplicação com os estudantes durante as etapas pré-definidas, o que contribuiu para que fossem evidenciadas as aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais discutidas durante as etapas. Assim como na qualificação, defesa da dissertação e pela banca avaliadora.

7 CONSIDERAÇÕES

No estudo realizado, foi possível verificar as aprendizagens propostas por Zabala e Arnau (2010), a partir da Sequência Didática sobre transformações químicas relacionadas com a reciclagem de óleo residual de fritura, assim como a sensibilização a novas práticas sustentáveis condizentes aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Sendo assim, pudemos constatar que a SD atrelada a problemática do despejo irregular de óleo residual de fritura em rios e solos, apontou resultados promissores nas aprendizagens conceitual, procedimental e atitudinal acerca da compreensão do objeto de conhecimento transformações químicas, assim como a compreensão sobre a importância de cuidar do meio ambiente, de modo a haver uma sensibilização a práticas sustentáveis, como a reciclagem do óleo para produção do sabão.

Durante a aplicação da SD, pudemos constatar a mudança na narrativa dos mesmos, pois eles já compreendiam os seus lugares junto ao ambiente, de modo que a poluição passou a ser vista como um grande perigo que podia causar grandes danos, como a degradação dos rios e solos, gerando problemas ambientais que podiam ser amenizados através da reciclagem do óleo, assim como outras medidas promovidas tanto na escola quanto em suas comunidades, como o reaproveitamento de garrafas e pneus, a não jogar lixo no chão, a não queimar o lixo e muito menos a lançar no ambiente.

Nesse viés, a SD viabilizou com que os conceitos, procedimentos e atitudes propiciassem mudanças de hábitos tanto nos estudantes quanto nos seus familiares e comunidades. Ou seja, eles compreenderam de maneira prática o referido objeto de conhecimento, os procedimentos para ações sustentáveis, assim como foram sensibilizados acerca da importância de cuidar do ambiente, pois suas atitudes em propiciar a reciclagem, o reaproveitamento, a redução do consumo desnecessário, dentre outros, certamente foram sinais que fomentaram mudanças em um contexto que antes era deprimente, pois a grande maioria não sabia dos problemas causados com o despejo do óleo residual de fritura nos rios e solos e muitos nem imaginavam que o mesmo poderia ser reciclado para produção de sabão.

Diante o exposto, tivemos como objetivo geral possibilitar aprendizagens sobre transformações químicas e práticas sustentáveis relacionadas com a reciclagem de óleo residual de fritura e os ODS.

Nesse viés, podemos ratificar que o referido objeto de conhecimento associado a prática ambientalmente correta, despertou a curiosidade e a sensibilização acerca da relação ambiente

e sociedade que foi atrelada no decorrer da SD, pois os estudantes compreenderam que fazem parte do ambiente e que têm um papel fundamental na sociedade quando valorizam e praticam ações sustentáveis como a não poluição de rios e solos por intermédio da reciclagem do óleo residual de fritura para a produção de sabão.

Dessa forma, medidas simples, porém necessárias contribuíram na mitigação dos danos gerados ao ambiente, o que está de acordo com as metas propostas pela ONU através dos ODS.

Entrementes, a construção gerada a partir da triangulação reciclagem, transformações químicas e os ODS, realizada por meio da SD, nos mostrou que foi possível aprender um objeto de conhecimento por intervenção da prática e com valores advindos da sustentabilidade, necessários para a existência humana em harmonia com os demais seres vivos.

Ademais, constatamos que as aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais foram perceptíveis quando analisamos o desenvolvimento dos estudantes no que diz respeito ao objeto de conhecimento transformações químicas, pois eles compreenderam na prática como identificar algumas evidências, além de compreenderem os procedimentais a importância de ações sustentáveis, como a reciclagem. O que corrobora algumas metas propostas pela ONU, que objetivam, dentre outras, cidades e comunidade sustentáveis e uma educação de qualidade.

Dessa forma, conseguimos triangular o objeto de conhecimento com a reciclagem e a sustentabilidade. Ou seja, os conceitos de sala de aula aos valores do cuidado com o ambiente e aos benefícios que são gerados por tais ações por meio de práticas sustentáveis, como: a reciclagem através da produção de sabão; a redução do consumo por intermédio do reaproveitamento; a diminuição do tráfego de materiais quando possível, como o uso desnecessário de sacolas e copos; o ato de não jogar lixo nos solos e rios, assim como diversas outras atitudes sustentáveis que promovem o bem estar do ambiente tanto no ambiente escolar quanto em suas comunidades de origem.

Salientamos que a referida SD vinculada as aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais, possibilitou a formação de práticas sustentáveis que geraram grande impacto positivo no processo de aprendizagem do estudante, pois despertaram o senso crítico que foi manifesto além dos muros da escola que antes era restrito apenas aos livros e conceitos científicos, mas agora são aplicados na prática e com uma sensibilização que antes não era evidenciada, assim como nítida e condizente aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

REFERÊNCIAS

ALLINGER, Norman L. et al. **Química orgânica.** Rio de Janeiro: LTC, 2009.

AULER, Décio. **Enfoque Ciência-tecnologia-Sociedade**: Pressupostos para o contexto brasileiro. Revista Ciência e Ensino, Edição Especial, v.1, nov. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000100001>. Acesso em 15 de maio 2023.

BARBOSA, Giovani; DE OLIVEIRA, Caroline Terra. **Educação Ambiental na Base Nacional Comum Curricular**. REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 37, n. 1, p. 323-335, 2020.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro, São Paulo: Edições 70, 2011.

DA SILVA, Ânderson Jésus; SANTOS, Wildson LP. **Conhecimento popular e a Educação CTS em oficinas de sabão caseiro.** Indagatio Didactica, v. 8, n. 1, p. 1931-1946, 2016.

BORGES, Roger et al. **Uma visão multi e interdisciplinar a partir da prática de saponificação**. 43 volume, 2021.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: o que é e o que não é**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012, 189p.

BRASIL, Constituição (1988). **Emendas constitucionais no. 1/92 a 45/2004; no.1 a 6/94.** Brasília: Senado Federal, Subsecretária de Edições Técnicas, 2005.

