

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
AGRÍCOLA

DISSERTAÇÃO

**APROVEITAMENTO DO RESÍDUO DE ÓLEO DE COZINHA
PARA O DESENVOLVIMENTO DE UMA EDUCAÇÃO
AMBIENTAL CRÍTICA: UM ESTUDO DE CASO COM OS
ESTUDANTES DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**

MAURÍLIO SOARES COELHO

2023



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

**APROVEITAMENTO DO RESÍDUO DE ÓLEO DE COZINHA PARA O
DESENVOLVIMENTO DE UMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA:
UM ESTUDO DE CASO COM OS ESTUDANTES DO INSTITUTO
FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS
GERAIS**

MAURÍLIO SOARES COELHO

Sob a Orientação do Professor

Dr. Jorge Luiz de Goés Pereira.

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Educação**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola. Área de Concentração em Educação Agrícola.

**Seropédica, RJ
Novembro de 2023**

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C672a COELHO, MAURÍLIO SOARES , 1971-
APROVEITAMENTO DO RESÍDUO DE ÓLEO DE COZINHA PARA O
DESENVOLVIMENTO DE UMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA: um
estudo de caso com os estudantes do Instituto Federal
de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais /
MAURÍLIO SOARES COELHO. - Seropédica, 2023.
74 f.: il.

Orientador: Jorge Luiz de Goés Pereira.
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Educação
Agrícola, 2023.

1. Aproveitamento de Resíduos. 2. Oficinas
Pedagógicas. 3. Formação e conscientização. I. Pereira,
Jorge Luiz de Goés , 1967-, orient. II Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro. Programa de Pós
Graduação em Educação Agrícola III. Título.

"O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 "This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001"



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA



HOMOLOGAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 110 / 2023 - PPGEA (11.39.49)

Nº do Protocolo: 23083.085645/2023-31

Seropédica-RJ, 29 de dezembro de 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA

MAURÍLIO SOARES COELHO

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: 03/11/2023

Prof. Dr. Jorge Luiz de Goés Pereira, UFRRJ

Profa. Dra. Carmen Oliveira Frade, UFRRJ

Profa. Dra. Ana Maria Dantas Soares, UFRRJ

Dra. Norma Nancy Emanuelle Silveiro da Silva, UFRPE

(Assinado digitalmente em 29/12/2023 09:44)

ANA MARIA DANTAS SOARES
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptTPE (12.28.01.00.00.00.24)
Matricula: 386253

(Assinado digitalmente em 29/12/2023 08:55)

CARMEN OLIVEIRA FRADE
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptHOT (12.28.01.00.00.00.10)
Matricula: 4206731

(Assinado digitalmente em 29/12/2023 15:16)

JORGE LUIZ DE GOES PEREIRA
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptHOT (12.28.01.00.00.00.10)
Matricula: 1720967

(Assinado digitalmente em 29/12/2023 08:42)
NORMA NANCY EMANUELLE SILVERIO DA SILVA
ASSINANTE EXTERNO
CPF: 024.823.844-27

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrj.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **110**, ano: **2023**, tipo: **HOMOLOGAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**, data de emissão: **29/12/2023** e o código de verificação: **8244b6be30**

DEDICATÓRIA

De forma especial, dedico este trabalho à memória da minha querida mãe, Dalva Nunes Soares Coelho. Sua presença e influência na minha vida continuam a inspirar-me, mesmo após sua partida. Foi através da sua dedicação e conhecimento na produção de sabão caseiro que encontrei inspiração para o tema deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente a Deus, a fonte de toda sabedoria, amor e bênção, por me conceder as habilidades, a inteligência e a capacidade de aprendizado. Foi através da Sua graça e generosidade que pude adquirir conhecimentos, explorar novas ideias e crescer intelectualmente. Sou grato por cada oportunidade que me foi concedida e por cada experiência que moldou minha trajetória acadêmica.

Ao meu filho, agradeço por ser minha fonte de inspiração e motivação diária, o meu maior tesouro e a razão pela qual me esforço para alcançar o melhor em todos os aspectos da minha vida.

Expresso minha gratidão ao meu orientador Prof. Dr. Jorge Luiz de Goés Pereira, cuja orientação, apoio e expertise foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho. Suas orientações valiosas, sugestões e críticas construtivas me levaram a aprimorar meu trabalho e expandir meus conhecimentos. Sou grato pela oportunidade de aprender com você e por sua confiança em minha capacidade.

Ao IFMG – Campus São João Evangelista, em especial ao Diretor Prof. Dr. José Roberto de Paula e ao Prof. Dr. Alberto Valadares Neto, e aos estudantes com quem realizei as oficinas, o meu agradecimento pela disponibilidade e participação ativa. Sua colaboração e envolvimento enriqueceram minha pesquisa, fornecendo insights valiosos e promovendo discussões significativas. Sem a contribuição de vocês, este trabalho não teria sido completo.

Agradeço a todos os professores, profissionais e às instituições IFMG – Instituto Federal de Minas Gerais e UFRRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, que, direta ou indiretamente, contribuíram para o meu crescimento acadêmico. Ao Prof. Dr. Danilo Gomes Moreira e aos estudantes do ensino médio do IFMG Campus Governador Valadares pela oportunidade de realização do meu estágio pedagógico. Através deles tive a oportunidade de compartilhar conhecimentos, promover debates e criar um ambiente propício para o meu aprendizado, que foi crucial para minha formação.

Agradeço àquela, que mesmo sem saber, muito contribuiu para a realização deste trabalho: Nely Chaves. Seus ensinamentos de como fazer o sabão caseiro nos finais de semana permanecerão para sempre, de forma grata, em minha memória.

Aos meus amigos e colegas Mestrandos do Programa de Pós-graduação, em especial do Campus de São João Evangelista, que deram todo apoio e suporte necessário para o andamento das aulas presenciais.

Aos proprietários do restaurante e lanchonete Maxi Batata no shopping Vale do Aço em Ipatinga – MG, Darci Athayde Efren Pereira Viana e Creuza Guedes de Souza pela gentileza e concessão da realização do meu estágio profissional.

Deixo aqui o meu agradecimento e minha profunda gratidão a todos aqueles que colaboraram para a realização deste trabalho. Seus esforços, apoio e contribuições foram essenciais para o sucesso desta pesquisa. Sou eternamente grato por cada um de vocês e pelo papel que desempenharam nesta jornada acadêmica.

RESUMO

COELHO, Maurílio Soares. **Aproveitamento do resíduo de óleo de cozinha para o desenvolvimento de uma educação ambiental crítica: um estudo de caso com os estudantes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais.** 2023. 74p. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Educação Agrícola. Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2023.

Diante da grande quantidade de resíduos produzidos no mundo, tem-se uma crescente preocupação com a destinação final destes. A Educação Ambiental desempenha um papel crucial na superação desses desafios, sendo imprescindível que haja debates sobre temas que abordem melhorias no contexto econômico, social e ambiental. As oficinas pedagógicas são uma ferramenta valiosa para promover uma aprendizagem mais significativa e envolvente, sendo um meio altamente eficaz para abordar temas como resíduos ambientais na educação. O objetivo geral é demonstrar, através da Educação Ambiental Crítica, como os discentes do segundo ano do ensino médio podem tratar os resíduos de Óleo Residual de Fritura - ORF, contribuindo, assim, para a formação dos mesmos no que diz respeito à percepção da importância da Educação Ambiental. Trata-se de um estudo de caso desenvolvido junto aos 111 (cento e onze) discentes do segundo ano do ensino médio dos cursos Técnico em Agropecuária e Nutrição e Dietética do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Campus São João Evangelista – MG, através de oficinas pedagógicas usando o Óleo Residual de Fritura - ORF para produção de sabão. Como resultado, podemos afirmar que através da implementação da Educação Ambiental Crítica e das atividades práticas de reutilização do óleo residual de fritura, os discentes demonstraram um maior entendimento sobre a importância da Educação Ambiental. Além disso, puderam adquirir habilidades práticas e conscientização quanto à correta destinação dos resíduos de óleo, colaborando para a sustentabilidade e a preservação do meio ambiente.

Palavras-chaves: Aproveitamento de Resíduos. Oficinas Pedagógicas. Formação e conscientização.

ABSTRACT

COELHO, Maurílio Soares. **Utilization of kitchen oil waste for the development of critical environmental education: a case study with students at the Federal Institute of Education, Science, and Technology of Minas Gerais.** 2023. 74p. Dissertation (Master's in Agronomy, Agricultural Education. Institute of Agronomy) Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2023.

Given the significant amount of waste generated worldwide, there is a growing concern about its final disposal. Environmental Education plays a crucial role in addressing these challenges, and it is essential to engage in discussions on topics related to improvements in the economic, social, and environmental contexts. Pedagogical workshops are a valuable tool for promoting more meaningful and engaging learning experiences, serving as a highly effective means to address environmental waste issues in education. The overall objective is to demonstrate, through Critical Environmental Education, how second-year high school students can manage kitchen oil waste, thereby contributing to their awareness of the importance of Environmental Education. This is a case study conducted with 111 second-year high school students from the Technical courses in Agriculture and Nutrition and Dietary at the Federal Institute of Education, Science, and Technology of Minas Gerais, Campus São João Evangelista – MG, through pedagogical workshops using residual frying oil to produce soap. As a result, it can be affirmed that, through the implementation of Critical Environmental Education and practical activities of reusing kitchen oil, students demonstrated a greater understanding of the importance of Environmental Education. Furthermore, it was possible to acquire practical skills and awareness regarding the correct disposal of oil waste, contributing to sustainability and environmental preservation.

Keywords: Waste Utilization. Pedagogical Workshops. Training and Awareness.

LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

Abiove	Associação Brasileira das Indústrias de leos Vegetais
Abrelpe	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
COEA/MEC	Coordenação Geral de Educação Ambiental
EA	Educação Ambiental
Ibama	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IFMG	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais
IFMG-SJE	Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista
IES	Instituições de Ensino Superior
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MEC	Ministério da Educação e Desportos
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NaOH	Hidróxido de sódio
ORF	leo Residual de fritura
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PGRS	Programa de Gestão de Resíduos Sólidos
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PPP	Projeto Político Pedagógico
PRONEA	Programa Nacional de Educação Ambiental
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SEMA	Secretaria Especial do Meio Ambiente
SIBEA	Sistema Brasileiro de Informações sobre Educação Ambiental e Práticas Sustentáveis
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
UAN	Unidade de Alimentação e Nutrição
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Participação do questionário por turma.....	38
Gráfico 2 - Participação por idade	39
Gráfico 3 - Participação por sexo	39
Gráfico 4 - Pergunta 1: Considera que a Educação Ambiental está inserida dentro do seu contexto escolar?	41
Gráfico 5 - Pergunta 2: Os conteúdos abordados em alguma disciplina se enquadram no que entende por Educação Ambiental?	42
Gráfico 6 - Pergunta 3: Em quais disciplinas você teve contato com assuntos ligados a Educação Ambiental?	42
Gráfico 7 - Pergunta 4: Os conteúdos de temática ambiental são fáceis de serem entendidos?	43
Gráfico 8 - Pergunta 5: Gostaria de ter mais temas e mais informações sobre temas ambientais?	44
Gráfico 9 - Pergunta 6: Conhece ou conhecia antes o potencial poluidor do descarte incorreto do Óleo Residual de Fritura - ORF?	45
Gráfico 10 - Pergunta 7: Sobre a coleta seletiva, sabia que essa pode ser aplicada ao Óleo Residual de Fritura - ORF?	46
Gráfico 11 - Pergunta 8: O Óleo Residual de Fritura - ORF em sua residência é destinado a coleta?	46
Gráfico 12 - Pergunta 9: Muitos dos materiais que usamos e que normalmente são vistos como “Lixo”, podem ser usados como matéria-prima em algum outro processo. Conhecia essa aplicação para o Óleo Residual de Fritura - ORF?	47
Gráfico 13 - Pergunta 10: Usaria um sabão feito de Óleo Residual de Fritura - ORF?	48
Gráfico 14 - Pergunta 11: O que você achou da aula sobre a temática ambiental e o óleo de cozinha?	49
Gráfico 15 - Pergunta 12: Acredita que a abordagem dessa temática desperta o interesse pela questão ambiental?	49
Gráfico 16 - Pergunta 15: Você considera que o sabão feito de óleo de cozinha pode ser uma alternativa para reduzir o desperdício de Óleo Residual de Fritura - ORF?	52

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - IFMG - Campus São João Evangelista.....	5
Figura 2 - Geração de RSU no Brasil e regiões - comparativo 2021 e 2022	27
Figura 3 – Reação genérica que descreve o processo de saponificação.....	33
Figura 4 - Óleo utilizado nas oficinas.	34
Figura 5 – Sabão produzido a partir do Óleo Residual de Fritura - ORF.....	35
Figura 6 - Oficina com a turma do 2º ano de segundo ano de Agropecuária.....	36
Figura 7 - Oficina com a turma do segundo ano de Nutrição e Dietética	37
Figura 8 - Oficina com a Turma de 2º ano Agropecuária	37
Figura 9 - Oficina com a turma do 2º ano de Nutrição e Dietética	38

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
METODOLOGIA.....	4
1 CAPÍTULO I EDUCAÇÃO AMBIENTAL EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUA IMPORTÂNCIA.....	9
1.1 Educação Ambiental e sua trajetória no Brasil.....	12
1.2 Educação Ambiental Crítica.....	17
1.3 Oficinas Pedagógicas: Ferramenta da Educação Ambiental	21
2 CAPÍTULO II RESÍDUOS SÓLIDOS E EDUCAÇÃO PRODUÇÃO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS	26
2.1 Óleo Residual de Fritura - ORF.....	29
2.2 Experiências com Aproveitamento com Resíduos Líquidos: Óleo Residual de Fritura - ORF	31
2.3 Produção de Sabão Através do Óleo Residual de Fritura.....	32
2.4 Produção de Sabão	33
3 CAPÍTULO III A EXPERIÊNCIA PRÁTICA COM OS ESTUDANTES NA PRODUÇÃO DE SABÃO.....	36
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
6 APÊNDICES	67
Apêndice I: Questionário de Pesquisa aplicado aos estudantes dos Cursos Técnicos Integrados do IFMG-SJE.....	68
Apêndice II: Termo de Anuência.....	71
Apêndice III: Termo de consentimento livre e esclarecido	72

APRESENTAÇÃO

A dissertação que ora apresento emerge de inquietações incipientes que remontam a minha infância, um período marcado pela observação atenta das práticas de produção de sabão caseiro conduzidas por minha genitora, Dalva Nunes Soares Coelho, na fazenda denominada Retiro, localizada a cinco quilômetros da cidade de Virginópolis – MG, onde passei os primeiros anos de minha vida.

Minha mãe, munida de sebo e óleo de fritura usados, habilmente engendrava esse sabão para fins domésticos, abrangendo a limpeza de vestimentas, utensílios e até mesmo higiene pessoal. Ademais, ela generosamente compartilhava esse produto com os membros da comunidade local. Nos anos 80, quando eu tinha dez anos, minha mãe vedava minha participação nesse processo, alegando sua periculosidade para uma criança, evitando possíveis queimaduras. No entanto, essa experiência fomentou em mim uma curiosidade exponencial: como minha mãe obtinha um sabão de elevada qualidade a partir de resíduos de óleo de fritura?

Com o passar dos anos, percorri a trajetória acadêmica, obtendo formação em Técnico em Agropecuária, Graduação em Licenciatura Geografia e especialização em Meio Ambiente. Em 2017, enquanto atuava como Assistente de Alunos no Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Governador Valadares, tive a oportunidade de testemunhar e participar de uma oficina intitulada "Óleo no Destino", uma ação de extensão promovida pelo referido campus, voltada à produção de sabão caseiro. Esse evento reavivou as lembranças de minha infância e o desejo de explorar, compreender e difundir conhecimentos acerca da produção de sabão a partir de resíduos de óleo de fritura.