BRASIL. Lei 9.795/99 27 de abril de 1999. **Política Nacional de Educação Ambiental.** Disponível em: <http://www.ana.gov.br/Legislacao>. Acesso em: 14 de novembro de 2022.

BRASIL, Lei 12.305, 12 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 25 de fevereiro de 2024.

BRASIL, BNCC. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação é a Base. Brasília, MEC/Consed/Undime, 2017.

BRASIL, LDB. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em 02 de Abril de 2023.

BRASIL, IPEA. **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio**. Disponível em: <file:///C:/Users/prof_/Downloads/140523_relatorioodm%20(1).pdf>. Acesso em 25 de fevereiro de 2024.

BRASIL, UNESCO. **Educação para o desenvolvimento sustentável na escola: caderno introdutório** / editado por Tereza Moreira e Rita Silvana Santana dos Santos. – Brasília : UNESCO, 2020.

CAMPOS, Sirlei Sebastiana Polidoro; CAVASSAN, Osmar. **A oficina de materiais recicláveis no ensino de ciências e nos programas de educação ambiental: refletindo sobre a prática educativa.** Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), p. 27-01, 2007.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências por Investigação: Condições para Implementação em Sala de Aula** / Anna Maria Pessoa de Carvalho, (org.). – São Paulo: Cengage Learning, 2018.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Pensar o ambiente: bases filosóficas para a Educação Ambiental**. Brasília: UNESCO, Ministério da Educação, 2006, 244p.

CORRÊA, Mônica Marella; ASHLEY, Patricia Almeida. **Desenvolvimento Sustentável, Sustentabilidade, Educação Ambiental e Educação para o Desenvolvimento Sustentável**: reflexões para ensino de graduação. 2018.

COSTA JÚNIOR, João Fernando et al. **Um olhar pedagógico sobre a Aprendizagem Significativa de David Ausubel**. Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem, v. 5, p. 51-68, 2023.

DA SILVA, Cleberson Souza et al. **Oficina de produção de sabão com óleo usado de cozinha**: conscientização ambiental no interior de Goiás. Revista Técnica, v. 1, n. 1, 2016. Disponível em: <https://revistas.ifg.edu.br/tecnia/article/view/78>. Acesso em 15 de maio de 2023.

DE LIMA LEAL, Ivana Thariny; DA LUZ, Priscyla Cristinny Santiago. **Refletindo acerca das oficinas de miriti no Ensino Médio: relatos da disciplina de Estágio I**: Reflecting on miriti's educational workshops in high school: reports on internship i subject. **Revista Cocar**, v. 19, n. 37, 2023.

DE VILHENA, Ruth Helem Dias; DA LUZ, Priscyla Cristinny Santiago. **Educação socioambiental: ensino e aprendizagem a partir da compostagem de resíduos orgânicos**. **Scientia Plena**, v. 19, n. 3, 2023.

DIAS, Letícia Costa et al. **Prática Educacional e Ambiental no ensino de Química para alunos do Ensino Médio: reciclagem do óleo de cozinha e a produção de sabão.** Revista Mediação, n. 10, p. 65-74, 2020.

GADOTTI, Moacir. **Educar para a sustentabilidade**. Inclusão social, v. 3, n. 1, 2008.

GADOTTI, Moacir. **A carta da Terra na Educação**. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2010, 103p.

GONÇALVES, Raquel Pereira Neves; GOI, Mara Elisângela Jappe. **A experimentação investigativa no ensino de Ciências na educação básica**. Revista Debates em Ensino de Química, v. 4, n. 2 (esp), p. 207-221, 2018.

GUIMARÃES, Mauro. **A dimensão ambiental na educação**. Campinas: Papirus, 1995. 107p. (Coleção Magistério: Formação e trabalho pedagógico). ISBN 85-308-0332-9.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. **O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental.** Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania. São Paulo: Cortez, v. 3, 2002.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. **Mapeando as macro-tendências político-pedagógicas da educação ambiental contemporânea no Brasil**. Encontro Pesquisa em Educação Ambiental, v. 6, n. 1, p. 1-15, 2011.

LEFF, Enrique. **Epistemologia Ambiental**. São Paulo: Cortez, 3. ed., 2001.

LOURENÇO, Ariane B. et al. **O Ensino de Química e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: um estudo das produções do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais**. Futuro do Pretérito na Celebração do Ano Internacional das Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável da UNESCO: Reflexões a partir do Ensino de Química, Educação Química, Sustentabilidade e a Semana de Arte Moderna no Brasil, 2022. Disponível em: < http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc44_2/11-ODS-85-21.pdf >. Acesso em 15 de janeiro de 2024.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Educação ambiental transformadora.** Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 65-84, 2004.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Educação ambiental e movimentos sociais na construção da cidadania planetária.** In: LOUREIRO, C.F.B; LAYRARGUES, P. P.; Educação ambiental: Repensando o espaço da cidadania. São Paulo: Cortez, 2011.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. 4.ed. São Paulo: Cortez Editora, 2012. 168p.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Educação ambiental e epistemologia crítica**. REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 32, n. 2, p. 159-176, 2015.

LUZ, Priscyla Cristinny Santiago da; SILVA, Maria de Fátima Vilhena da. **Fundamentos epistemológicos das práticas socioambientais.** (organizadores) Danielle Dias da Costa…[et al.]. Educação em Ciências e Matemática na Amazônia: percursos formativos, saberes e práticas. - São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020.

LUZ, Priscyla Cristinny Santiago da. **Fundamentos epistemológicos das práticas socioambientais evidenciados em teses e dissertações nos programas de educação em ciências.** 2019. LUZ, Priscyla Cristinny Santiago da et al. Fundamentos epistemológicos da educação socioambiental. REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, 2022.

MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez. **Cenário mundial dos resíduos sólidos e o comportamento corporativo brasileiro frente à logística reversa**. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 1, n. 2, p. 118-135, 2011.

MARTINS, João Carlos. **Vygotsky e o papel das interações sociais na sala de aula: reconhecer e desvendar o mundo.** Série Idéias, v. 28, p. 111-122, 1997.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

MORIN, Edgar. **Complexidade e ética da solidariedade**. In: CASTRO, G. CARVALHO, E. A.; ALMEIDA, M. C. (Orgs.) Ensaios de complexidade. Porto Alegre: Sulina, 2000. p.15-24.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2005.

MORGAN-MARTINS, Maria Isabel et al. **Reciclo-óleo: do óleo de cozinha ao sabão ecológico, um projeto de educação ambiental.** Revista do Departamento de Educação Física e Saúde e do Mestrado em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul/Unisc. Ano, 2016.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental**: a proposição e a procura de indicadores do processo. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 13(3), n. 3, p. 333-352, dez. 2008.

SAUVÉ, Lucie. **Educação Ambiental: possibilidades e limitações**. Educação e pesquisa, v. 31, p. 317-322, 2005.

SILVA, Bruno Maues; LUZ, Priscyla Cristinny Santiago. **Cartilha educativa: estratégia para o ensino de ciências naturais a partir de saberes socioambientais e práticas artesanais realizadas pelos pescadores do Distrito de Vila de Beja-Abaetetuba/PA**. Scientia Plena, v. 19, n. 3, 2023.

SOUZA, Antônio Olavo; MORAIS, Ana Bárbara. **Fabricação de sabão artesanal a partir do óleo comestível usado, como alternativa para gerar empreendedorismo, renda, trabalho, inclusão social e sustentabilidade econômica na região do Mato Grande**. In: Congresso de iniciação científica do IFRN. 2013. p. 1.126-1.135.

SUAREZ, Paulo Anselmo Ziani; MELLO, Vinicius Moreira. **Gestão sustentável de óleos e gorduras residuais na Universidade de Brasília**: rumo à responsabilidade ambiental e social. Universidade para o Século XXI: Educação e Gestão Ambiental na Universidade de Brasília, p. 59–70, 2011. <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/32356/1/CAPITULO_GestaoSustentavelOleos.pdf>. Acesso em 25 maio 2023.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1986. 108p.

TIRIBA, Léa. Crianças da Natureza. In: Anais do I Seminário Nacional: currículo em movimento – perspectivas atuais. Belo Horizonte/MG, novembro de 2010, p.1-20.

UGALDE, Maria Cecília Pereira; ROWEDER, Charlys. **Sequência didática: uma proposta metodológica de ensino-aprendizagem**. Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, v. 6, p. e99220-e99220, 2020. https://doi.org/10.31417/educitec.v6ied.especial.992. Acesso em 31 de maio de 2024.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1989. Pensamento e linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

WILDNER, Loreni Beatriz Arnold. **Reciclagem de óleo comestível e fabricação de sabão como instrumentos de educação ambiental**. 2011.

YIN, Robert. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução Cristhian Matheus Herrera – 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

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

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: ARTMED, 2010.

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO DE SONDAGEM

Pesquisador: Dennis Dias
Nome do Estudante: _____ Idade: _____

1ª. Imagine que você está construindo uma fogueira para um acampamento na beira do rio. Você coloca lenha e acende o fogo. Durante o processo, a lenha vai sendo queimada e se transforma em cinzas. Você percebe que o tamanho da lenha diminuiu e agora só tem as cinzas. Nesse exemplo, você entende que aconteceu uma transformação química ou física? **Marque com X apenas a alternativa correta.**

a. ( ) Transformação química
b. ( ) Transformação física





2ª. Imagine que você está fazendo um delicioso bolo de açaí em sua cozinha. Durante o processo de preparo, é necessário misturar vários ingredientes, como açaí, farinha, ovos e fermento. Agora, vamos à pergunta: Qual seria o reagente e qual seria o produto envolvidos na transformação química que ocorreu quando o bolo de açaí foi assado no forno? **Relacione as palavras reagente e produto com bolo de açaí e ingredientes.**

a. Reagente
b. Produto

( ) Bolo de açaí  ( ) Ingredientes 

3ª. Normalmente é necessário purificar a água para torná-la potável. Isso pode ser feito por meio de processos de filtragem e tratamento químico, como a adição de substâncias desinfetantes. As transformações químicas resultantes removem impurezas e microrganismos prejudiciais, tornando a água segura para consumo. Evidências de transformação química, na maioria das vezes, pode ser percebida, por exemplo, através da mudança de cor, cheiro e sabor. Dessa forma, as transformações químicas desempenham um papel vital na vida das comunidades ribeirinhas, proporcionando, dentre outros, a segurança alimentar. Portanto, é importante reconhecer as transformações químicas. Nesse contexto, **marque apenas uma das evidências, a qual está relacionada a transformação química**.

a. ( ) Derretimento do gelo b. ( ) Liberação de gás c. ( ) Mudança de formato







4ª. Sabemos que a sustentabilidade "é o uso consciente dos recursos naturais sem comprometer o bem estar das gerações futuras." Ou seja, quando cortamos uma árvore para utilizar a madeira, devemos plantar outra no lugar para garantir a sobrevivência da natureza e, consequentemente, a existência dos seres humanos. Portanto, de acordo com o texto, **marque com X apenas uma alternativa, a qual for sustentável.**

a. ( ) Não reutilizar 

b. ( ) Consumir produtos recicláveis 

c. ( ) Usar muita água 

5ª. Define-se reciclagem como "um processo de transformação de materiais descartáveis em novos insumos e produtos." Portanto, quando deixamos de dar uma destinação correta para o nosso "lixo", estamos poluindo a natureza. Mas quando agimos conscientemente, como repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar, estamos sendo sustentáveis. Sendo assim, **marque apenas uma das alternativas, a qual é uma prática da reciclagem.**

a. ( ) Fazer separação dos resíduos 

b. ( ) Produzir sabão 

c. ( ) Não poluir 

6ª. "A **reutilização** é a continuação do uso de um produto, seja na mesma função ou não. Já a **reciclagem** é a transformação física e/ou química de um material descartado, com o intuito de se obter uma matéria-prima ou um novo produto." Dessa forma, **relacione a garrafa que virou vaso e os jornais que viraram sacola aos termos reciclagem e reaproveitamento.**

a. Reciclagem
b. Reaproveitamento

( ) 

( ) 

7ª. Sabemos que os 5R's da sustentabilidade são de extrema importância (Repensar, Recusar, Reduzir, Reaproveitar e Reciclar), mas as vezes não sabemos das consequências ou não temos hábitos saudáveis. Diante o exposto, **marque APENAS as opções que estão relacionadas ao seu cotidiano em relação ao meio ambiente**, ou seja, o que você faz. Caso não faça nenhuma delas, não marque. Não vale mentir!



a. ( ) Repenso minhas atitudes erradas que prejudicam o meio ambiente.
b. ( ) Recuso coisas desnecessárias, como muitas sacolas.
c. ( ) Reduzo o meu consumo para não produzir muito lixo.
d. ( ) Reaproveito materiais descartáveis que os outros jogam fora.
e. ( ) Reciclo algo em casa, como restos de alimentos para fazer adubo.