Dessa forma, iniciei o desenvolvimento de um projeto de pesquisa ambiental voltado para a produção de sabão caseiro. Em 2021, surgiu a oportunidade de concorrer a uma vaga para o Mestrado, na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, por meio do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Submeti meu projeto, obtive aprovação e, neste momento, apresento os desdobramentos desse trabalho.

Os maiores desafios encontrados ao longo do desenvolvimento dessa pesquisa foram a demora nas respostas e a aprovação do projeto pela Plataforma Brasil, que demandaram um período de seis meses de espera até a obtenção da aprovação. Além disso, confrontei desafios significativos ao tentar conciliar o curso com as responsabilidades profissionais, sendo diversas as dificuldades enfrentadas ao equilibrar o estresse, sonolência, cansaço mental e a falta de tempo para relações familiares e dedicação aos estudos.

Como pai de um adolescente, o tempo necessário para oferecer suporte emocional, afeto e presença paterna tornou-se uma prioridade. Adicionalmente, as restrições impostas pelo Diretor do IFMG Campus Avançado de Ipatinga dificultaram a realização de palestras e oficinas no próprio campus, acarretando-me desafios financeiros consideráveis ao ter que realizar essas atividades em outro Campus, envolvendo despesas adicionais como transporte, diárias em hotel e alimentação.

O período de mestrado também foi marcado por pressão emocional, estresse e ansiedade, agravados pelas despesas com advogados decorrentes de um processo administrativo disciplinar (PAD) que se estendeu por seis meses. Neste processo, o diretor do Campus me acusou de ausentar-me do trabalho para realizar o estágio previsto no curso de mestrado, resultando na solicitação de corte de quatro dias do meu ponto. No entanto, após depoimentos de colegas, do Coordenador de mestrado do PPGA e a defesa realizada por excelentes advogadas, fui inocentado. Estes episódios demonstram não apenas os desafios acadêmicos, mas também as adversidades enfrentadas no âmbito profissional e pessoal ao longo desse período.

INTRODUÇÃO

Em decorrência dos crescentes avanços tecnológicos, consumo desenfreado e o crescimento demográfico mundial, a produção de resíduos tende a aumentar exponencialmente. Estimativas apontam que, até 2050, o mundo irá gerar 3,40 bilhões de toneladas de resíduos anualmente (JESUS SANTOS et al., 2022).

Além disso, em decorrência da Pandemia da COVID-19 pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2), classificada oficialmente em março de 2020, pela Organização Mundial da Saúde (OMS), Friese e colaboradores (2022) apontaram um aumento na geração de resíduos decorrente da mudança drástica nas atividades rotineiras da maioria das pessoas, imposta pelo período de isolamento social. No caso do Brasil, se deu em meados de março do ano de 2020 até o início de 2021.

Diante da grande quantidade de resíduos produzidos no mundo, tem-se uma crescente preocupação com a destinação final dos mesmos, visto que, muitas vezes, são depositados em locais impróprios, como leitos e margens de rios, nas ruas e em terrenos baldios, levando à contaminação da água, do solo, a enchentes, ao mau cheiro, à proliferação de insetos e a doenças, afetando também o bem-estar da sociedade (SILVA; CERVIERI, 2015).

Sempre foi um grande desafio para todo o mundo a realização de uma gestão de resíduos eficiente a fim de suprimir ou ao menos minimizar o impacto que o rejeito de resíduos possa gerar. Para Castilhos Junior e colaboradores (2003), este problema só será solucionado com a participação de todos: governos, empresas e sociedade civil, em busca de alternativas de controle e diminuição dos danos ambientais.

Experiências bem-sucedidas em relação à gestão de resíduos são casos que demonstram eficiência na coleta, tratamento, reciclagem e disposição final de resíduos, minimizando impactos ambientais e promovendo a sustentabilidade (MARCHI, 2011).

A coleta seletiva, um sistema de recolhimento moderno de resíduos, que envolve a separação prévia de materiais recicláveis, como papel, plástico, vidro, metal e orgânicos, na fonte geradora, e que são posteriormente vendidos a indústrias de reciclagem ou comerciantes de sucata, resultando em vantagens ambientais e econômicas significativas (CASTRO, 2022).

Um exemplo de sucesso de reciclagem é das latas de alumínio, que além da preservação do meio ambiente, reduz a extração da bauxita, poupa espaço nos aterros sanitários e a economia de energia elétrica, que chega a 95% no processo produtivo na fabricação das latas a partir da bauxita (JUNIOR, 2017).

Em 2019, o Brasil preservou sua posição de destaque entre os principais países em reciclagem de lata de alumínio, atingindo uma notável taxa de 97,6%. É importante ressaltar que o Brasil se destaca internacionalmente no que diz respeito ao reaproveitamento de latas de alumínio e do próprio alumínio. Mais de metade do metal consumido no país (56%) provém da reciclagem, uma proporção significativamente superior à média mundial de 25,9% registrada em 2018 (ABAL, 2023).

O Óleo Residual de Fritura - ORF se destaca como um agente ecotóxico. Esse resíduo é formado pela combinação de ésteres de glicerina e uma mistura de ácidos graxos. Apesar de ser um componente comum na alimentação e ter uma origem natural, os aspectos negativos associados a ele, muitas vezes, passam despercebidos (JUNIOR; ARAÚJO, 2018).

Importante destacar, que o ORF utilizado pode desempenhar um papel fundamental como matéria-prima na fabricação de uma variedade de produtos, incluindo biodiesel, tintas, óleos para engrenagens, sabões, detergentes e outros, assim, no Brasil, já se podem observar esforços e iniciativas direcionados para a reciclagem do Óleo Residual de Fritura (DUARTE, 2016).

Nesse intuito, da participação de todos para a conscientização e implementação de uma gestão de resíduos, as escolas têm um papel importante, por contribuir na formação de pessoas ativas e comprometidas com todas as dimensões da vida humana, associando-as às questões sociais, políticas, econômicas, culturais e ambientais (GONÇALVES; NOVELLO; JUNIOR, 2022).

No campo educacional, ganha visibilidade a Educação Ambiental para a conscientização e formação de uma sociedade participativa e crítica. A Educação Ambiental tem como objetivo conscientizar sobre os problemas ambientais através do incentivo de práticas e do compromisso de resolver ou prevenir problemas globais e principalmente problemas locais, com o intuito de minimizar os impactos negativos do desenvolvimento (JOSE; PATRICK; MOSELEY, 2017).

Atualmente, existe um amplo consenso na sociedade em relação a três aspectos fundamentais: a percepção da gravidade dos problemas ambientais, o reconhecimento de que esses problemas são causados por um modelo de desenvolvimento econômico com um impacto ambiental significativo e a compreensão de que a Educação Ambiental desempenha um papel crucial na superação desses desafios (GUIMARÃES, 2013).

Diante da inserção de conteúdos que buscam a participação mais efetiva das crianças, jovens e adultos no contexto social, Silva e Cunha (2012) apontam que um dos desafios a serem enfrentados atualmente é a relação entre a teoria e a prática, para que as metodologias aplicadas levem não apenas a um aprendizado meramente conceitual, mas também à aplicação prática destes na vida social.

Assim, Pauletti e Ritter (2016) destacam que é imprescindível que haja debates sobre temas que abordem melhorias no contexto econômico, social e ambiental. Os mesmos autores citam que seguir esse princípio levará à formação de cidadãos mais críticos, conscientes e, principalmente, mais engajados na busca de melhorias contínuas.

Dentre as formas de se abordar esses temas nas escolas, que proporcionam a vivência de situações concretas e significativas, tem-se as oficinas pedagógicas, que são consideradas como excelente meio de construção de conhecimentos a partir da ação (PAVIANI; FONTAMA, 2009).

O objetivo desse estudo foi o de demonstrar, através da Educação Ambiental Crítica, como os discentes do ensino médio dos cursos Técnico em Agropecuária e Nutrição e Dietética do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, campus São João Evangelista, podem tratar ORF, contribuindo, assim, para sua percepção e formação profissional e cidadã. Como objetivos específicos, definimos os seguintes:

- a) Discutir com os estudantes a realidade da produção e tratamento de resíduos no mundo e no Brasil, e seus impactos ambientais;
- b) Desenvolver, através de oficinas pedagógicas, atividades de Educação Ambiental Crítica com a reutilização do Óleo Residual de Fritura - ORF para elaboração de novos produtos;
- c) Verificar como que a proposta da pesquisa despertou o interesse dos estudantes para práticas que contribuam para a preservação ambiental.

A pesquisa em questão adotou uma abordagem de cunho qualitativo, caracterizada pela natureza exploratória e descritiva, utilizando o método de estudo de caso. O foco da investigação recaiu sobre os estudantes do segundo ano dos cursos de Técnico em Agropecuária e Nutrição e Dietética no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) – Campus São João Evangelista. Cada um dos cursos mencionados foi representado por duas turmas distintas. O método de coleta de dados selecionado consistiu nas denominadas oficinas pedagógicas, as quais foram divididas em duas etapas. Na fase inicial, foram conduzidas palestras sobre Educação Ambiental, abordando de maneira

aprofundada temas relacionados a resíduos sólidos e estratégias de reaproveitamento, com destaque para o Óleo Residual de Fritura (ORF). Essas apresentações, que assumiram a forma de palestras expositivas, foram realizadas nas salas de aula. Posteriormente, após as oficinas, procedeu-se à aplicação de questionários por meio da plataforma Formulários Google, proporcionando aos estudantes a oportunidade de contribuir com informações e reflexões referentes aos conhecimentos adquiridos durante as atividades desenvolvidas. A escolha desse público-alvo se justificou pela condição de formação em que se encontram, bem como pelos conhecimentos básicos que detêm, tornando-os aptos a participar das atividades propostas no projeto

Esse estudo está dividido em três capítulos: no primeiro capítulo trataremos da Educação Ambiental, uma área de estudo e prática fundamental que busca informar, envolver e capacitar indivíduos e comunidades para lidar com os desafios ambientais e promover práticas sustentáveis. Neste capítulo exploramos os diversos aspectos da Educação Ambiental, abordando sua importância, evolução histórica, a perspectiva crítica que a embasa e o papel das oficinas pedagógicas como ferramenta eficaz para a Educação Ambiental. No segundo capítulo, discutiremos sobre a gestão adequada dos resíduos sólidos como um aspecto crucial da sustentabilidade ambiental e social. Além disso, exploraremos experiências relacionadas ao aproveitamento de resíduos líquidos, especificamente o Óleo residual de Fritura - ORF, e sua transformação em sabão. Já o terceiro capítulo oferece uma análise detalhada dos resultados obtidos no estudo de caso, que teve como foco a integração da Educação Ambiental com o aproveitamento e transformação do ORF em sabão por meio de oficinas pedagógicas. Abordaremos as experiências dos participantes, os impactos educacionais e ambientais, além de discutir as implicações práticas e futuras. Examinaremos a participação ativa dos alunos nessas oficinas pedagógicas, destacando seu envolvimento, interesse e motivação ao aprender sobre a transformação do ORF em sabão; avaliaremos a eficácia das oficinas pedagógicas como uma ferramenta para a integração da Educação Ambiental com o aproveitamento de resíduos de ORF. Serão consideradas as opiniões dos participantes, o *feedback* recebido e as possíveis melhorias para futuras implementações.

Por último, as conclusões do estudo, baseadas nos resultados obtidos e nas análises realizadas até o momento. Além disso, discutiremos as implicações práticas e educacionais desse estudo de caso.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, exploratória e descritiva, na linha do método de estudo de caso. Para a pesquisa qualitativa, as premissas apontadas por Minayo (2012), são usadas como base para condução da mesma:

- 1) Compreender os termos estruturantes das pesquisas qualitativas, baseando-se na experiência, vivência, senso comum e ação.
- 2) Definir o objeto de pesquisa na forma de uma pergunta ou sentença problematizadora e teorizá-lo.
- 3) Delinear estratégias de campo.
- 4) Os pesquisadores dirigem-se informalmente ao cenário de pesquisa, observando os processos que ocorrem.
- 5) Os pesquisadores se aventuram no campo munidos de teoria e hipóteses, mas permanecem abertos a questioná-los.
- 6) Os pesquisadores organizam tanto o material secundário quanto o empírico, absorvendo as informações e observações do campo.
- 7) Os pesquisadores constroem a tipificação do material coletado no campo, fazendo a transição entre a empiria e a elaboração teórica.
- 8) Os pesquisadores se dedicam à interpretação de segunda ordem.
- 9) Os pesquisadores produzem um texto fiel aos achados do campo, contextualizado e acessível ao mesmo tempo.
- 10) Os pesquisadores asseguram os critérios de fidedignidade e validade.

O método do estudo de caso representa uma abordagem de pesquisa bem definida, podendo ser empregado em diversas circunstâncias para enriquecer a compreensão de fenômenos individuais ou coletivos (ANDRADE et al., 2017).

De acordo com Yin (2010), o estudo de caso é uma investigação empírica que examina fenômenos atuais inseridos em contextos da vida real. Esse método é particularmente aplicado quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não estão claramente delineadas. Seu propósito principal é a exploração, descrição e explicação do evento, visando fornecer uma compreensão aprofundada do fenômeno.

Na esfera educacional, é possível empregar o estudo de caso como uma estratégia pedagógica para questionar uma determinada situação, buscando estreitar a relação entre a teoria e a prática (ANDRADE et al., 2017).

1. O público-alvo do nosso estudo:

O público-alvo da nossa pesquisa foram os discentes do segundo ano dos cursos Técnico em Agropecuária e Nutrição e Dietética. O curso de Agropecuária apresenta ao todo 62 estudantes dispostos em duas turmas (A1A e A2A) ambas com 31 alunos matriculados. No curso de Nutrição e Dietética são ao todo 67 estudantes, dispostos em duas turmas, N2A com 33 estudantes e N2B com 34 estudantes.

A escolha desse público se deu por conta de estarem em processo de formação e apresentarem conhecimentos básicos para participação em palestras e nas oficinas práticas que foram definidas no projeto.

Os discentes participantes assinaram o Termo de Livre Consentimento, onde forneceram o consentimento voluntário e esclarecido das pessoas que participaram da pesquisa ou do procedimento, além de terem sido informados sobre os mesmos. (Apêndice 3).

2. O lócus da pesquisa:

O local escolhido para a realização de desenvolvimento deste trabalho foi o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) – Campus São João Evangelista. O Campus é a antiga Escola Agrotécnica Federal de São João Evangelista, juntamente com os Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET) de Bambuí e de Ouro Preto e suas respectivas Unidades de Ensino Descentralizadas (UNED) de Formiga e Congonhas, compõem a autarquia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG), criado pela Lei nº 11.892, sancionada em 29 de dezembro de 2008. Atualmente, o IFMG é composto por 18 campus e 1 Polo de Inovação instalados em regiões estratégicas do Estado de Minas Gerais e vinculados a uma reitoria sediada em Belo Horizonte.

O Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista (IFMG-SJE) é uma instituição pública Federal com 70 anos de história, fundada em 1951 como “Escola de Iniciação Agrícola de São João Evangelista”. Em 1979 foi nomeada “Escola Agrotécnica Federal de São João Evangelista – MG”. Em 2008 com a sanção da lei nº 11.892, que criou os Institutos Federais, recebeu a denominação de “Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus São João Evangelista”.

O Campus São João Evangelista (Figura 1), está situado no centro nordeste mineiro, no vale do Rio Doce, próximo aos vales dos Jequitinhonha e Mucuri. Atualmente, o IFMG-SJE possui, aproximadamente, um total de 1600 estudantes matriculados nos seguintes cursos técnicos integrados, que são: Técnico em Nutrição e Dietética, Técnico em Agropecuária, Técnico em Informática e o subsequente Técnico em Agrimensura; Graduação em Licenciatura: Matemática, Ciências Biológicas; em bacharelado: Administração, Agronomia, Engenharia Florestal e Sistemas de Informação.



Figura 1 - IFMG - Campus São João Evangelista

Fonte: IFMG, 2022.

O campus de São João Evangelista conta, ainda, com a UAN – Unidade de Alimentação e Nutrição, que é um “refeitório” para atender ao corpo estudantil da instituição. Sendo assim, é possível adquirir o insumo no próprio campus, mostrando aos nossos estudantes e colaboradores da pesquisa que esse material se encontra presente na vida cotidiana.

A cada mês, o campus em questão produz aproximadamente 2 quilogramas de resíduos provenientes dos serviços de saúde humana, originados principalmente no posto de saúde das instalações, bem como 6 quilogramas de resíduos provenientes dos serviços de saúde animal, que incluem seringas, gases, sondas e documentos com secreção animal. A coleta desses resíduos se dá de maneira regular, mensal.

Em relação ao tratamento de resíduos do campus, em agosto do ano de 2022, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) celebrou um contrato com a empresa SERQUIP, com o intuito de viabilizar a coleta e destinação

apropriada dos resíduos gerados em suas instalações. Este contrato foi objeto de renovação em setembro de 2023 e está previsto para uma vigência de cinco anos.

Os resíduos coletados pela empresa SERQUIP são transportados para diferentes instalações da empresa, onde cada tipo de resíduo é processado de forma a receber uma destinação ambientalmente adequada.

Os resíduos comuns, tais como plástico, papel, restos orgânicos, entre outros, gerados nas salas de aula, gabinetes dos professores e escritórios administrativos, são coletados pelo município de São João Evangelista e depositados no aterro sanitário da cidade. Cabe salientar que a coleta seletiva não é realizada devido a restrições orçamentárias que impedem a aquisição de lixeiras específicas, e por ausência de uma organização não-governamental dedicada à reciclagem de materiais na referida localidade, não há para onde enviar os resíduos para posterior tratamento. Conforme a legislação vigente, a destinação dos resíduos da coleta seletiva deve ser direcionada para essas associações.

Os resíduos originados no refeitório, entorno de 35 a 45kg semanais de resíduo e 20l de óleo residual de fritura, provenientes de restos de refeições, são doados a criadores de animais, principalmente suínos, juntamente com os óleos usados na cozinha. Da mesma forma, os resíduos do laticínio, em particular o soro de leite, são destinados a criadores de suínos, com uma média de 1000 litros doados mensalmente.

Já os resíduos provenientes da construção civil, conhecidos como entulho, são direcionados para aprimorar as vias de acesso rurais dentro do campus. Da mesma forma, os resíduos resultantes da produção agrícola, como as embalagens vazias de defensivos agrícolas, são devolvidos às fabricantes dos produtos. Somente no mês de setembro de 2023, cerca de 250 embalagens vazias foram devolvidas, e essa ação ocorreu na INPEV, localizada em Montes Claros, Minas Gerais.

De tempos em tempos, ocorre a coleta de lâmpadas e baterias. Desde agosto de 2022 até a data atual, foram recolhidas cerca de 2500 lâmpadas, englobando diferentes tipos, como as de LED e tubulares, e 150 quilogramas de baterias, incluindo pilhas e baterias de nobreak. Além disso, foram coletados 161 quilogramas de resíduos químicos industriais dos laboratórios.

Destaca-se que o campus está atualmente empenhado na elaboração do Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS), com a expectativa de que este programa esteja em pleno funcionamento nas dependências da instituição até o próximo ano.

3. Método de levantamento de dados: as oficinas pedagógicas

As oficinas pedagógicas se configuram como uma ferramenta dinâmica e eficaz no âmbito da Educação Ambiental. Essas sessões interativas proporcionam experiências práticas, incentivando a participação ativa e a aprendizagem concreta. Por meio das oficinas, os indivíduos interagem com conceitos ambientais, experimentam práticas sustentáveis e adquirem as habilidades e conhecimentos necessários para tomar decisões informadas e impactar positivamente o meio ambiente.

As oficinas foram conduzidas em duas etapas, sendo cada turma dividida em dois momentos distintos de aprendizado. Na primeira parte, foram ministradas palestras com enfoque na Educação Ambiental, explorando a temática dos resíduos sólidos e estratégias de reaproveitamento, com destaque para o Óleo Residual de Fritura - ORF. Essas apresentações ocorreram em formato de palestra expositiva, realizadas nas salas de aula.

a) Primeira Oficina: Palestras com as turmas

Foram realizadas por turmas separadas; em um primeiro momento foram realizadas palestras em salas de aulas com os discentes abordando a temática: Educação Ambiental Crítica e a produção de sabão caseiro através do Óleo Residual de Fritura.

As palestras foram ministradas pelo autor desta pesquisa, contando com a colaboração do professor de química, Dr. Alberto Valadares Neto que esteve presente em todos os momentos, juntamente com os estudantes, oferecendo suporte a este projeto. Suas aulas semanais foram utilizadas para a realização das palestras e das práticas das oficinas pedagógicas.

O tempo necessário para cada oficina foi de duas (02) horas, sendo 1 (uma) hora para a apresentação da palestra e 1 (uma) hora para a oficina prática.

Em um mundo cada vez mais consciente a respeito das questões ambientais, a educação desempenha um papel crucial na formação de cidadãos responsáveis e comprometidos com a sustentabilidade. Uma maneira eficaz de abordar esses valores é através de oficinas pedagógicas envolventes e práticas, que despertem a curiosidade e incentivem a ação. Nesse contexto, o desenvolvimento de uma oficina pedagógica dedicada ao uso do óleo de fritura como resíduo transformado em matéria-prima para a produção de sabão emerge como uma iniciativa educacional instigante e pertinente.

b) Segunda oficina: as práticas de produção de sabão

Após a primeira oficina (Palestra) os alunos realizaram a oficina prática para produção de sabão. Durante a prática, os estudantes receberam informações sobre a importância dos Equipamentos de Proteção Individual para o manuseio dos produtos e fabricação do sabão (CAVALCANTE et al., 2014).

As oficinas práticas foram realizadas de acordo com as medidas de segurança necessárias: o uso de máscara e luvas de modo a prevenir acidentes acarretados por uma reação química.

Essas oficinas foram realizadas em datas e períodos alternados com duas turmas do curso de Agropecuária (Turma A2B, com 26 estudantes presentes e a Turma A1A, com 26 estudantes presentes) e duas turmas do curso de Nutrição e Dietética (Turma N2A, com 31 estudantes presentes e a Turma N2B, com 28 estudantes presentes), totalizando 111 estudantes.

4. Aplicação dos questionários:

Conforme Denzin e Lincoln (2000), um pesquisador que emprega a abordagem do estudo de caso incorpora o uso de questionários e recorre a fontes secundárias de informação como complemento ao seu trabalho.

Após as oficinas, foi realizada uma aplicação de questionários através da ferramenta *Formulários Google*. Utilizou-se o formulário *QR Code do Google Form* como ferramenta para a aplicação de questionários pós-oficinas. O emprego deste aplicativo simplificou o processo, sendo familiar aos estudantes. O QR Code foi distribuído no grupo de WhatsApp da turma, facilitando o acesso. O questionário visou obter contribuições dos estudantes, abrangendo informações e conhecimentos adquiridos durante as oficinas, para alimentar a pesquisa. As perguntas realizadas são apresentadas no Apêndice I. O questionário conta com três perguntas introdutórias e dezessete perguntas sobre a temática do estudo.

Os questionários, como método de levantamento de dados, desempenham uma função essencial ao auxiliarem na coleta de dados. Eles nos permitem obter informações precisas,

pois oferecem uma estrutura para as perguntas, assegurando a consistência e exatidão das respostas. Além disso, os questionários são valiosos para avaliar opiniões, percepções e atitudes das pessoas em relação a determinados tópicos, permitindo-nos adentrar no universo das suas crenças e sentimentos.

Portanto, os questionários desempenham um papel crucial na coleta de dados e na obtenção de *insights* valiosos, tornando-se uma ferramenta versátil e de grande importância em diversas aplicações.

Através dos questionários foram efetuadas as análises quantitativas para obter uma visão geral dos estudantes, e os dados qualitativos serão apresentados de forma que possamos compreender a profundidade desses conhecimentos.

1 CAPÍTULO I

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUA IMPORTÂNCIA

A Educação Ambiental assume uma importância ímpar no mundo contemporâneo marcado por urgentes questões ambientais. Seu objetivo é fornecer aos indivíduos os conhecimentos, as habilidades, as atitudes e os valores necessários para compreender e apreciar a interdependência entre os seres humanos e o mundo natural. Ao fomentar um senso de responsabilidade e incentivar comportamentos sustentáveis, a Educação Ambiental desempenha um papel central na construção de uma sociedade ecologicamente consciente.

A questão ambiental tem se tornado, nas últimas décadas, um dos temas mais prementes e relevantes em todo o mundo. O crescimento populacional, o desenvolvimento industrial, e a exploração desenfreada dos recursos naturais trouxeram consigo uma série de desafios ambientais que afetam diretamente a qualidade de vida das gerações presentes e futuras, sobretudo aquelas das classes mais populares. Nesse contexto, a Educação Ambiental se destaca como um instrumento fundamental na promoção da consciência e na construção de uma sociedade comprometida com a preservação do planeta.

A Educação Ambiental desempenha um papel crucial ao conscientizar as pessoas sobre as ameaças que pairam sobre o meio ambiente. Em um mundo cada vez mais urbanizado e distante da natureza, é vital que as pessoas compreendam as consequências de suas ações no ambiente natural. A poluição, a perda de biodiversidade, as mudanças climáticas e a degradação dos ecossistemas são desafios que exigem compreensão e engajamento da sociedade. Através da Educação Ambiental, os indivíduos são levados a refletir sobre sua relação com a natureza e a adotar práticas mais responsáveis.

Principalmente a partir da década de 1960, observou-se uma intensificação do movimento em prol da preservação do meio ambiente, motivada pela crescente percepção de que a ocupação do planeta estava acelerando o esgotamento dos recursos naturais. A concepção desenvolvimentista, que anteriormente havia estabelecido a premissa de que o avanço científico e tecnológico era o único determinante da qualidade de vida, passou a ser questionada. No entanto, até o momento, não se chegou a um consenso acerca das discussões sobre como conciliar o crescimento econômico com a manutenção de um ambiente saudável (ALMEIDA, 2011).

A trajetória da Educação Ambiental abrange décadas e evolui em resposta às mudanças nas necessidades da sociedade e às crescentes preocupações ambientais. Desde suas raízes iniciais, na educação para a conservação e nas experiências de aprendizado ao ar livre, expandiu-se para abranger abordagens interdisciplinares, desenvolvimento de políticas, defesa e uma compreensão mais profunda das interações socioambientais. Traçar essa trajetória fornece *insights* valiosos sobre seu desenvolvimento como campo de estudo e prática.

O termo "Educação Ambiental" foi oficialmente adotado pela primeira vez durante um evento educacional realizado pela Universidade de Keele, no Reino Unido (GONÇALVES, 2017). A inserção da EA no campo educativo foi uma iniciativa bastante coerente para que o debate sobre essa temática alcance níveis diferentes em toda a sociedade (ALMEIDA, 2011).

Em termos de eventos globais, alguns marcos merecem destaque em meio a uma série de acontecimentos cruciais. Em 1972, na Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente

Humano, realizada em Estocolmo, o Princípio 19 enfatizou a necessidade de estabelecer uma ligação entre o meio ambiente e a educação. Esse evento marcou o início de discussões globais específicas que conferiram à Educação Ambiental um status oficial nas atividades da ONU e ampla projeção mundial (GONÇALVES, 2017).

No ano de 1975, foi inaugurado o Programa Internacional de Educação Ambiental em Belgrado, então parte da Iugoslávia, onde foram estabelecidos os princípios e diretrizes que delineariam o caminho a seguir. Nesse contexto, a Carta de Belgrado foi formulada e recebeu a assinatura dos representantes de 65 nações (CAVALCANTE, 2007).

Em 1977, a Conferência Intergovernamental em Tblisi foi realizada, reconhecida como um ponto de referência no calendário, e continua a ser relevante até os dias atuais. Nessa conferência, representantes de diversos países discutiram a Educação Ambiental como um meio educacional que permite uma abordagem articulada das dimensões ambientais e sociais. Ela também incentivou a reflexão sobre a realidade e a busca das raízes da crise civilizatória (GONÇALVES, 2017).

Em 1979, o Seminário sobre Educação Ambiental para a América Latina, realizado na Costa Rica, ressaltou a importância da preservação do patrimônio histórico e cultural, bem como o papel estratégico das mulheres na promoção do desenvolvimento local e das culturas ecológicas (GONÇALVES, 2017).

Outro documento de grande importância no âmbito internacional é o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, o qual foi elaborado pela sociedade civil global em 1992, durante o Fórum Global realizado paralelamente à Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como Rio 92. Este tratado estabelece os princípios fundamentais que regem a educação para sociedades sustentáveis, enfatizando a necessidade de promover um pensamento crítico, coletivo e solidário, bem como a importância da abordagem interdisciplinar, da multiplicidade e da diversidade (CAVALCANTE, 2007).

A autora ainda acrescenta que o documento estabelece uma conexão entre as políticas públicas de Educação Ambiental e a sustentabilidade, delineando princípios e um plano de ação voltado para os educadores ambientais. Além disso, enfatiza a relevância dos processos participativos direcionados para a recuperação, conservação e aprimoramento do meio ambiente e da qualidade de vida.

A Agenda 21, um documento que foi igualmente concebido e aprovado pelos governos durante a Rio 92, representa um plano de ação destinado à adoção em âmbito global, nacional e local. Ele engaja organizações das Nações Unidas, governos e a sociedade civil em uma abordagem multifacetada que aborda os impactos da atividade humana no meio ambiente. Além de ser um documento em si, a Agenda 21 constitui um processo de planejamento participativo que envolve a avaliação da situação atual de países, estados, municípios, regiões e setores, com a finalidade de planejar um futuro sustentável sob a perspectiva socioambiental (CAVALCANTE, 2007).

Na cidade de Tessalônica, na Grécia, durante a Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade em 1997, os tópicos discutidos durante a Rio 92 foram reiterados. Nesse contexto, enfatizou-se a necessidade de articular iniciativas de Educação Ambiental que se baseassem nos princípios da ética e sustentabilidade, na preservação da identidade cultural e diversidade, na mobilização e participação, bem como na promoção de práticas interdisciplinares. Reconheceu-se que, passados cinco anos desde a Rio 92, o progresso na área da Educação Ambiental havia sido insatisfatório (CAVALCANTE, 2007).

Como resultado, surgiu a necessidade de uma reforma curricular que incorporasse as premissas essenciais de uma educação "em prol da sustentabilidade", com um foco na motivação ética, na ênfase em ações cooperativas e na adoção de novas abordagens diversificadas (CAVALCANTE, 2007).

A Conferência de Joanesburgo (Rio+10), realizada em 2002 na África do Sul, reuniu representantes de 193 países, incluindo 105 Chefes de Estado e 7.900 delegados oficiais, com o propósito de negociar compromissos relacionados à promoção do desenvolvimento sustentável. No entanto, ficou evidente que as principais metas delineadas na Rio 92 não haviam sido alcançadas, sobretudo no que se refere à implementação da Agenda 21. Isso ressaltou a urgência de concretizar projetos voltados para a Educação Ambiental (CAVALCANTE, 2007).