APÊNDICE B

ROTEIRO DE ATIVIDADES

Pesquisador: Dennis Dias

Nomes dos Estudantes: _____ _____

_____ _____

_____ _____

Atividades: anotem nas observações todo o processo realizado por vocês, assim como as evidências que forem observadas na produção de sabão, pois todos da equipe irão discutir com o professor e colegas na próxima aula.

	Procedimentos	Observações
1º	Após colocar todos os equipamentos de proteção, adicione 100g de soda em 200ml de água. Mexa por aproximadamente 2 minutos até ficar uma mistura homogênea.	
2º	Adicione 600ml de óleo residual de fritura e mexa por aproximadamente 5 minutos ou até criar uma consistência de doce de leite ralo. Deixe descansar por 5 minutos.	
3º	Adicione 200ml de etanol e mexa por aproximadamente 5 minutos ou até criar a consistência de uma pasta avermelhada. Deixe descansar por 10 minutos.	
4º	Adicione uma porção de trigo e mexa por aproximadamente 2 minutos ou até criar uma massa homogênea.	
5º	Despeje imediatamente nas forminhas e pronto. Agora é só aguardar 7 dias para usar o sabão produzido por vocês!	

APÊNDICE C

QUESTIONÁRIO AVALIATIVO

Pesquisador: Dennis Dias

Nome do Estudante: _____ **Idade:** _____

Aprendizagens Conceituais

1ª. Quais os cinco tipos de transformações químicas abordadas? Qual delas está relacionada a prática da reciclagem para produção de sabão a partir de óleo residual de fritura? Por quê?

R:_____



2ª. Durante o processo de reciclagem, utilizamos alguns ingredientes para a produção de sabão a partir de óleo residual de fritura. Descreva quais são os reagentes e os produtos.

R:_____

3ª. Qual a diferença de transformação física para transformação química? Como podemos saber quando ocorreu uma transformação química?

R:_____

Aprendizagens Procedimentais



4ª. O que devemos fazer com o óleo residual de fritura?

R:_____

5ª. Descreva o passo a passo da produção de sabão ecológico e quais outros produtos podemos fazer a partir do óleo residual de fritura?

R:

Aprendizagens Atitudinais

6ª. Você entende que o processo de reciclagem é bom ou ruim? Por quê?



R:_____

_____

_____

7ª. Você pretende cuidar do ambiente do qual você também faz parte? Se sim, quais atitudes sustentáveis você fará a partir de agora?

R:_____

_____

_____

_____

_____

8ª. Agora, escreva ou desenhe como você vê um ambiente saudável. Coloque tudo o que você acredita que deve haver nele.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

APÊNDICE D

PLANILHA AVALIATIVA

Pesquisador: Dennis Dias

Turma: _______________

ESTUDANTES	ETAPAS						NOTA GERAL
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	5ª	
	PONTUAÇÕES						
	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	
	PARTICIPAÇÃO CONTRIBUIÇÃO	PARTICIPAÇÃO DEDICAÇÃO	PARTICIPAÇÃO CONTRIBUIÇÃO	PARTICIPAÇÃO QUALIDADE	APRESENTAÇÃO DOMÍNIO	RESOLUÇÃO COERÊNCIA	

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA (PPGEECA)

ANEXO A

TERMO DE COMPROMISSO

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO
TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO OBRIGATÓRIO

Termo de compromisso para concessão de estágio obrigatório, que entre si celebram a Universidade do Estado do Pará, o órgão concedente e a (o) estagiário.

Pelo presente instrumento, as partes abaixo identificadas:

INSTITUIÇÃO	**Razão Social:** UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ **Endereço:** Rua do Una, nº 156, Bairro do Telégrafo, Belém, Pará. **CNPJ/MF nº:** 34.860.833/000144 **Representante do Centro:** Dr. Ronilson Freitas de Souza **Cargo do Representante do Centro:** Coordenador do Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia.

UNIDADE CONCEDENTE	**Razão Social:** E.E.I.F. Nova Aliança **Endereço:** Rodovia PA 155, Perna-Sul, Km 16 **Fone:** 91-987029004 **CNPJ/MF nº:** 05.196.548/0001-72 **Representante da Unidade:** Rosilene Salgado **Cargo do Representante da Unidade:** Gestora Escolar

ESTAGIÁRIO	**Nome:** Dennis Dias Ribeiro **Endereço:** Av. 15 de Agosto, 561 - Centro **CPF:** 742.933.622-15 **RG:** 4449302 **Data de Nascimento:** 28/11/1984 **Curso:** PPGEECA **Ano:** 2023 **Matrícula:** 2023101410 **Fone:** (91) 988250000 **E-mail:** dennisdribeiro@aluno.uepa.br

Firmam Termo de Compromisso de Estágio Obrigatório, sem vínculo empregatício, na forma da Lei no 11.788/08, mediante as seguintes Cláusulas:

Cláusula I – Este instrumento tem por objetivo formalizar as condições para a realização de ESTÁGIO OBRIGATÓRIO e particularizar a relação existente entre a UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ, a UNIDADE CONCEDENTE e o ESTAGIÁRIO.

Cláusula II – O Estágio Obrigatório é de interesse curricular e suas condições devem estar adequadas ao Projeto Político Pedagógico do curso, nos termos da Lei no 11.788/08.