A educação desempenha um papel crucial na formação integral do indivíduo e na construção de uma sociedade mais consciente, justa e sustentável. Ao promover o desenvolvimento pessoal, a consciência cívica e a competência profissional, a educação prepara os cidadãos para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo e contribuir para um futuro harmonioso baseado no conhecimento, na ética e no respeito ao meio ambiente e a todos os seres vivos. Investir na educação é investir no presente e no porvir, assegurando o progresso social e o bem-estar coletivo.

Dias e Oliveira Dias (2017) pontuam que a educação é uma responsabilidade compartilhada entre a família e o Estado, e está fundamentada nos princípios de liberdade e solidariedade humana, tendo como objetivo principal garantir o pleno desenvolvimento do educando, sua preparação para o exercício da cidadania e sua capacitação para o trabalho. Tais princípios são estabelecidos no Artigo 2º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB).

A Educação Ambiental emerge como um processo educacional que conduz ao desenvolvimento de uma compreensão do meio ambiente, alicerçada em valores éticos e diretrizes políticas que orientam a convivência social e as interações de mercado. Essa abordagem envolve considerar a distribuição dos benefícios e prejuízos decorrentes da apropriação e utilização da natureza (SORRENTINO et al., 2005).

Os mesmos autores reforçam que a Educação Ambiental se apresenta como uma das viáveis estratégias para lidar com a crise civilizatória, que engloba aspectos culturais e sociais. Sua abordagem crítica e libertadora busca instigar processos nos quais a busca por mudanças culturais e sociais ocorra de forma interligada tanto no âmbito individual quanto no coletivo, refletindo uma perspectiva dialeticamente integrada.

Com a Educação Ambiental (EA) tem-se um meio, através do processo educativo, de trabalhar as problemáticas socioambientais, tornando-a uma ferramenta de transformação e/ou superação do atual quadro em que estamos vivenciando, contribuindo para a construção de uma sociedade sustentável¹ (OLIVEIRA; GUIMARÃES, 2012).

A EA, como descreve Torres (2010), é um componente imprescindível de um processo reflexivo, crítico e participativo, que tem como um dos objetivos a mudança na compreensão, no comportamento e na introdução de ações transformadoras voltadas para as problemáticas ambientais – que impactam a vida da sociedade num todo. Assim, como concluem os mesmos autores, a EA deve estar inserida em todos os aspectos da vida do ser humano, sendo este responsável pelo presente e em busca de um futuro melhor para a sociedade.

A Educação Ambiental tem conquistado uma posição de relevância no cenário acadêmico. Não obstante a significativa influência de autores notáveis, tais como Guimarães (2012; 2015) e Loureiro (2014; 2015), que são amplamente reconhecidos por suas pesquisas e contribuições nessa área, é inegável que o campo da Educação Ambiental demanda novas abordagens, investigações e diálogos (CASTRO, 2017).

¹ Para Tagliapietra e Carniatto (2019), a educação, sendo um processo reflexivo sobre a interação dos seres humanos com a natureza, tem a função de instituir uma nova racionalidade voltada para o desenvolvimento sustentável, em que as ações humanas garantam a preservação do planeta e atendam às necessidades das gerações presente e futuras.

A Educação Ambiental de cunho crítico se propõe a desafiar os valores e os paradigmas sociais predominantes na sociedade contemporânea. No entanto, ela não busca alcançar esse objetivo por meio da simples inclusão de mais uma disciplina isolada em nossos programas escolares (CASTRO, 2017).

Atualmente, a Educação Ambiental formal já se consolidou nas instituições de ensino de nível básico. A questão fundamental reside na maneira como os profissionais envolvidos nessa dinâmica de ensino-aprendizagem concebem e desenvolvem seus trabalhos em Educação Ambiental (CASTRO, 2017).

Ao considerar exclusivamente a perspectiva das mudanças comportamentais, concentrando-se no indivíduo e na conscientização para solucionar problemas específicos, como o descarte adequado de resíduos, a criação de hortas na escola, o plantio de árvores e práticas como economizar água ao lavar as mãos fechando a torneira rapidamente, entre outras, essas ações isoladas, embora relevantes, não devem ser o ponto central da Educação Ambiental (GONÇALVES, 2017).

A participação no processo de construção pedagógica da Educação Ambiental não ocorre de forma isolada, mas sim por meio das interações e relações entre diversos atores, sendo liderada por um agente fundamental: os professores (GUIMARÃES, 2013).

O educador desempenha um papel essencial ao agir "na realidade e sobre a realidade, visando à sua transformação". Essa é a consideração primordial que deve ser enfatizada no contínuo desenvolvimento da Educação Ambiental, uma vez que, conforme destacado por Guimarães (2012), o educador que não busca uma ação deliberada sustentada por uma reflexão crítica tende a perpetuar um discurso e uma ação que não abordam adequadamente as questões ambientais.

Existem amplas discussões e poucos consensos acerca dos conteúdos que devem ser abordados, ensinados e da maneira como a construção do conhecimento ambiental deve ser conduzida nas instituições de ensino. Adicionalmente, questiona-se a própria viabilidade do ensino da Educação Ambiental (EA). A abordagem da EA no âmbito das escolas requer, portanto, uma análise aprofundada e a capacitação dos professores, para que possam abordar de forma eficaz os conflitos e as complexidades que permeiam nossa realidade (CASTRO, 2017).

De acordo com Grün (2012), é possível que a Educação Ambiental, em vez de focar predominantemente na criação de "novos valores", deva direcionar sua atenção para a recuperação de valores preexistentes. Nesse sentido, é imperativo olhar para o passado a partir da perspectiva do presente, a fim de identificar valores que, desde sua origem, já contemplavam as implicações negativas para o meio ambiente. Isso nos permitiria entender de que maneira tais valores foram incorporados aos currículos escolares como conceitos estabelecidos.

No empreendimento de conduzir um processo de Educação Ambiental, é fundamental que o educador esteja consciente dos objetivos que almeja atingir. O ensino da Educação Ambiental não se pauta por critérios de conhecimento precisos, não se restringe a respostas definitivas, e tampouco trilha caminhos preestabelecidos. No cerne da Educação Ambiental reside o percurso que se empreende em direção à reflexão (CASTRO, 2017).

1.1 Educação Ambiental e sua trajetória no Brasil

No Brasil, o fortalecimento do movimento ambientalista teve início nos anos 80, coincidindo com o processo de redemocratização da sociedade brasileira e a chegada de exilados políticos que já estavam engajados com o ativismo ambiental no exterior. Essa

tendência também se alinhava com um contexto global em que a conscientização sobre questões ambientais estava se consolidando (GUIMARÃES, 2013).

Com a perspectiva de a EA estar inserida na vida em sociedade, sua trajetória é extensa e marcada por muitos movimentos, conferências e marcos significativos – tanto a nível nacional, quanto internacional. Em âmbito nacional, podemos destacar que a década de 80 foi um marco para a EA, principalmente quando, em 1988, a Constituição Brasileira trouxe em seu artigo 225, do capítulo IV, que trata sobre o meio ambiente:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (BRASIL, 1988, p. 116).

Esse capítulo dedicado ao meio ambiente, estabeleceu a responsabilidade do poder público em promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino. Esse respaldo constitucional permitiu a institucionalização da Educação Ambiental na sociedade brasileira, a tal ponto que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional atual estipula que essa abordagem seja uma diretriz para os conteúdos curriculares da Educação Fundamental (GUIMARÃES, 2013).

A criação de leis que regulam o uso sustentável do meio ambiente e o estabelecimento de políticas públicas voltadas para a Educação Ambiental, com o objetivo formar uma população consciente das questões ambientais, representam a efetivação do comprometimento do Brasil com a preservação ambiental, perante a comunidade internacional (DIAS; OLIVEIRA DIAS, 2017).

Cabe salientar um trecho desse artigo, no § 1º, Inciso VI, que trata diretamente da inserção da EA no contexto escolar: “[...] para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público, promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente [...]” (BRASIL, 1988, p. 116).

De maneira análoga à obrigação de oferecer a educação básica, a Constituição Brasileira estipula, explicitamente, que é responsabilidade do Estado promover a Educação Ambiental – voltada para a preservação do meio ambiente – como parte de sua atuação.

Nesse contexto, o Ministério da Educação e Desportos (MEC) desenvolveu os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que incorporam a Educação Ambiental como um tema transversal em todo o currículo, integrando-a de maneira interdisciplinar e abrangente em todas as áreas do conhecimento, visando impregnar a prática educativa com uma visão global da questão ambiental (GUIMARÃES, 2013).

O processo de estabelecimento da Educação Ambiental no âmbito do governo federal brasileiro teve início em 1973, com a fundação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), vinculada à Presidência da República. Um marco adicional no processo de institucionalização da Educação Ambiental ocorreu em 1981, com a promulgação da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), que estabeleceu, sob uma perspectiva legislativa, a obrigatoriedade de incorporar a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, abrangendo também a formação da comunidade, com o propósito de capacitá-la a se envolver ativamente na defesa do meio ambiente. Consolidando essa trajetória, a Constituição Federal de 1988, em seu artigo 225, inciso VI, estabeleceu a exigência de "promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente" (CAVALCANTE, 2007).

Já na década de 90, destaca-se a publicação da Lei 9.795/99, que trata da Política Nacional de Educação Ambiental, abrangendo toda a prática educativa relacionada à EA, trazendo contribuições relevantes para a implantação da EA no currículo educacional (TORRES, 2010). Em seu artigo 1º, a definição de Educação Ambiental é apresentada como

os processos pelos quais tanto o indivíduo quanto a comunidade adquirem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências direcionadas para a preservação do meio ambiente. Este é considerado um bem de uso coletivo essencial para uma qualidade de vida saudável e sustentável.

Em 1991, a Comissão Interministerial encarregada de preparar a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como a Rio 92, reconheceu a Educação Ambiental como um dos elementos fundamentais da política ambiental do Brasil. Em decorrência disso, foram estabelecidas duas instâncias no âmbito do Poder Executivo, cuja missão principal era a abordagem da Educação Ambiental: o Grupo de Trabalho de Educação Ambiental do Ministério da Educação, que em 1993 se transformou na Coordenação Geral de Educação Ambiental (COEA/MEC), e a Divisão de Educação Ambiental do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). Estas entidades foram investidas de competências institucionais com o propósito de servir como pilares na institucionalização da política de Educação Ambiental no âmbito do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) (CAVALCANTE, 2007).

No ano subsequente, foi criado o Ministério do Meio Ambiente (MMA), e o Ibama, adicionalmente, estabeleceu os Núcleos de Educação Ambiental em todas as suas superintendências estaduais, com a finalidade de implementar as ações educativas no contexto da gestão ambiental a nível estadual (CAVALCANTE, 2007).

Durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como a Rio 92, o Ministério da Educação (MEC) desempenhou um papel importante na elaboração da Carta Brasileira para Educação Ambiental. Este documento, entre outras considerações, reconheceu a Educação Ambiental como um dos instrumentos mais cruciais para promover a sustentabilidade como estratégia fundamental para a preservação do planeta e, por conseguinte, para a melhoria da qualidade de vida da população humana (CAVALCANTE, 2007).

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, frequentemente denominada Rio-92 foi um dos marcos mais significativos para a Educação Ambiental (EA). Nesse evento, foram produzidos três documentos fundamentais na área, a saber: a Agenda 21, o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global. Destaca-se que este último documento, em particular, representa um avanço notável, visto que introduz uma abordagem que incorpora dimensões políticas e sociais. Esse aspecto representa uma evolução em comparação às conferências anteriores, as quais, apesar de sua relevância, limitavam-se, em sua maioria, a apresentar conceitos e terminologias, sem abordar explicitamente a questão da sustentabilidade (ALMEIDA, 2011).

Segundo a análise de Carvalho (2008), a Educação Ambiental orientada por este tratado, tem-se empenhado em edificar uma abordagem interdisciplinar para apreender as problemáticas que impactam as interações entre os grupos humanos e seu entorno, intervindo nessas questões por meio da mobilização de diversas esferas do saber, tanto escolares quanto não escolares, incluindo os conhecimentos das comunidades e populações locais. Além disso, destaca-se a ênfase na valorização da diversidade cultural e nas distintas perspectivas de compreensão e manejo do ambiente.

E o terceiro documento, a Carta Brasileira para a Educação Ambiental (citada anteriormente) também abordou a questão da demora na produção de conhecimento e a falta de comprometimento efetivo do Poder Público na aplicação e complementação das leis relativas às políticas específicas de Educação Ambiental em todos os níveis de ensino. Esses fatores contribuíram para a consolidação de um modelo educacional que não estava em sintonia com as necessidades reais do país (CAVALCANTE, 2007).

Em 1997, o Ministério do Meio Ambiente, o Ministério da Educação, o Ministério da Ciência e Tecnologia e o Ministério da Cultura apresentaram em conjunto o Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA), que passou por revisões públicas em 2005. Esse programa tem como objetivo fortalecer a implementação da Educação Ambiental na sociedade brasileira, por meio de seus princípios e linhas de ação (GUIMARÃES, 2013).

Também em 1997, o Conselho Nacional de Educação aprovou os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Os PCN desempenham o papel de orientar as escolas na concepção de seus projetos educacionais, incluindo procedimentos, atitudes e valores no ambiente escolar, e ressaltando a importância de abordar temas sociais urgentes e de alcance nacional, conhecidos como temas transversais. Estes temas incluem questões relacionadas ao meio ambiente, ética, pluralidade cultural, orientação sexual, trabalho e consumo, embora também seja possível que as escolas e comunidades escolham outros tópicos de relevância significativa para suas realidades locais (CAVALCANTE, 2007).

Embora haja críticas significativas relacionadas à falta de participação efetiva na elaboração dos PCN, é importante ressaltar a pertinência dos temas transversais como uma oportunidade para a inclusão, no cotidiano escolar, de assuntos que continuam a ser fundamentais para a compreensão da realidade e para a formação cidadã.

Compreendemos que o poder público desempenhou um papel fundamental ao facilitar a implementação da Educação Ambiental (EA) em diversas esferas, embora, em muitos casos, essa abordagem tenha se caracterizado por um viés conservacionista e/ou naturalista, frequentemente carente de um engajamento efetivo da sociedade. Isso, por sua vez, tem resultado em um impacto limitado sobre a população em geral (ALMEIDA, 2011).

No contexto escolar, em particular, inúmeros fatores devem ser levados em consideração para efetivamente promover a EA. Um desses aspectos cruciais é a necessidade da participação ativa dos educadores no processo de discussão e formulação de documentos e políticas públicas relacionadas a essa área. O envolvimento dos docentes nesse diálogo é essencial para a construção de abordagens pedagógicas eficazes que possam integrar com êxito a EA no currículo escolar, contribuindo assim para uma compreensão mais profunda das questões ambientais e o desenvolvimento de cidadãos mais conscientes e engajados em prol da sustentabilidade.

No contexto do dia a dia escolar, é comum observar que, de forma ocasional, os processos educacionais designados como "temáticos" ou "transversais," como a Educação Ambiental, são incorporados como parte dos conteúdos ministrados na disciplina de Ciências. Além disso, são ocasionalmente introduzidos toques superficiais de promoção de "comportamentos virtuosos" em ações educativas que, muitas vezes, carecem de um contexto mais amplo e significativo (GONÇALVES, 2017).

Em 1999, a Política Nacional de Educação Ambiental foi promulgada, estabelecendo que a Educação Ambiental é um componente essencial e contínuo da educação nacional, devendo ser integrada de maneira articulada em todos os níveis e modalidades de ensino, tanto formal quanto não formal (GUIMARÃES, 2013).

Ao efetivar as políticas educacionais delineadas na Constituição Brasileira, a Lei de Diretrizes da Educação Nacional, também referida como LDB, sob o número 9.394, datada de 20 de dezembro de 1996, estabelece a educação fundamental como um componente essencial para a garantia de uma formação universal a todos os cidadãos. Portanto, essa etapa de ensino se revela crucial para o exercício pleno da cidadania e, como resultado, um meio para o avanço tanto no mercado de trabalho quanto nos estudos superiores (SANTOS, 2009).

A diretriz estabelecida pela Conferência de Jomtien e incorporada tanto na Lei de Diretrizes da Educação Nacional (LDB) quanto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) é inequívoca:

Toda pessoa – criança, adolescente ou adulto – deve poder beneficiar-se de uma formação concebida para responder as suas necessidades educativas fundamentais. Estas necessidades dizem respeito tanto aos instrumentos essenciais de aprendizagem (leitura, escrita, expressão oral, cálculo, resolução de problemas), como aos conteúdos educativos fundamentais (conhecimentos, aptidões, valores e atitudes) de que o ser humano tem necessidade para sobreviver, desenvolver todas as suas faculdades, viver e trabalhar com dignidade, participar plenamente no desenvolvimento, melhorar a qualidade de sua existência, tomar decisões esclarecidas e continuar a aprender (Artigo I – 1) (Declaração Mundial sobre Educação para Todos, apud DELORS, 2001, p. 126)

Portanto, a lei reconhece a Educação Ambiental como um elemento fundamental e contínuo dentro do sistema educacional nacional. Ela deve ser integrada de maneira coordenada em todos os níveis e tipos de educação, seja no âmbito formal ou não formal.

Ao longo dos anos 2000, o Ministério do Meio Ambiente implementou diversas iniciativas, como o Sistema Brasileiro de Informações sobre Educação Ambiental e Práticas Sustentáveis (SIBEA), a formação de coletivos educadores, os Municípios Sustentáveis e seus educadores populares ambientais. O Ministério da Educação também introduziu programas como "Vamos cuidar do Brasil com as escolas"², formação das "Com-vidas" nas escolas e as Conferências de Meio Ambiente, promovidas pelo Órgão Gestor do PRONEA, entre outras ações institucionais (GUIMARÃES, 2013).

Conforme Oliveira e Guimarães (2012) destacam, a EA, apesar dos vários debates e das implantações de políticas públicas, ainda não está firmemente estabelecida no que tange o processo educativo – e quando está, encontra-se fragilizada. Os autores ressaltam que não basta a existência de leis ou documentos, é fundamental promover discussões e, principalmente, colocá-las em prática. É somente dessa forma que se poderão efetivar as mudanças necessárias.

É evidente que a Educação Ambiental já se tornou uma realidade no Brasil, respaldada por políticas públicas. No entanto, para que essa institucionalização seja eficaz, é crucial que os educadores e a sociedade em geral aprofundem suas discussões de forma crítica no cotidiano, a fim de que a Educação Ambiental possa ser efetivamente aplicada como uma prática social que contribua para enfrentar a séria crise socioambiental que enfrentamos (GUIMARÃES, 2013). Assim, a reflexão sobre a Educação Ambiental se torna uma necessidade premente.

² De acordo com Henriques e colaboradores (2007), o Programa Vamos cuidar do Brasil, iniciado em 2004, se propõe a construir um processo permanente de Educação Ambiental (EA) na escola, difundindo conhecimentos atualizados sobre questões científicas, saberes tradicionais e políticas ambientais usando estratégias de rede, processos formativos, publicações e projetos com a sociedade. Abrange as seguintes dimensões:

- a) Difusa – Conferência Nacional Infante-Juvenil pelo Meio Ambiente. Realização de campanhas pedagógicas para difundir na sociedade o debate sobre meio ambiente.
- b) Presencial – Formação Continuada de Professores e Estudantes. Ciclos de seminários e oficinas para aprofundar conceitualmente temas socioambientais voltados para professores e alunos do 2º segmento do Ensino Fundamental.
- c) Tecnológica – Inclusão Digital com Ciência de Pés no Chão. Apoio à iniciação científica e pesquisa nas escolas de ensino médio.
- d) Ações Estruturantes: COM-VIDA – Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida nas Escolas. Formação de espaços permanentes de Educação Ambiental e Agenda 21 na escola, incentivados por meio da Conferência, da Formação Continuada e dos projetos de intervenção.
 - Coletivo Jovem (CJ) – formação dos integrantes dos CJs e fortalecimento da participação da juventude organizada nos projetos de Educação Ambiental.
 - Educação de Chico Mendes – fomento a projetos de intervenção transformadores envolvendo grupos de escolas.

Para Adams (2012), a homologação das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Ambiental (BRASIL, 2012, p.70), foi uma iniciativa para reforçar a legitimidade da Educação Ambiental (EA), destacando que "as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica, em todas as suas etapas e modalidades, reconhecem a relevância e obrigatoriedade da Educação Ambiental". Este reconhecimento, ao ser consagrado, endossa a EA como um componente fundamental e perene da educação nacional.

É importante destacar ressaltar que a promoção efetiva da Educação Ambiental demanda não apenas a observância formal das diretrizes legais, mas também a incorporação desses princípios de forma integrada nos currículos escolares. Os estabelecimentos de ensino não poderiam aderir coerentemente ao que está explicitamente delineado na legislação, como, por exemplo, instituir uma disciplina específica de Educação Ambiental (EA), prática que vai de encontro a um dos princípios fundamentais destacados tanto na legislação quanto em outros documentos essenciais que norteiam a EA: o princípio da interdisciplinaridade (ADAM, 2012).

A Educação Ambiental é uma realidade na educação brasileira, respaldada por leis e regulamentações que garantem sua implementação nas instituições de ensino. No entanto, ainda é comum encontrar escolas que abordam a Educação Ambiental de forma fragmentada, restrita a momentos específicos do ano letivo, em vez de incorporá-la de maneira contínua e interdisciplinar, como é desejado na prática de uma Educação Ambiental reflexiva (CASTRO, 2017).

1.2 Educação Ambiental Crítica

Para Behling (2018), a EA deve possuir um papel crítico e conscientizador, fazendo com que o sujeito passe a se questionar sobre os temas/problemas ambientais. Assim, o entendimento crítico da EA está no fato dela ser capaz de promover a compreensão e a ação sobre os problemas socioambientais (OLIVEIRA; GUIMARÃES, 2012).

Tozoni-Reis (2006) também afirma que a EA Crítica, transformadora, deve tratar os temas ambientais de forma vívida e dinâmica, deixando de lado a pedagogia tradicional que meramente transmite o conhecimento daquele que sabe (educador) para o que não sabe (educando).

Para essa autora, a EA deve aplicar um dos princípios mais reconhecidos da educação crítica e transformadora, que consiste em utilizar a educação como um meio para a conscientização. Dessa forma, é possível transformar, então, a relação entre os indivíduos e o meio ambiente no qual são inseridos, promovendo a mudança de atitudes e comportamentos.

É importante frisar, como bem ressaltado por Jardim e Calloni (2020):

[...] que a Educação Ambiental não deve ser considerada como a solução para os problemas ambientais, como se a esperança atribuída à educação, por si só, fosse capaz de proporcionar transformações na sociedade, mas sim deve ser entendida como uma das possibilidades importantes entre as diversas outras existentes na sociedade. (JARDIM; CALLONI, 2020, p. 11).

Apesar de não ser o único meio, a Educação Ambiental é uma forma para se alcançar os tão almejados resultados. Sabe-se que não será uma empreitada fácil e somente com a participação de todos é que poderá haver mudanças na compreensão do cuidado e na manutenção do meio ambiente (RUSSO, 2003).

A Educação Ambiental (EA) assume um novo caráter no âmbito educativo, agora revestido de uma dimensão ético-política: a Educação Ambiental Crítica e emancipatória. Embora a EA, em sua base, revele uma perspectiva ideológica, a multiplicidade de

abordagens sobre esses processos dá origem a diversas correntes político-pedagógicas. A variedade de práticas e conceitos acaba por tornar fluidas as concepções relativas à EA, revelando-se insuficientes na consolidação de uma práxis voltada para a transformação da sociedade.

Por esse motivo, a Educação Ambiental Crítica, enquanto uma vertente de natureza política, capta o enfoque no qual nos debruçamos para examinar a educação (ambiental), em consonância com as observações de Carvalho:

É possível denominar Educação Ambiental a práticas muito diferentes do ponto de vista de seu posicionamento político-pedagógico. Assim, torna-se necessário situar o ambiente conceitual e político onde a Educação Ambiental pode buscar sua fundamentação enquanto projeto educativo que pretende transformar a sociedade (Carvalho, 2004, P.18)

A Educação Ambiental Crítica tem como objetivo criar ambientes educativos que mobilizem processos de intervenção na realidade e seus problemas socioambientais. Através desses ambientes, buscamos superar as armadilhas paradigmáticas e proporcionar um processo educativo no qual tanto os educandos quanto os educadores estejam se formando e contribuindo para a transformação da grave crise socioambiental que todos vivenciamos (GUIMARÃES, 2004B).

Essa concepção de Educação Ambiental (EA) encontra seus fundamentos na abordagem de educação crítica desenvolvida e defendida por Paulo Freire no Brasil, alicerçada nos princípios democráticos da Educação Popular. Segundo Freire, essa abordagem teria o poder de empoderar os indivíduos, capacitando-os a serem agentes sociais emancipados. Essa perspectiva transcende a visão tradicional de educação, caracterizada por uma abordagem técnica, na qual o conhecimento é meramente transmitido, e convoca a educação a desempenhar um papel central na mediação da construção coletiva de conhecimento, intrinsecamente relacionado à vida dos sujeitos, de acordo com as reflexões de Carvalho (2004).

A Educação Ambiental Crítica representa uma mudança paradigmática dentro do campo. Ela instiga os aprendizes a questionar normas vigentes, estruturas de poder e desigualdades socioambientais. Ao fomentar o pensamento crítico, o diálogo e a ação, essa abordagem vai além dos métodos de ensino tradicionais, incentivando os indivíduos a desafiar as injustiças ambientais e trabalhar em prol de um mundo mais equitativo e sustentável.

A Educação Ambiental desempenha um papel fundamental ao capacitar indivíduos como agentes transformadores das problemáticas ambientais. Seu objetivo é promover uma mudança de paradigma, buscando um consumo sustentável e a redução ou eliminação dos impactos ambientais. No entanto, esses ideais enfrentam desafios logísticos e organizacionais na estrutura educacional. A Educação Ambiental, muitas vezes, é tratada como um complemento, recebendo menos atenção, e nem sempre é abordada com o compromisso necessário para uma reflexão profunda sobre suas questões e desafios (SILVA et al., 2018).

A Educação Ambiental (EA) de natureza crítica e emancipatória surge com a finalidade de estimular o desenvolvimento de indivíduos críticos, habilitando-os a conduzir análises sobre o contexto em que vivem e a intervir ativamente nesse cenário. Conforme salienta Loureiro:

A ação emancipatória é o meio reflexivo, crítico e autocrítico contínuo pelo qual podemos romper com a barbárie do padrão vigente de sociedade e de civilização, em um processo que parte do contexto societário em que nos movimentamos, do “lugar” ocupado por cada sujeito, estabelecendo experiências formativas, escolares ou não, em que a reflexão problematizadora da totalidade, apoiada numa ação política,

propicia a construção de sua dinâmica. Emancipar não é estabelecer o caminho único para a salvação, mas sim a possibilidade de construirmos os caminhos que julgamos mais adequados à vida social e planetária, diante da compreensão que temos destes em cada cultura e momento histórico, produzindo patamares diferenciados de existência (Loureiro, 2006, p. 146).

A proposta da Educação Ambiental busca aproximar as pessoas da realidade, permitindo que elas compreendam as inter-relações entre os seres humanos, o meio ambiente biológico e cultural, seus problemas e potencialidades, em toda sua complexidade. Nesse sentido, a inclusão da Educação Ambiental nos currículos escolares é, acima de tudo, um ato político. Considerando que a educação não é neutra, é fundamental planejar o currículo de forma a formar cidadãos críticos, capacitados para interagir e influenciar a realidade, visando a construção de um mundo mais sustentável (OBARA; SILVEIRA; KIOURANIS, 2005).

No processo educativo, é essencial estimular o educando a realizar uma reflexão crítica, promovendo sua transformação individual e, ao mesmo tempo, fornecendo subsídios para uma prática coletiva e intencional de transformação da sociedade. Esse processo de conscientização ocorre por meio de uma formação cidadã comprometida com o enfrentamento das questões socioambientais atuais (GUIMARÃES, 2007).

Além de abranger a capacidade de reflexão crítica e atender às demandas sociais, a abordagem crítica da Educação Ambiental emerge em resposta a uma questão de inegável relevância: a compreensão da relação entre o ser humano e a natureza, bem como a intervenção nos problemas e conflitos ambientais originados pelo uso inadequado e arbitrária exploração dos recursos naturais. Nesse cenário, em que os seres humanos frequentemente são situados hierarquicamente como superiores, surge uma perspectiva antropocêntrica que propicia a estabelecimento de uma dicotomia entre sociedade e natureza. Sob tal perspectiva, é patente que uma parcela privilegiada da humanidade detém o domínio sobre o ambiente natural, impondo seu uso sem restrições. Essa visão obstrui o entendimento da vital importância dos recursos naturais para a sustentação da vida no planeta e das complexas interações sociais que ocorrem dentro de uma comunidade (CONCEIÇÃO, 2015).

Após um extenso período de debates e considerações a respeito da Educação Ambiental (EA) no Brasil, as práticas voltadas para o engajamento com as questões ambientais começaram a ocupar um espaço significativo no contexto escolar. Atualmente, a EA se estabelece como um tema transversal nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que sugerem sua incorporação nos espaços educacionais, além de ser integrada em diversos projetos que permeiam o ambiente escolar, conferindo uma dimensão ambiental aos conteúdos abordados em sala de aula Guimarães (2004a).

É crucial destacar que a abordagem da EA deve adotar uma perspectiva crítica, transcendendo a mera apresentação de conceitos ecologicamente corretos e de ações individuais voltadas para as mudanças comportamentais dos educandos, conforme preconizado por Guimarães (2004a). Isso implica a promoção de uma compreensão mais profunda dos aspectos sistêmicos das questões ambientais, envolvendo considerações políticas, sociais e econômicas. Além disso, a Educação Ambiental Crítica incentiva a reflexão sobre o papel dos indivíduos na sociedade e suas contribuições para a resolução dos desafios ambientais globais, ampliando, assim, a capacidade dos alunos de se tornarem cidadãos ambientalmente conscientes e engajados em questões relacionadas à sustentabilidade e ao meio ambiente.

É imprescindível que as práticas educacionais, tanto no âmbito escolar como fora dele, estejam alinhadas com uma Educação Ambiental (EA) que tenha como alvo metas de maior complexidade, condizentes com a realidade intrincada que vivenciamos. A abordagem crítica da EA que advogamos pressupõe que as iniciativas pedagógicas devem se adaptar a um ambiente caracterizado por dinâmicas constantes e em evolução, no qual os indivíduos

desempenham um papel ativo em um esforço coletivo que produz sinergia (CONCEIÇÃO,2015).

É de suma importância que a prática pedagógica se harmonize com as complexas interações da sociedade, compreendendo seus embates e influenciando ativamente esses processos, a fim de instigar transformações substanciais na dinâmica social. O movimento de resistência assume um papel crucial na consolidação do pensamento crítico, propiciando, além disso, a geração de conhecimento contextualizado (CONCEIÇÃO,2015). Esse conhecimento vai além da mera transmissão de conceitos pré-estabelecidos e rígidos, favorecendo a capacidade dos educandos de adquirir um entendimento aprofundado e adaptável, intrinsecamente relacionado às complexidades e desafios ambientais e sociais em constante mutação. Portanto, a abordagem da EA deve ser concebida como um meio para instigar um engajamento ativo e reflexivo, orientado para a produção de soluções contextualmente relevantes e efetivas, ao invés de um mero processo de aquisição passiva de conhecimento.