Cláusula III – São obrigações da UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ:

a) Avaliar as instalações da Unidade Concedente do estágio e sua adequação à formação cultural e profissional do Estagiário;

b) Indicar professor orientador da Instituição de Ensino, como responsável pelo acompanhamento e avaliação das atividades do Estagiário;

c) Exigir do Estagiário a apresentação periódica, em prazo não superior a 6 (seis) meses, de relatório das atividades;

d) Zelar pelo cumprimento do Termo de Compromisso, reorientando o Estagiário para outro local em caso de descumprimento de suas normas;

e) Elaborar normas complementares e instrumentos de avaliação dos Estagiários;

f) Comunicar à Unidade Concedente do estágio, no início do período letivo, as datas de realização das avaliações acadêmicas.

g) Aprovar o Plano Individual de Estágio que descreve as atividades do Estagiário na Unidade Concedente.

Cláusula IV – São obrigações da UNIDADE CONCEDENTE:

a) Oferecer instalações que tenham condições de proporcionar ao Estagiário, atividades de aprendizagem social, profissional e cultural;

b) Indicar funcionário de seu quadro de pessoal, com formação ou experiência profissional na área de conhecimento desenvolvida no curso do Estagiário;

c) Por ocasião do desligamento do estagiário, entregar termo de realização do estágio com indicação resumida das atividades desenvolvidas, dos períodos e da avaliação de desempenho;

d) Manter à disposição da fiscalização, documentos que comprovem a relação de estágio;

e) Enviar à instituição de ensino, com periodicidade mínima de 6 (seis) meses, relatório de atividades, com vista obrigatória ao estagiário;

f) Informar a UEPA a rescisão antecipada deste instrumento, para as devidas providências administrativas que se fizerem necessárias;

g) Permitir o início das atividades do estágio, somente após a assinatura do presente instrumento pelas 3 (três) partes signatárias.

Cláusula V – São Obrigações do ESTAGIÁRIO:

a) Cumprir fielmente toda programação estabelecida para seu ESTÁGIO;

b) Cumprir as normas relativas ao estágio bem como as normativas internas da CONCEDENTE, que o estudante declara expressamente conhecer;

c) Guardar sigilo quanto às informações que, direta ou indiretamente venha a tomar conhecimento no exercício de suas atividades na Unidade Concedente;

d) Manter rigorosamente atualizados seus dados cadastrais, junto a UEPA e Unidade Concedente;

e) Comunicar formalmente, de modo imediato, qualquer alteração na sua situação acadêmica, tais como: trancamento de matrícula, abandono, conclusão de curso ou transferência;

f) Entregar, obrigatoriamente, a Instituição de Ensino e a Concedente uma via do presente instrumento, devidamente assinado pelas partes;

g) Elaborar os relatórios de atividades conforme o Plano Individual de Estágio.

Cláusula VI – A jornada de estágio não poderá ultrapassar 6 (seis) horas diárias e 30 (trinta) horas semanais.

Cláusula VII – O Estágio será desenvolvido no horário de 07:15 às 11:15, totalizando 4 horas semanais, com início em Março de 2024 e término em Junho 2024.

Cláusula VIII – De acordo com o Plano Individual de Estágio, o ESTAGIÁRIO desenvolverá as seguintes atividades: Imersão no ambiente da sala de aula, planejamento pedagógico (transformações químicas).

Cláusula IX – Por conta e a cargo da UEPA, o Estagiário será protegido contra acidentes que possam ocorrer no local de Estágio, através do Seguro de Acidentes Pessoais da Seguradora MONGERAL AEGON, nos termos da Lei nº 11.788/08.

Cláusula X – O presente Termo de Compromisso de Estágio Obrigatório poderá ser alterado ou prorrogado mediante Termo Aditivo por igual período ou inferior ao inicial, se for de interesse das partes.

Cláusula XI – O presente Termo de Compromisso vigorará a partir da data de sua assinatura, podendo ser cancelado nos seguintes casos:

a) Automaticamente, ao término do estágio;

b) A pedido do Estagiário;

c) A pedido da Instituição de Ensino;

d) No interesse da Concedente do Estágio;

e) Por desligamento do aluno da Instituição de Ensino antes do término do estágio;

f) Pelo descumprimento de qualquer cláusula do presente Termo de Compromisso.

E, por estarem de pleno acordo, sobre este Termo de Compromisso, firmam o presente em 03 (três) vias de igual teor e forma, assinado pelas partes, para que produza todos os efeitos.

Belém, 26 de fevereiro de 2024

Atenciosamente,
Prof. Dr. Rousilson Freitas de Souza
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia / UEPA
Portaria Nº 0156/23 de 03/01/2023
Prof. Dr. Rousilson Freitas de Souza

Instituição de Ensino

Documento assinado digitalmente
gov.br
ROSILENE DA SILVA MONTEIRO SALGADO
Data: 27/02/2024 14:15:23-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Unidade Concedente

Documento assinado digitalmente
gov.br
DENNIS DIAS RIBEIRO
Data: 24/02/2024 08:23:53-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Estagiário

ANEXO B

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA
Rod. Augusto Montenegro, Km 03, S/Nº - Mangueirão / Belém- PA / Brasil CEP: 66640-000 Tel: (91) 3216-6307.
Email:ppgeeca@uepa.br

Ofício n° 004/2024 – PPGEECA – CCPPA/UEPA

Belém-PA, 23 de fevereiro de 2024.

Da: Coordenação do Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA)