A integração da Educação Ambiental (EA) deve estender-se por todas as esferas educacionais, percorrendo as diversas etapas dentro da instituição escolar e transcendendo seus limites físicos, manifestando-se igualmente nas esferas da Educação não formal. Com esse propósito, Lipai e colaboradores (2007) propõe uma série de etapas a serem desenvolvidas no âmbito escolar:

- Educação Infantil e Início do Ensino Fundamental: Nessa fase, é crucial enfatizar a sensibilização das crianças em relação à natureza e à cultura, incentivando a percepção, a interação, o cuidado e o respeito em relação a esses elementos. É essencial destacar a diversidade intrínseca a essa relação.
- Anos Finais do Ensino Fundamental: Nessa etapa, é apropriado desenvolver a capacidade de raciocínio crítico, prospectivo e interpretativo em relação às questões socioambientais, bem como fomentar a cidadania ambiental.
- Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos: Nesse nível, a ênfase recai sobre o aprofundamento do pensamento crítico, contextualizado e politicamente engajado, bem como na promoção da cidadania ambiental. É um momento propício para incentivar a atuação de grupos não apenas na busca da melhoria da qualidade de vida, mas, especialmente, na busca de justiça socioambiental. Isso envolve a consideração das desigualdades sociais que expõem grupos economicamente vulneráveis a riscos ambientais.
- Ensino Técnico, Ensino Médio e Educação Superior: É fundamental proporcionar o conhecimento sobre legislação e gestão ambiental relacionadas às atividades profissionais. Isso inclui enfatizar a responsabilidade social e ambiental dos profissionais, destacando a importância da integração desses princípios nas práticas profissionais.
- Educação Superior: Nesse nível de ensino, seria vantajosa a implementação de disciplinas ou atividades dedicadas à Educação Ambiental, legislação e gestão ambiental, com foco na sustentabilidade. Essa abordagem visa à formação de profissionais capacitados a considerar as dimensões ambientais, sociais e econômicas em suas respectivas áreas de atuação, contribuindo, assim, para o avanço de práticas sustentáveis em diversas esferas da sociedade.

Portanto, a abordagem sugerida por Lipai e colaboradores abrange a integralidade do processo educativo, visando à formação de indivíduos conscientes e engajados, aptos a lidar com os desafios socioambientais de forma crítica, responsável e orientada para a justiça e sustentabilidade.

A Educação Ambiental (EA) deve ser concebida como um empreendimento inclusivo, uma vez que se torna imperativo fortalecer as iniciativas destinadas a lidar com a urgência do enfrentamento e superação da crise que se manifesta em questões ambientais. Essa crise tem suas raízes intrincadas na desigualdade social, nos conflitos socioambientais e na injustiça ambiental (CONCEIÇÃO, 2015).

A interconexão entre questões ambientais e questões sociais, uma perspectiva muitas vezes referida como socioambientalismo, é um reconhecimento fundamental na EA contemporânea. Ela destaca que a degradação ambiental frequentemente impacta de forma mais severa as comunidades vulneráveis, aumentando a desigualdade social e perpetuando a injustiça ambiental. Portanto, a abordagem da EA precisa abranger não apenas aspectos ambientais, mas também questões sociais, econômicas e políticas, a fim de abordar de forma abrangente os desafios complexos que enfrentamos atualmente.

Em determinadas instituições de ensino, alguns professores conduzem atividades relacionadas à Educação Ambiental (EA) de maneira conservadora, concentrando-se em tópicos como resíduos, gestão da água e outros, muitas vezes vinculados a datas comemorativas. Entretanto, essa abordagem carece da visão de desenvolver uma perspectiva crítica e da integração efetiva da EA no currículo escolar, conforme preconizado em sua origem, de modo transversal, multidisciplinar e interdisciplinar (LIMA, 2015).

A Educação Ambiental, em sua concepção original, preconiza uma abordagem holística e integradora, com o intuito de permear todas as disciplinas e áreas do conhecimento, promovendo uma compreensão aprofundada das questões ambientais e a capacitação de indivíduos com uma visão crítica em relação aos desafios e soluções ambientais. Portanto, uma EA abrangente deve transcender a mera abordagem de tópicos isolados em ocasiões específicas, para se tornar uma parte intrínseca do currículo escolar, fomentando uma compreensão interdisciplinar e crítica das complexas questões ambientais.

Nesse contexto, adquire importância substancial a implementação e o desenvolvimento de abordagens pedagógicas na Educação Ambiental (EA), por meio de atividades que estimulem o pensamento crítico de todos os participantes no processo educacional, abrangendo docentes, discentes, coordenação, familiares dos alunos e a comunidade à qual a escola está vinculada. O objetivo é fomentar a construção de uma práxis centrada na temática socioambiental, bem como promover uma compreensão mais profunda das relações entre escola, meio ambiente e sociedade (LIMA, 2015).

A escola é percebida como um espaço institucional de alcance universal, adequado para a concepção e concretização de práticas pedagógicas que contribuam para a efetivação do processo de ensino-aprendizagem. A integração da Educação Ambiental de maneira crítica e participativa, envolvendo todos os atores do ambiente escolar, desempenha um papel crucial na formação de indivíduos conscientes e engajados em relação às questões socioambientais, além de estabelecer conexões significativas entre a educação, o ambiente natural e a sociedade.

1.3 Oficinas Pedagógicas: Ferramenta da Educação Ambiental

É necessário que se crie um ambiente educativo que ofereça oportunidades para conhecer, sentir e experimentar aspectos que vão além daqueles que prevalecem na construção da realidade socioambiental atual. Essa abordagem permite que os educandos

vivenciem experiências enriquecedoras, promovendo uma prática diferenciada que não apenas incentiva a ação cidadã, em sua dimensão política, mas que também gera impactos positivos nas novas práticas sociais voltadas para a sustentabilidade socioambiental (GUIMARÃES, 2007).

O contexto educacional do país é amplamente influenciado pela abordagem pedagógica clássica, na qual os professores se limitam a expor o conteúdo com o objetivo de que os estudantes o reproduzam tal qual foi ensinado. Nesse cenário, é necessária uma reestruturação metodológica que promova a aplicação de aulas interativas, permitindo que os estudantes construam o conhecimento de forma pessoal e significativa para o seu contexto. Alternativas, como a utilização de espaços não formais de ensino, apresentam-se como opções interessantes, pois quebram a estaticidade das aulas tradicionais e despertam a curiosidade e o interesse dos estudantes (SILVA et al., 2018).

O ensino tradicional, em grande medida, contribui de maneira limitada para a formação de um indivíduo dotado de autonomia e aptidão para contribuir efetivamente nas decisões que afetam sua comunidade. O aluno não pode mais ser considerado meramente um mero receptor passivo das informações transmitidas pelo educador. Este último deve, por sua vez, reconhecer e valorizar a riqueza da diversidade presente no ambiente escolar, como destacado por Pérez Gómez (1998).

O ensino deveria facultar aos alunos a capacidade de engajar-se em discussões contemporâneas, expressar opiniões sobre questões controversas e, sobretudo, possibilitar o acesso ao conhecimento científico de maneira crítica. O debate em torno das questões ambientais se apresenta como imperativo para uma compreensão aprofundada da complexidade dos desafios que confrontamos na sociedade contemporânea, visando, assim, à melhoria da qualidade de vida (ALMEIDA, 2011).

A necessidade premente de uma reformulação abrangente do processo educacional é inegável, e a integração da Educação Ambiental nas dinâmicas escolares desempenha um papel fundamental na forja de indivíduos que possuem uma consciência ambiental aguçada, conforme destacado por Carvalho (2008).

A educação se revela como um elemento incontornável na construção de uma consciência ambiental sólida. O processo educacional é percebido como uma ferramenta com potencial transformador da sociedade, com o desígnio de fomentar a formação crítica dos indivíduos. Todavia, é imperativo reconhecer que, diante da atual crise planetária, existem limitações inerentes a essa abordagem, como observado por Carvalho (2006).

Para uma compreensão mais ampla, vale ressaltar que a crise ambiental global é um desafio multifacetado, caracterizado pela complexidade das questões que abarca, desde mudanças climáticas até perda de biodiversidade. Portanto, a eficácia da educação na promoção da consciência ambiental, embora inegável, não pode ser considerada isoladamente como uma panaceia para resolver todos os aspectos dessa crise. É preciso também atuar em outros âmbitos, como políticas públicas, tecnologias sustentáveis e mudanças comportamentais a nível global, a fim de abordar de maneira abrangente e eficaz os desafios que enfrentamos em relação à sustentabilidade do planeta.

Para Guimarães (2004) a proposta da ação pedagógica da Educação Ambiental Crítica busca ir além das salas de aula e pode ser metodologicamente viável quando os educadores adotam, em seu dia a dia, uma abordagem prática que promova um ambiente educativo de caráter crítico. Essa abordagem envolve o desenvolvimento de projetos que transcendem as fronteiras da sala de aula, permitindo que os estudantes vivenciem experiências concretas e interajam com o ambiente natural e social ao seu redor.

Embora as aulas práticas com oficinas pedagógicas sejam de grande importância, sua utilização não é amplamente adotada devido a diversos desafios. Entre eles, podemos citar a falta de tempo para preparar o material necessário, a insegurança dos professores em lidar

com a gestão da classe, a disponibilidade limitada de materiais adequados, a falta de estrutura e do conhecimento necessário para organizar e conduzir as experiências de forma eficaz (TAVARES; SOUZA ZARA, 2014).

A investigação de instrumentos educacionais capazes de enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais estimulante, tem constituído um desafio considerável para os educadores do ensino fundamental e médio, conforme observado por Souza e Nascimento Júnior (2005).

Essa busca incessante por métodos pedagógicos eficazes reflete a constante evolução da área da educação e as transformações nas necessidades e expectativas dos alunos. No cenário educacional atual, o uso de abordagens inovadoras, tecnologias e práticas pedagógicas diferenciadas tem se mostrado essencial para o engajamento dos estudantes e para a melhoria da qualidade da educação. Portanto, a pesquisa e a aplicação de estratégias motivadoras são de suma importância para o avanço do processo educacional.

As oficinas pedagógicas podem ser compreendidas como espaços que possibilitam a participação ativa dos estudantes, promovendo uma aprendizagem significativa e a assimilação de conhecimentos. Ao diferir dos preceitos tradicionais de aprendizagem, essas oficinas incorporam a reflexão sobre os fatos, tornando-se um fator preponderante em sua utilização, como destacado por Correia e colaboradores (2010).

Uma das estratégias pedagógicas que se destaca na promoção da dinâmica da aprendizagem dos alunos é a implementação de oficinas pedagógicas. No entanto, é fundamental compreender o que exatamente se entende por uma oficina e qual é a sua relevância no contexto educacional. Conforme destacado por Schulz, citado por Vieira e Volquind (2002, p. 11), a oficina é caracterizada como um "sistema de ensino-aprendizagem que introduz novas perspectivas no que diz respeito à troca de relações, funções e papéis entre educadores e educandos". Portanto, a adoção de oficinas pedagógicas pode ser percebida como um meio eficaz para articular e integrar diferentes campos de conhecimento.

As oficinas pedagógicas são situações de ensino e aprendizagem por natureza abertas e dinâmicas, o que se revela essencial no caso da escola pública – instituição que acolhe indivíduos oriundos dos meios populares, cuja cultura precisa ser valorizada para que se entabulem as necessárias articulações entre os saberes populares e os saberes científicos ensinados na escola (MOITA; ANDRADE, 2006, p. 11)

As oficinas pedagógicas representam um ambiente de ensino que vai além da abordagem tradicional de transmissão de conhecimento, promovendo a participação ativa dos alunos e a construção colaborativa do saber. Essa abordagem pedagógica incentiva o diálogo, a interação e a troca de experiências entre educadores e educandos, permitindo uma compreensão mais profunda e contextualizada dos conteúdos. Além disso, as oficinas pedagógicas possibilitam o desenvolvimento de habilidades práticas e a aplicação do conhecimento em situações do mundo real, tornando a aprendizagem mais significativa e envolvente. Portanto, as oficinas pedagógicas representam uma importante ferramenta no campo da pedagogia, contribuindo para a construção de uma educação mais dinâmica e eficaz.

Dessa forma, a oficina, como uma abordagem didática, se estabelece como um espaço para a reflexão e discussão das experiências, permitindo que nós, educadores e educandos, superemos os obstáculos e as barreiras da prática pedagógica. Com isso, buscamos promover uma nova práxis transformadora que estimule a mudança e o crescimento tanto para os educadores quanto para os educandos (OBARA; SILVEIRA; KIOURANIS, 2005).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998) enfatizam as atividades práticas como um componente crucial na promoção da compreensão ativa dos conceitos científicos.

Isso ocorre porque os participantes podem estabelecer uma relação mais substancial com o assunto ou objeto de estudo, tornando, portanto, a aprendizagem mais profunda e significativa. Essa perspectiva está alinhada com a visão apresentada por Rosalen, Rumenos e Massabni (2014):

As atividades práticas são importantes quando ensinadas de forma a trabalhar a busca e resolução de problemas, pois assim os alunos passam de meros espectadores à protagonistas de seu ensino, podendo experimentar e deduzir resultados, criando maior capacidade de argumentação e indução, e finalmente formando verdadeiros cientistas.

Conforme abordado por Klein e colaboradores (2005), as oficinas pedagógicas assumem um papel de destaque no âmbito da formação contínua de profissionais da educação. Elas representam uma extensão da formação inicial e têm como objetivo o aprimoramento, tanto do conhecimento teórico quanto das habilidades práticas necessárias para o exercício da profissão, tanto no contexto de trabalho quanto em atividades relacionadas à formação, tanto no horário de trabalho quanto fora deste.

A formação continuada é um componente fundamental no desenvolvimento profissional dos educadores, uma vez que a educação é um campo em constante evolução, com novas abordagens pedagógicas, tecnologias e métodos de ensino. As oficinas pedagógicas proporcionam um espaço para a reflexão, aprendizado e compartilhamento de experiências entre os profissionais da educação, contribuindo para uma educação de maior qualidade e eficácia. Elas se inserem como um mecanismo valioso no contexto da aprendizagem ao longo da vida para os educadores.

Quando nos voltamos à temática ambiental e integramos tal abordagem com oficinas pedagógicas, temos como intuito sensibilizar tanto o educando quanto o educador, possibilitando a contextualização e a aproximação dessas questões ao cotidiano. Nesse processo, o educando é incentivado a não apenas observar passivamente, mas a participar ativamente, a interagir e a se tornar um agente de transformação. Essa abordagem visa promover a construção coletiva de conhecimento, fomentando a integração e a inclusão de diferentes perspectivas sobre a realidade, especialmente no que concerne a questões prementes e fundamentais que moldam nossa identidade e existência no mundo contemporâneo (VEGA; SCHIRMER, 2008).

A integração da temática ambiental com estratégias pedagógicas, como oficinas, está alinhada com a visão holística da Educação Ambiental. Esse enfoque considera que a educação não deve ser um processo isolado, mas sim um empreendimento que abrange todos os aspectos da vida e da sociedade. A Educação Ambiental propõe uma abordagem que transcende os muros da sala de aula e visa formar cidadãos conscientes, participativos e engajados em questões ambientais e sociais, capacitados para promover mudanças positivas em suas comunidades e no mundo em geral. Nesse contexto, as oficinas pedagógicas desempenham um papel fundamental na construção do conhecimento e na promoção do pensamento crítico, capacitando os educandos a compreenderem e enfrentarem os desafios complexos da atualidade.

Existem diversas abordagens para a condução de uma oficina pedagógica, entretanto, é imperativo atentar-se ao planejamento da tarefa ou atividade a ser desenvolvida. Assim como em outras estratégias de ensino, a oficina deve ser concebida com um objetivo claramente definido, embora caracterize-se por sua flexibilidade no planejamento. É fundamental ressaltar que as oficinas pedagógicas têm como seu ponto central a promoção de uma aprendizagem consciente, e, portanto, sua principal ferramenta pedagógica reside na atividade prática (PAVIANI; FONTANA, 2009).

O planejamento e a condução de oficinas pedagógicas demandam uma abordagem pedagógica estruturada e cuidadosa. A flexibilidade no planejamento permite a adaptação das atividades às necessidades específicas dos alunos e à dinâmica da aprendizagem. Essa flexibilidade é uma característica que diferencia as oficinas pedagógicas de abordagens mais rígidas, como as aulas tradicionais. O foco na atividade prática é um aspecto fundamental das oficinas pedagógicas, pois envolve os alunos de forma ativa e participativa, estimulando a construção de conhecimento de forma significativa. Isso contribui para o desenvolvimento de habilidades práticas, resolução de problemas e aplicação do conhecimento em contextos do mundo real. Portanto, as oficinas pedagógicas são uma estratégia valiosa no processo de ensino-aprendizagem, especialmente quando se busca uma abordagem mais envolvente e eficaz.

O diálogo é essencial na relação homem-natureza e acreditamos que o espaço de convivência escolar é um lócus com inúmeras possibilidades de trocas e intercâmbios de valores, de conceitos e de letramentos. Assim, é preciso ouvir, dar voz, aos meninos e meninas que chegam as nossas escolas, seus conhecimentos de mundo e ajudá-los a refletir sobre diferentes propostas (CASTRO, 2017).

2 CAPÍTULO II

RESÍDUOS SÓLIDOS E EDUCAÇÃO

PRODUÇÃO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS

Há tempos se vem discutindo a problemática sobre a geração de resíduos no mundo, o que tem gerado severos impactos negativos para o meio ambiente (MÜLLER et al., 2021). As primeiras comunidades a se estabelecerem na Terra eram nômades, residindo em cavernas e subsistindo por meio da prática da caça, pesca e coleta de frutos silvestres, utilizando peles como indumentária. Diante da escassez de recursos alimentares, tais grupos deslocavam-se para outras regiões, abandonando os detritos que haviam gerado. Desse modo, podemos constatar que a geração de resíduos sólidos não constitui um dilema contemporâneo, mas, de fato, tem sido uma constante na trajetória humana desde tempos imemoriais (GLÓRIA, 2019).

A rápida expansão demográfica, sobretudo em zonas urbanas, culminou no aumento significativo de resíduos sólidos provenientes do pós-consumo, os quais, frequentemente, são indevidamente descartados (SILVA, 2022). O autor ainda destaca, como desdobramento desse descarte inadequado, emerge a nossa inquietação acerca da possibilidade de tais resíduos serem direcionados aos leitos fluviais e marítimos, ou ainda, mesmo quando coletados, serem encaminhados a depósitos de resíduos ou aterros sanitários sem submeter-se a qualquer processo de tratamento. Tal cenário revela-se de extrema relevância no contexto contemporâneo da Gestão Ambiental e na busca por soluções sustentáveis para o gerenciamento de resíduos sólidos.

De acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010, a qual dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), resíduo sólido é todo:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, no estado sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (BRASIL, 2010).

Portanto, conforme estipulado pela PNRS, tanto os geradores quanto ao poder público, como responsáveis pela gestão adequada de resíduos sólidos, incluindo sua correta disposição e destino, levando em consideração sua classificação e nível de periculosidade (SILVA PEREIRA et al., 2020). Segundo a mesma autora, grande parte dos resíduos gerados no país não são tratados/destinados de forma adequada, causando poluição das águas, do solo, acarretando diversos problemas para o meio ambiente e para a população.

Mesmo o Brasil, apresentando uma grande quantidade de normas e leis que tratam da questão ambiental e suas problemáticas, como a geração de resíduos, ainda faltam ações efetivas para que a gestão e gerenciamento de resíduos sejam colocadas em prática de forma adequada (BAPTISTA et al., 2019).

O Processo para a realização da gestão de resíduos não é tão simples, sendo realizado em etapas que compreendem a coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos

(SILVA, 2021). No Brasil, ainda há muitas lixões a céu aberto. O um dos problemas está na falta de conscientização da população em relação ao descarte adequado, que muitas vezes resulta na disposição inadequada de resíduos em pequenos rios, beiradas de rodovias, calçadas, terrenos baldios e outros locais impróprios. (SILVA PEREIRA et al., 2020).

Ramos, Santos e Oliveira (2020), em seu trabalho analisando a PNRS (2010), citam que uma destinação final ambientalmente adequada para os resíduos seria a sua reutilização, podendo ser para o mesmo uso ou para outro fim. Assim, segundo a PNRS (2010), essa destinação final ambientalmente correta pode ser feita através da reutilização, da reciclagem, da compostagem, da recuperação e aproveitamento.

Ainda em relação ao trabalho citado anteriormente, quando não há a possibilidade de reaproveitamento pelos meios apropriados, a opção é a disposição final ambientalmente adequada. Essa disposição ocorre em aterros sanitários, locais especialmente projetados para receber os resíduos, que contam com sistemas de tratamento e monitoramento, a fim de que não ocorra nenhum tipo de dano ao meio ambiente, nem prejuízo à saúde da população (RAMOS; SANTOS; OLIVEIRA, 2020).

Segundo a Abrelpe (2022), no Brasil, ao longo do ano de 2022, a produção de resíduos sólidos urbanos (RSU) atingiu aproximadamente 81,8 milhões de toneladas, o que equivale a uma média de 224 mil toneladas por dia. Como resultado, cada cidadão brasileiro gerou, em média, 1,043 kg de resíduos diariamente. A partir dos registros desse ano, é perceptível uma tendência decrescente no volume de RSU gerados no país. Essa tendência pode ser atribuída a diferentes fatores, como as mudanças nas dinâmicas sociais, o aumento na geração de resíduos por parte de empresas, escolas e escritórios, a redução na utilização de serviços de entrega em comparação ao período de maior isolamento social e as variações no poder de compra de parte da população.

A Figura 2, compara a geração total de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) (t/dia), nos anos de 2021 e 2022, no Brasil todo e por regiões fornecidos pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe):

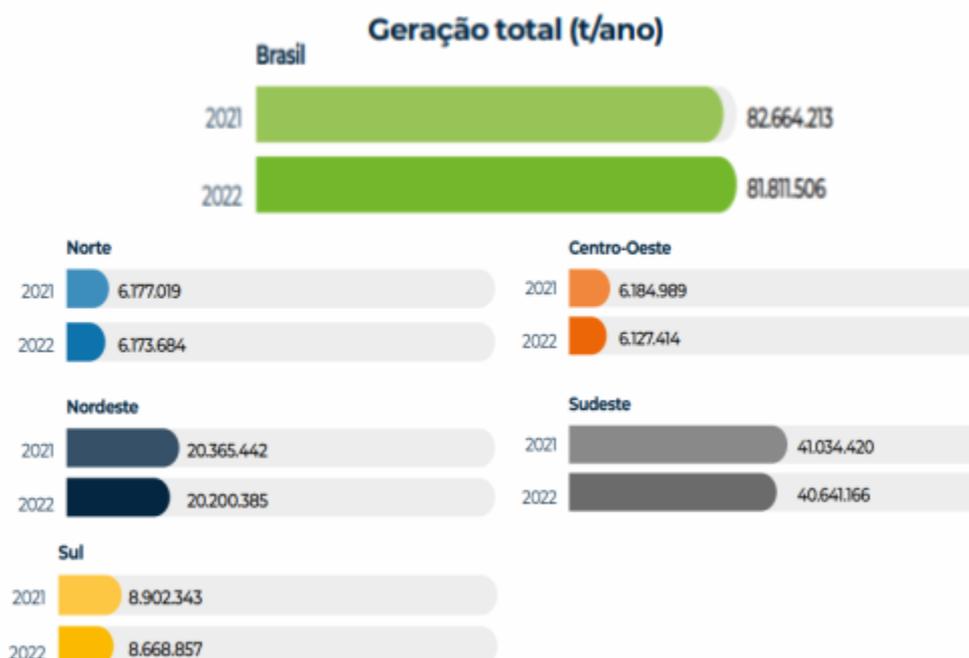


Figura 2 - Geração de RSU no Brasil e regiões - comparativo 2021 e 2022

Fonte: Abrelpe (2022)

O ano de 2022 revelou-se notável para o setor de gestão de resíduos sólidos no Brasil em termos normativos. Isso teve início com a promulgação do Decreto nº 10.936/2022, o qual introduziu uma nova regulamentação para a Lei 12.305/2010, conhecida como Política Nacional de Resíduos Sólidos. Ademais, o Decreto nº 11.043/2022 foi emitido, instituindo o Planares - Plano Nacional de Resíduos Sólidos, o principal instrumento delineado na referida Lei, que estipula as estratégias, diretrizes e metas para o setor em um horizonte de 20 anos.

Ambos os instrumentos reforçam os princípios e definições estabelecidos pela PNRS, que estão em vigor há mais de uma década. Além disso, eles conferem maior clareza e precisão na sua implementação, visando facilitar a transição de um sistema de gestão de resíduos ainda predominantemente linear (como evidenciado pelos dados desta edição) para um enfoque mais centrado na circularidade, promovendo a valorização dos resíduos como uma valiosa matéria-prima. Isso não apenas garante a preservação do meio ambiente e aprimora as condições de saúde, mas também possui o potencial de atrair recursos para dinamizar a economia e fomentar a criação de empregos e renda em todas as regiões do país, constituindo, assim, uma contribuição substancial para a agenda climática.

Diante das exigências estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil, torna-se imperativo promover um aprimoramento substancial nos investimentos em tecnologia, bem como na educação e gestão do conhecimento. Esta necessidade reflete a urgência de adotar medidas concretas para otimizar a gestão de resíduos sólidos, incorporando práticas inovadoras e disseminando o conhecimento necessário para a eficácia dessas ações. Portanto, um investimento significativo nestas áreas é crucial para enfrentar os desafios contemporâneos relacionados à gestão ambiental e ao tratamento adequado dos resíduos sólidos (MARCHI, 2011).

O Artigo 33 do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estipula às entidades fabricantes, importadoras, distribuidoras e comerciantes a responsabilidade quanto aos destinos de produtos como agrotóxicos, embalagens, pilhas, baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes e equipamentos eletroeletrônicos. Não obstante a abrangência desta lista, a política omite o óleo de fritura, um resíduo de grande impacto que carece de adequada destinação, seja por meio de reciclagem ou reutilização (SILVA, 2022).

Neste contexto, é ainda evidente a lacuna de políticas públicas referentes a este particular, o que representa uma carência notável no panorama nacional, notadamente quando se observa o aparente desinteresse das autoridades no estabelecimento de legislações e/ou incentivos que estimulem a participação da população, bem como das entidades públicas e privadas, nesta importante questão (LAGO e ROCHA JÚNIOR, 2016). Tal omissão denota a necessidade premente de um maior engajamento e regulamentação para o tratamento apropriado do óleo de fritura, em consonância com os princípios da gestão sustentável de resíduos

O progresso da consciência ecológica em diversas camadas e setores da sociedade global também implica o campo da educação, incluindo notadamente as Instituições de Ensino Superior (IES). No entanto, verifica-se uma escassez de práticas nesse âmbito, considerando o papel crucial das IES na formação e conscientização dos futuros líderes e influenciadores da sociedade (TAUCHEN; BRANDLI, 2006). Portanto, é imperativo que as Universidades e outras Instituições de Ensino Superior exerçam na prática aquilo que preconizam em seu ensino. Esta abordagem reforça a importância de um compromisso efetivo das IES com a promoção de valores e práticas ecológicas, alinhando-se assim com as demandas contemporâneas de sustentabilidade e responsabilidade ambiental.

A ausência de um programa estruturado de gestão na maioria das instituições de ensino e pesquisa no país tem conduzido, com frequência, a uma disposição inadequada dos materiais residuais no ambiente. Isso ocorre muitas vezes através das pias nos laboratórios ou por meio do descarte no lixo comum. Em outras situações, tal prática resulta na formação de

passivos ambientais significativos, os quais são acumulados de maneira precária por longos períodos, aguardando eventual tratamento (CABRAL, 2015).

No Brasil existe uma legislação que estabelece a obrigatoriedade das instituições públicas, incluindo as universidades e os institutos federais, a realizarem o tratamento de resíduos. A principal lei que trata desse assunto é a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010). Estas leis estabelecem diretrizes e princípios para a gestão integrada e o tratamento adequado dos resíduos sólidos no país.

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, as instituições públicas, assim como os demais geradores de resíduos, têm a responsabilidade de adotar medidas para a redução na geração de resíduos, o destino correto, a coleta seletiva, o tratamento e a disposição final ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Isso inclui a implementação de práticas de gestão de resíduos que priorizam a minimização do impacto ambiental e a promoção da sustentabilidade.

Assim, as universidades e os institutos federais, como instituições públicas, estão sujeitos às disposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos e devem cumprir as obrigações condicionais pela lei no que se refere ao tratamento de resíduos sólidos. Isso implica em implementar medidas para reduzir, reutilizar, reciclar e destinar melhor os resíduos gerados em suas instalações, contribuindo assim para a preservação do meio ambiente e a promoção da sustentabilidade. Elas são responsáveis pela gestão adequada de seus resíduos, seguindo as regulamentações ambientais brasileiras e devem adotar práticas e procedimentos para minimizar o impacto ambiental de seus resíduos e garantir seu destino correto seguindo diretrizes importantes

2.1 Óleo Residual de Fritura - ORF

No século XI a.C., a soja teve seu início de cultivo no norte da China, expandindo-se posteriormente para o sul do país, sudeste da Ásia, Coreia e Japão. Apesar de ser uma das mais antigas plantas cultivadas no planeta, com um histórico de exploração e conhecimento que remonta a mais de cinco mil anos, ela permaneceu à margem da atenção no Oriente até as primeiras décadas do século XX, quando os Estados Unidos deram início à sua exploração comercial, inicialmente como forragem e, posteriormente, como grão (BÓSIO, 2014).

A introdução da soja no Brasil ocorreu apenas em 1882, sendo levada primeiramente à Bahia pelo professor da Escola de Agronomia local, Gustavo Dutra, pioneiro nos estudos relacionados à cultura da soja no país. Em 1908, alcançou o estado de São Paulo e, em 1914, o Rio Grande do Sul, onde teve início seu cultivo em larga escala (BÓSIO, 2014).

De acordo com Baraldi e Beato (2009), a prática de cultivar soja é amplamente difundida por todo o território nacional, configurando-se como o principal produto agrícola do país e proporcionando a gênese de seu subproduto mais eminente, o óleo vegetal.

Os óleos vegetais são extraídos de sementes de oleaginosas de diversas culturas como girassol, colza, soja, palma ou da polpa de frutas. São fonte de energia, ácidos graxos e vitaminas lipossolúveis, mas também apresentam impurezas, como ácidos graxos livres, fosfolípidios, entre outros e, portanto, precisam passar por um processo de refino para remoção dessas impurezas (ADHAMI, K. et al., 2019; SOUSA, RODRIGUES, QUINTELLA, 2022).

No âmbito do uso doméstico, o óleo vegetal desempenha um papel fundamental como componente na culinária, sendo empregado no preparo de alimentos, seja para frituras ou como ingrediente em receitas como maionese, margarina, temperos para saladas, pastas para sanduíches e na produção de gordura vegetal, entre outras aplicações (BÓSIO, 2014).