Para: Rosilene Salgado
Diretora da E.M.E.I.F Nova Aliança

Rose Salgado
E.M.E.I.F. NOVA ALIANÇA
TREVO JURUPARITEUA
PERNA-SUL-KM 17
ACARÁ-PA
Em: 28/02/2024

Assunto: Estágio Supervisionado

Prezada Senhora,

- Cumprimentamos V. Ex.ª e, na oportunidade, apresentamos o PPGEECA, em nível de mestrado profissional, com foro em Belém, tem o objetivo de capacitar professores na área de Ciências da Natureza para prática de novos procedimentos didáticos e atualizar em conteúdos recentes para atuar segundo as suas necessidades nacional, regional e local, na perspectiva do professor-pesquisador visando o desenvolvimento de propostas inovadoras de ensino e pesquisas interdisciplinares, as quais contribuam significativamente para o processo ensino e aprendizagem nos níveis educativo fundamental e médio.
- Considerando a natureza do Mestrado Profissional há necessidade de realização de práticas pesquisa, ensino e extensão com professores em exercícios e/ou com alunos da educação básica.
- Solicitamos especial atenção no sentido de receber o mestrando estagiário Dennis Dias Ribeiro, matrícula 2023101410, do PPGEECA da UEPA, o qual está na fase de desenvolver o **Estágio Supervisionado II,** no período de Março a Junho de 2024.
- Neste **Estágio Supervisionado II,** o mestrado desenvolve atividades articuladas ao projeto de pesquisa intitulado "Promovendo Aprendizagens em Ciências Naturais a partir de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável."
- Para alcançar o objetivo da pesquisa solicitamos sua colaboração disponibilizando autorização para observação participante, aplicação de questionários, entrevista, autorização e liberação de espaço para a realização de oficinas.
- As informações obtidas ajudarão o mestrando na compreensão do problema apresentado no projeto de pesquisa e, assim, alinhar o tema/pergunta de pesquisa, objetivos e o método científico, para que possam desenvolver o produto/processo planejado e caminhar para os desdobramentos da dissertação de mestrado.
- Para dirimir dúvidas podes entrar em contato com a orientadora (Priscyla Santiago, Priscyla.luz@uepa.br, 91988278482) ou solicitar informações adicionais ao mestrando.
- Despeço-me, agradecendo antecipadamente a preciosa colaboração e coloco o PPGEECA/UEPA à disposição.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Rounsan Freitas de Souza
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia / UEPA
Portaria Nº 0169/23 de 02/01/2023

Prof. Dr. Rounsan Freitas de Souza
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA/UEPA)

ANEXO C

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Eu,_____, residente e domiciliado na_____, portador do RG _____ e inscrito no CPF_____, nascido (a) e, estou sendo convidado (a) a participar da pesquisa denominada, APRENDIZAGENS EM CIÊNCIAS NATURAIS A PARTIR DE OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL que será desenvolvido por DENNIS DIAS RIBEIRO, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia - PPGEECA, sob a orientação da Profª Dra. PRISCYLA CRISTINNY SANTIAGO DA LUZ.

A pesquisa segue as orientações das Resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde, avaliado e acompanhado pelo Comitê de Ética e Pesquisa – CEP Humanidades. O Comitê de Ética em Pesquisa - CEP - é um colegiado multi e transdisciplinar, independente, que existe nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Você pode entrar em contato a qualquer momento com o Comitê de Ética e Pesquisa em seres humanos situado no térreo do bloco 4 da Universidade do Estado do Pará campus XIII, Av. Hiléia s/n. Agropolis do INCRA. Bairro: Amapá-Marabá- Pará. Telefone: (94) 33122101. E-mail: cepmaraba@uepa.br.

A finalidade e objetivos dessa pesquisa é elaborar e realizar uma sequência didática usando o resíduo de óleo de frituras como matéria prima para produção de sabão artesanal a fim de abordar o conhecimento científico de transformações químicas para o ensino de ciências, contido na BNCC como: Unidade temática "matéria e energia" no 6° ano do ensino fundamental em ciências, sendo que a habilidade condizente com o referido assunto é EF06CI02 - "Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados."

E, tratando-se do ensino e aprendizagem de ciências, fomentar os conhecimentos científicos de forma lúdica e interativa. De maneira que o estudante compreenda através de oficinas a importância da sustentabilidade e seu viés com uma educação socioambiental.

A colaboração na pesquisa é voluntária, SEM NENHUMA REMUNERAÇÃO E NENHUM TIPO DE RECOMPENSA. A participação ocorrerá por meio de questionário e observações participantes, permitindo os registros fotográficos e gravações, que venham contribuir para esta pesquisa de campo, como também a sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área da Educação e/ou áreas afim a esta temática. Por ocasião da publicação dos resultados seu nome será mantido em sigilo. Ressaltamos que os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo e utilizados apenas para fins acadêmicos da pesquisa.

Sendo sua participação voluntária na pesquisa, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pela pesquisadora, tendo a liberdade de desistir ou de interrompê-la no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação.

Os benefícios da pesquisa estão em acrescentar à literatura dados referentes à educação em ciências na Amazônia, bem como, as relações culturais e socioambientais presente no cotidiano dos estudantes da escola Nova Aliança, direcionando as ações voltadas para a promoção da educação com qualidade social e não causará nenhum risco à integridade física, psicológica, social e intelectual do participante.

Caso necessite de maiores informações sobre a pesquisa, favor entrar em contato com a Pesquisador Responsável: Dennis Dias Ribeiro: Avenida 15 de Agosto, 561, Centro - CEP: 68440-000 - Abaetetuba/PA. Contato (91) 988250000. E-mail: dennis.dribeiro@aluno.uepa.br

Diante do exposto, declaro que fui devidamente orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo da referida pesquisa, manifesto meu livre consentimento em participar desta pesquisa de cunho científico e autorização para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma via desse documento.

Acará-PA, 15 de Abril de 2024.

Assinatura do (a) Participante da Pesquisa_____

Assinatura do Pesquisador Responsável

gov.br Documento assinado digitalmente
DENNIS DIAS RIBEIRO
Data: 11/04/2024 16:47:04-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

ANEXO D

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Você está sendo convidado a participar da pesquisa APRENDIZAGENS EM CIÊNCIAS NATURAIS A PARTIR DE OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, coordenado por DENNIS DIAS RIBEIRO (91) 988250000 e PRISCYLA CRISTINNY SANTIAGO DA LUZ (91) 988278482. A pesquisa segue as orientações das Resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde, avaliado e acompanhado pelo Comitê de Ética e Pesquisa- CEP Humanidades. O Comitê de Ética em Pesquisa - CEP - é um colegiado multi e transdisciplinar, independente, que existe nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Você pode entrar em contato a qualquer momento com o Comitê de Ética e Pesquisa em seres humanos situado no térreo do bloco 4 da Universidade do Estado do Pará campus XIII, Av. Hiléia s/n. Agropolis do INCRA, Bairro: Amapá-Marabá- Pará. Telefone: (94) 33122101. E-mail: cepmaraba@uepa.br.

A colaboração na pesquisa é voluntária, SEM NENHUMA REMUNERAÇÃO E NENHUM TIPO DE RECOMPENSA. A participação ocorrerá por meio de questionário e observações participantes, permitindo os registros fotográficos e gravações, que venham a contribuir para esta pesquisa de campo, como também a sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área da Educação e/ou áreas afim a esta temática. Por ocasião da publicação dos resultados seu nome será mantido em sigilo.

Ressaltamos que os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo e utilizados apenas para fins acadêmicos da pesquisa.

Seus pais permitiram que você participe. Nós queremos saber se o ensino de transformações químicas através de uma sequência didática ajudará você a compreender os conteúdos de Ciências. Você só precisa participar da pesquisa se quiser. É um direito seu e não terá nenhum problema se desistir. As pessoas que irão participar desta pesquisa têm de (11) a (15) anos de idade.

A pesquisa será feita na Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Nova Aliança, onde iremos produzir sabão artesanal a partir da reciclagem de óleo residual de fritura para o ensino de transformações químicas em ciências. Para isso, serão usados, balde, garrafas pet, mexedor, água, álcool, soda cáustica e óleo de fritura filtrado, os quais são considerados seguros, desde que utilizados os EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) e em local aberto e arejado, pois a soda pode ocorrer queimadura e reações alérgicas quando em contato direto com a pessoa.

Entretanto, os estudantes estarão sob a supervisão do professor de ciências da turma, o mesmo responsável pela pesquisa. Mas, caso aconteça algo errado, você poderá procurar pelos telefones que tem no começo do texto. Mas há coisas boas que podem acontecer com você, como aprender a produzir sabão através de óleo de cozinha usado, além de aprender sobre transformações químicas em ciências de forma diferente. Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der, e os resultados da pesquisa vão ser publicados, porém sem identificar seu nome.

Eu, _____ (nome do estudante), aceito participar da pesquisa PROMOVENDO APRENDIZAGENS EM CIÊNCIAS NATURAIS A PARTIR DE OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Entendi o que pode acontecer de ruim e bom. Entendi que posso dizer "sim" e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer "não". Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Acará/PA, 15 de Abril de 2024.

Assinatura do menor: _____

Assinatura do pesquisador responsável: _____

gov.br Documento assinado digitalmente
DENNIS DIAS RIBEIRO
Data: 11/04/2024 16:47:03-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

ANEXO E

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ - CAMPUS VIII - MARABÁ - UEPA

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Promovendo aprendizagens de reações químicas em ciências naturais a partir da reciclagem de óleo vegetal para a produção de sabão.

Pesquisador: DENNIS DIAS RIBEIRO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 72764523.4.0000.8607

Instituição Proponente: Universidade do Estado do Pará - Campus VIII

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.261.917

Apresentação do Projeto:

A pesquisa em questão está voltada para a elaboração de estratégias de ensino e aprendizagem em ciências naturais, a fim de mitigar impactos socioambientais causados pelo despejo irregular de óleo vegetal no solo e água da Comunidade Nova Aliança, a qual dá nome a escola polo local, situada na PA 155, Rodovia Perna Sul, km 16 nas intermediações do Rio Acará. Traz como problema de investigação: Quais aprendizagens (conceituais e atitudinais) oficina de produção de sabão realizada a partir da reciclagem de óleo vegetal, podem ser verificadas no ensino de transformações químicas e tópicos afins em ciências? E tem por objetivo principal realizar oficina de produção de sabão voltadas a aprendizagem de transformações químicas no 6º ano do ensino fundamental II, da referida escola, localizada no município rural do Acará/PA, fomentando a educação socioambiental baseada na reciclagem de óleo vegetal na produção de sabão a fim de tornar o ensino significativo e voltado a sustentabilidade. Como Produto Educacional (PE) busca-se estruturar um Guia de Oficina para professores da educação básica relacionando o ensino de transformações químicas em ciências a partir da reciclagem de resíduo de óleo vegetal para a produção de sabão, o que norteará professores de ciências tanto no ensino do referido objeto de conhecimento quanto para produção de sabão.

Endereço: Avenida Hiléia, s/nº ¿ Agrópolis do Incra bloco 4 terreo
Bairro: AMAPA **CEP:** 68.502-100
UF: PA **Município:** MARABA
Telefone: (94)3312-2103 **E-mail:** cepmaraba@uepa.br

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Realizar uma oficina de produção de sabão voltada a aprendizagem de transformações químicas para uma turma do 6º ano do ensino fundamental II

em uma escola municipal rural do Acará/PA, fomentando a educação socioambiental baseada na reciclagem de óleo vegetal na produção de sabão

a fim de tornar o ensino significativo e voltado a sustentabilidade.

Objetivo Secundário:

Investigar a compreensão dos estudantes sobre os conhecimentos acerca de transformações químicas e sustentabilidade;

Realizar uma oficina prática aos estudantes acerca da reciclagem de óleo vegetal gerado pela comunidade escolar associadas ao assunto

transformações químicas;

Avaliar o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes de maneira qualitativa acerca da compreensão da sustentabilidade envolvendo a

reciclagem de óleo vegetal e novas práticas ambientais;

Criar um guia de oficina de produção de sabão e conhecimentos acerca de transformações químicas para professores do ensino de ciências.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

8.3.1. Riscos Conforme Resolução 466/12 no seu inciso II-22 que define risco da pesquisa como a possibilidade de danos à dimensão física,

psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do ser humano, em qualquer fase de uma pesquisa e dela recorrente, destaca-se que os

riscos e as medidas de precaução/prevenção para minimização destes decorrentes da participação nessa pesquisa.Riscos Precaução/prevençãoPossibilidade de constrangimento ou desconforto ao responder o questionário. Os indivíduos receberão esclarecimento prévio sobre a pesquisa

através da leitura do TCLE;- A entrevista poderá ser interrompida a qualquer momento;- Será garantida a privacidade para responder o questionário;

- Participação será voluntária.- Quebra de sigilo/anonimato/ confidencialidade As respostas serão confidenciais e serão resguardadas pelo sigilo dos

pesquisadores durante a pesquisa e divulgação dos resultados, assegurado também o anonimato.- Estresse ou dano Assistência psicológica se

necessária que será direcionada a equipe qualificada (representadas pelos pesquisadores responsáveis) para encaminhamento/providências.-
Cansaço ao responder às perguntas - Questionários serão validados na Plataforma Brasil em sua versão resumida, mas ainda assim, poderão ser
extensos; para isso serão realizadas pausas na entrevista caso o participante apresente sinais de cansaço.- Alergia quando em contato com os
componentes químicos: detergente, óleo vegetal, sabão em pó, soda cáustica, álcool hidratado e farinha de trigo. - Utilização de EPIs (equipamento
de proteção individual): máscara, óculos, jaleco e luvas;- Pré-seleção de possíveis estudantes que possuam algum tipo de alergia;- Utilização de
área aberta e arejada;- Afastamento imediato de qualquer participante que apresente qualquer tipo de reação alérgica;- Se necessário,
encaminhamento imediato para a UBS (Unidade Básica de Saúde) localizada em frente à escola.
Benefícios:
8.3.2. Benefícios A reciclagem de óleo vegetal para a produção de sabão proporcionará ao aluno ter um contato direto com sua realidade através da
aplicação dos objetos de conhecimentos associados ao tema, como por exemplo: Transformações Químicas, de maneira que esteja diretamente
relacionado com a sustentabilidade e a aplicação da abordagem socioambiental, que permitirá com que o estudante conheça, internalize e viva um
modo de vida ambientalmente correto, que também propiciará a diminuição da poluição de rios e solo local, assim como uma fonte de renda extra ou
um meio de contribuir para o processo de higienização do lar, pois a grande maioria dos estudantes locais fazem parte de um grupo de extrema
pobreza. De acordo com Pedrini (2007, p.98) em seu livro Metodologias em Educação Ambiental nos diz que: “O trabalho lúdico e artístico pode
contribuir para a ação educativa, possibilitando o desenvolvimento de novos olhares sobre o meio ambiente que nos cerca, sendo vital para o nosso
pleno desabrochar. O que está associado a fala de Barreto (2006, p. 75): “A questão ambiental vem sendo considerada cada vez mais urgente e
importante para a sociedade, pois o futuro da humanidade depende da relação estabelecida com a natureza e o uso adequado dos seus recursos
naturais disponíveis.” Por esse olhar, entendemos que trabalhar a questão ambiental e seus

diversos anseios para mitigar os danos ambientais que assolam o nosso planeta, associados a um guia de oficinas, propiciará com que o aluno aprenda além das quatro paredes da sala de aula,
interagindo com os agentes químicos atrelados aos conceitos e demonstrações que normalmente estão restritos ao quadro branco e pincel, ou no
máximo a um vídeo ilustrativo. E isso possibilitará que o estudante internalize suas experiências e tenha uma visão mais ampla de sustentabilidade e
demais questões ambientais necessárias para o bem estar tanto do homem quanto do meio ambiente. Isso tudo associado a possibilidade de
geração de renda ou, no mínimo, um meio alternativo de contribuir com o beneficiamento da produção de sabão a partir do reciclagem de óleo
vegetal para o consumo doméstico.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:
Pesquisa relevante. Metodologia adequada aos objetivos propostos. Riscos mínimos, benefícios máximos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:
Em conformidade.

Recomendações:
Ao final do parecer tem informações importantes sobre o envio dos relatórios parcial e final.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:
Sem pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:
75a Reunião ordinária do CEP/Marabá, realizada no dia 17 de agosto de 2023, por meio de videoconferência. OFÍCIO CIRCULAR Nº 25/2022/CONEP/SECNS/DGIP/SE/MS de 17 de outubro de 2022.

ATENÇÃO: Relatório Parcial e Final
Os pesquisadores são responsáveis por anexarem a PLATBR, como notificação, os relatórios parcial (meados do projeto) e o final (até 60 dias após o seu término) relativos a seu projeto aprovado, com intuito de esclarecer que a pesquisa foi realizada em conformidade com os aspectos éticos (Resolução 466/2012, XI.2.d e Resolução 510/16, Art. 28, V). Mais informações, consulte o site do CEP/Marabá.

https://paginas.uepa.br/campusmaraba/index.php/comite-de-etica/

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2161514.pdf	28/07/2023 14:52:03		Aceito
Outros	Apendice_D_Termo_de_Assentimento_Livre_e_Esclarecido_TALE_Ajustado.pdf	28/07/2023 14:47:31	DENNIS DIAS RIBEIRO	Aceito
Outros	Apendice_B_Termo_de_Compromisso_para_Utilizacao_e_Manuseio_de_Dados_TCUD_Ajustado.pdf	28/07/2023 14:46:25	DENNIS DIAS RIBEIRO	Aceito
Outros	Apendice_A_Comprovante_de_Aceite_do_Pesquisador_A_Ajustado.pdf	28/07/2023 14:44:19	DENNIS DIAS RIBEIRO	Aceito
Outros	Apendice_A_Comprovante_de_Aceite_do_Pesquisador_B_Ajustado.pdf	28/07/2023 14:43:33	DENNIS DIAS RIBEIRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Apendice_C_Termo_de_Consentimento_Livre_e_Esclarecido_TCLE_Ajustado.pdf	28/07/2023 14:40:16	DENNIS DIAS RIBEIRO	Aceito
Outros	Anexo_A_Termo_de_Aceite_da_Instituicao_Ajustado.pdf	28/07/2023 14:39:03	DENNIS DIAS RIBEIRO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Dennis_Dias_Ajustado.pdf	28/07/2023 14:36:39	DENNIS DIAS RIBEIRO	Aceito
Outros	Apendice_E_Questionario_aos_Estudantes.pdf	07/07/2023 09:32:39	DENNIS DIAS RIBEIRO	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	06/07/2023 17:00:06	DENNIS DIAS RIBEIRO	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	14/06/2023 22:05:12	DENNIS DIAS RIBEIRO	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	14/06/2023 22:03:57	DENNIS DIAS RIBEIRO	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

Continuação do Parecer: 6.261.917

MARABA, 25 de Agosto de 2023

Assinado por:
Daniela Soares Leite
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Hiléia, s/nº ¿ Agrópolis do Incra bloco 4 terreo
Bairro: AMAPA **CEP:** 68.502-100
UF: PA **Município:** MARABA
Telefone: (94)3312-2103 **E-mail:** cepmaraba@uepa.br