Em contrapartida, no contexto industrial, o óleo vegetal adquire uma amplitude de aplicações significativa. Ele é empregado na manufatura de produtos farmacêuticos, destacando-se na produção de antibióticos e outras formulações medicinais. Além disso, figura como componente essencial em processos como a geração de calor, fabricação de desinfetantes, isolamento elétrico, formulação de inseticidas, confecção de tecidos oleados, produção de tintas para impressão, revestimentos plastificadores, massas para vidraceiros, fabricação de sabões, cimentos impermeáveis, cosméticos, e até mesmo como matéria-prima para biocombustíveis, dentre outras aplicações de relevância industrial (BÓSIO, 2014). Esta ampla gama de usos atesta a versatilidade e importância do óleo vegetal em variados setores econômicos.

Uma das razões para o aumento do consumo de óleos e gorduras vegetais é a utilização deste para o processo culinário de fritura, presente em comércios e nas residências, sendo de grande aceitação em todas as idades e classes sociais (MASSON et al., 1999). A fritura é um processo complexo, no qual o alimento é submerso em óleo quente que, ao agir como meio de transferência de calor, confere ao produto características agradáveis de cor, sabor, textura e palatabilidade. Além dessas alterações positivas, o processo também é responsável pela ocorrência de reações de degradação, que modificam as qualidades funcionais e nutricionais do alimento, podendo chegar a níveis em que o produto se torna impróprio ao consumo e sem a qualidade desejada (MÁRQUEZ-RUIZ; PÉREZ-CAMINO; DOBARGANES, 1990).

Por falta de informação da população e até mesmo pela carência de disseminação de ideias a favor do meio ambiente, este resíduo acaba sendo despejado diretamente nas águas, como em rios e riachos ou simplesmente em pias e vasos sanitários, indo parar nos sistemas de esgoto causando danos, como o entupimento dos canos e o encarecimento dos processos das Estações de Tratamento (CASTELLANELLI et al., 2007).

O óleo residual de fritura (ORF) apresenta grande capacidade de degradação de ecossistemas, principalmente em ambientes aquáticos. Isso ocorre porque o óleo é imiscível com a água, sendo até impossível mensurar o tamanho do dano causado ao meio ambiente pelo seu descarte incorreto (SANTOS FILHO et al., 2022).

Para minimizar esses impactos, realizar a reciclagem do óleo residual, na qual há uma redução na geração de resíduos e da poluição ambiental de um modo geral – e ainda promove a geração de emprego e renda, é uma forma de reaproveitá-lo (FELIPE, 2022).

A produção de resíduos sólidos é uma realidade contemporânea, resultante do estilo de vida moderno e do consumo desenfreado. O óleo de cozinha é um dos resíduos líquidos mais comuns e problemáticos em termos de disposição inadequada. Examinaremos as implicações ambientais do descarte inadequado de Óleo Residual de Fritura e destacaremos a importância de alternativas sustentáveis, como a reutilização e reciclagem, para mitigar seus efeitos negativos.

Destaca-se as experiências educacionais e práticas voltadas para o aproveitamento do ORF como uma oportunidade de aprendizado sobre sustentabilidade. A reutilização criativa do ORF não apenas reduz o impacto ambiental, mas também educa sobre a importância da reciclagem e da responsabilidade individual na gestão de resíduos. Pretendemos apontar que a transformação do óleo residual de fritura em sabão é uma prática sustentável e educativa, ressaltando suas vantagens ambientais e a maneira como pode ser integrado como uma atividade educacional, conscientizando sobre a reutilização e a redução do desperdício. A educação pode desempenhar um papel vital na promoção de práticas sustentáveis de gestão de resíduos sólidos e no aproveitamento responsável dos recursos disponíveis.

2.2 Experiências com Aproveitamento com Resíduos Líquidos: Óleo Residual de Fritura - ORF

O óleo de cozinha é um dos produtos industriais que ao serem consumidos e descartados incorretamente geram graves danos ao meio ambiente. Em muitos casos isso ocorre por falta de conhecimento da sociedade, devido a pouca existência de divulgação dos danos ocasionados pelo óleo e as devidas providências que o consumidor deve tomar para dar a destinação correta ao mesmo. Também se observa a quase inexistência de leis que determinem a obrigatoriedade e de ações de propiciem a conscientização da participação de toda a população nas questões ambientais referentes ao resíduo do óleo que se torna tão grave quanto outros resíduos (SILVA; ALMEIDA, 2015, p. 5)

Como enfatizado anteriormente, há uma preocupação significativa em relação à disposição inadequada dos resíduos gerados pela atividade. Neste estudo, destacamos o óleo de fritura usado como um desses resíduos. O resíduo do óleo de cozinha é gerado, diariamente, em lares, indústrias e estabelecimentos em todo o mundo e, com frequência, é descartado de forma inadequada, seja nas pias e vasos sanitários, o que acaba poluindo rios e riachos, causando degradação do meio ambiente; ou mesmo em sistemas de esgotos, onde provocam prejuízos à rede, com o entupimento de canos; ou até mesmo contribuindo para o aumento das áreas dos aterros sanitários, por conta do aumento de resíduos (CASTELLANELLI, 2008).

Segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (Abiove), o consumo de óleo vegetal no país gira em torno de três bilhões de litros ao ano e estima-se que, a cada quatro litros consumidos, um seja descartado de forma incorreta, o que equivale a mais de 700 milhões de litros lançados no meio ambiente sem o devido cuidado e controle.

Apesar de ser um tema muito debatido, as soluções apresentadas ainda são paliativas ou pouco eficientes. De acordo com Coelho e colaboradores (2022), no Brasil, são produzidos, em média, quatro bilhões de litros de óleo de fritura ao ano e estima-se que apenas 5% sejam reciclados, o restante costuma ter como destino: esgotos, solo, corpo hídrico e aterros sanitários, trazendo prejuízos para a meio ambiente e, conseqüentemente, para a população.

Apenas um litro de óleo contamina até um milhão de litros de água (TOMAZI et al., 2014; CORRÊA et al., 2018). As conseqüências do seu descarte inadequado, muitas vezes, são desconhecidas pela população e muitos não sabem como proceder com um descarte adequado (JESUS RIBEIRO et al., 2020). Além disso, a reciclagem e a reutilização do ORF é algo tangível, o que minimizaria os danos ambientais eventualmente gerados por sua destinação indevida, podendo ser utilizado na fabricação de tintas, sabão, detergentes, até mesmo na produção de biocombustíveis, gerando produtos de maior valor (JESUS RIBEIRO et al., 2020).

Cabe ressaltar que tanto a obtenção de consentimento e conscientização em nível coletivo quanto a correta administração do óleo de fritura constituem recursos significativos na mitigação de impactos ambientais, o que concorre para assegurar perspectivas mais promissoras para o porvir. É sob esta perspectiva que a atitude proativa de cada indivíduo fortalece a dinâmica do fluxo logístico reverso e colabora para a crescente promoção desta prática, conferindo maior valor ao processo de reciclagem do óleo comestível e à disseminação de diretrizes apropriadas para o seu descarte (SILVA, 2022).

As iniciativas de reutilização de produtos no fim de seu ciclo de vida útil, bem como a implementação de cadeias reversas que reintegrem esses produtos em novos ciclos produtivos, ainda estão em estágios iniciais de desenvolvimento (ZUCATTO, 2013). Um exemplo notável é o caso do McDonald's, que adota a conversão do ORF exaurido em

biodiesel, empregando-o na frota de veículos utilizada para abastecer suas unidades (CAETANO, 2010). Vale ressaltar que existem outras instâncias de reaproveitamento de ORF, muitas vezes conduzidas por parcerias entre entidades governamentais, organizações não-governamentais e outras instituições.

Em municípios como Ribeirão Preto, Salvador, Florianópolis, Rio de Janeiro, Porto Alegre e Curitiba, o óleo residual de fritura é coletado e submetido a processos de transformação, resultando na produção de resina para tintas, sabão, ração animal e biodiesel (ZUCATTO, 2013). Esses exemplos demonstram que há uma crescente conscientização acerca da importância da gestão responsável de resíduos, e apontam para o potencial de contribuição efetiva para a economia circular e para a redução do impacto ambiental causado pela disposição inadequada desses materiais.

Fernandes e colaboradores (2009) destacam a produção de sabão como uma forma de reaproveitamento e valorização desse resíduo. Entretanto, frisam a necessidade de analisar a viabilidade desse processo ao nível de qualidade do produto. Assim, os autores sugerem tratamentos prévios de purificação do óleo usado, bem como a incorporação de essências para proporcionar ao sabão um odor mais agradável.

A produção de sabão através do óleo proveniente de fritura, quando usada como ferramenta, na Educação Ambiental deve, conforme Vissoso e colaboradores (2021) alertam, se atentar à legislação da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), órgão responsável por regular produtos do gênero. Uma das questões levantadas pelos autores diz respeito ao pH máximo que um sabão deve apresentar para que não cause danos onde for aplicado.

Outra forma de reutilização do óleo de fritura é para a produção de biodiesel (Biocombustível), que além de colaborar para a gestão correta desse resíduo, também é uma alternativa para a substituição dos combustíveis fósseis (fonte de energia não renovável). Díaz e colaboradores (2019) elencam três vantagens dos óleos residuais de fritura como matéria-prima para produção de biodiesel: no âmbito tecnológico – não será necessário a extração de óleo para suprir a cadeia do biodiesel, o que não impacta na produção deste como alimento; no âmbito econômico – sendo um resíduo, seu valor tem preço de mercado estabelecido; e no âmbito ambiental – gerando menor impacto ambiental frente ao seu descarte inadequado.

Dutra Benevides e colaboradores (2018) concluem, em seu trabalho, que para evitar a prática incorreta do descarte do óleo usado, é necessário que o poder público, juntamente com os órgãos ambientais, implemente programas educativos sobre a reutilização do óleo de fritura, juntamente com práticas efetivas da Educação Ambiental.

2.3 Produção de Sabão Através do Óleo Residual de Fritura

Silva e Santos (2016) apontam que há poucas informações sobre a história do sabão, mais especificamente à manufatura do sabão caseiro, mas, em contrapartida, existem muitos trabalhos e sites que “ensinam” receitas de sabão caseiro.

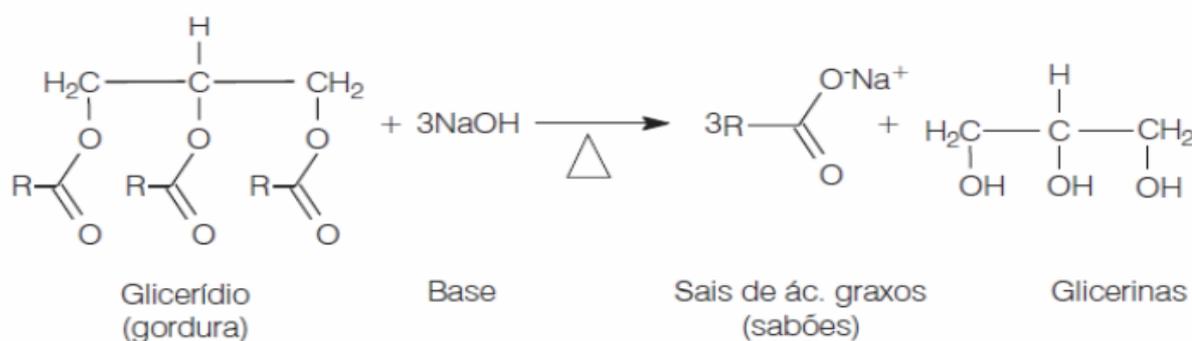
O processo de produção de sabão é uma das mais antigas reações químicas conhecidas. Segundo o site Mundo Educação (2010), há indícios de que a origem do sabão remonte à prática de ferver gordura animal em conjunto com cinzas, resultando na formação de uma substância coagulada durante o processo, o que se revelaria como uma das descobertas mais significativas na história. O historiador romano Plínio, o Velho, documentou, por volta do ano 23-79 d.C., os métodos para obtenção de sabão tanto em sua forma sólida quanto líquida, e a partir do século XIII, o processo de fabricação começou a ser realizado em larga escala. Somente alguns anos mais tarde, graças ao químico francês Michel-Eugène Chevreul (1786-1889), foi possível determinar que a formação do sabão se dá por

meio de uma reação química. Este marco histórico contribuiu de maneira significativa para o desenvolvimento da química e da indústria de produtos de higiene e limpeza (BÓSIO, 2014).

No segundo século d.C., o sabão foi mencionado em escritos árabes como um agente de limpeza. Apenas no século IX o sabão começou a ser comercializado como um produto de consumo na França. Foi nessa época que surgiu o primeiro sabão industrializado (NETO; DEL PINO, 2009). De acordo com esses autores, a produção de sabão envolve uma reação química entre ácidos graxos provenientes de gorduras e óleos vegetais ou animais, e um composto com caráter básico. Geralmente, a base utilizada é o hidróxido de sódio (NaOH), mais conhecido como soda cáustica.

O processo de limpeza realizado pelo sabão é atribuído ao caráter anfótero dos sais de ácidos graxos formados durante a reação de saponificação. Comumente, as sujeiras presentes em roupas, pele e outras superfícies são de natureza oleosa (BARROS; SILVA, 2010).

A figura a seguir representa a reação de saponificação formando sais de sódio:



R = Cadeias iguais ou diferentes contendo entre 12 e 18 carbonos.

Figura 3 – Reação genérica que descreve o processo de saponificação

Fonte: (VERANI; GONÇALVES; NASCIMENTO, 2000).

A água sozinha não é capaz de remover efetivamente as sujeiras, especialmente devido a sua alta tensão superficial e baixa capacidade de umedecimento. No entanto, os sabões atuam como agentes tensoativos e emulsificantes, formando micelas com as partículas de sujeira. Essas micelas são removidas da superfície quando são agitadas ou friccionadas mecanicamente e, em seguida, são levadas pela corrente de água (BARROS; SILVA, 2010).

2.4 Produção de Sabão

Para a produção de sabão foi utilizado o óleo residual de fritura adquirido na UAN – Unidade de Alimentação e Nutrição, refeitório do campus e no restaurante Maxi Batatas Shopping Ipatinga, onde foi realizado o estágio profissional (Figura 4). Para a realização das oficinas foram utilizados 8 litros deste óleo.



Figura 4 - Óleo utilizado nas oficinas.

Fonte: Acervo do autor, 2023.

As oficinas foram realizadas em dois momentos: a primeira produção foi realizada anteriormente e a segunda durante as oficinas. Os produzidos anteriormente, em casa, foram utilizados como mostruário e doados como brinde para os estudantes. Durante as oficinas, o autor produziu sabões caseiros na presença dos estudantes para que os mesmos pudessem visualizar o processo na prática.

Os materiais utilizados para produção do sabão ecológico foram:

- 1l de óleo usado;
- 200ml de água;
- 140g de soda cáustica;
- 4 colheres de sopa de açúcar;
- 2 colheres de sopa de bicarbonato;
- 100ml de detergente neutro.

No preparo foram seguidas as seguintes etapas:

1ª Etapa: Em um recipiente de plástico foi colocada a soda e despejada a água, dissolvendo bem a soda/

2ª Etapa: Em um outro recipiente foram colocados o óleo e em seguida acrescentou-se a soda – já dissolvida na primeira etapa –, fazendo a completa homogeneização dos produtos;

3ª Etapa: Na mistura anterior foi adicionado o açúcar, o detergente e o bicarbonato; com auxílio de uma batedeira, tudo foi misturado por 5 minutos, até que ficou em um ponto de consistência cremosa;

4ª Etapa: Enformar. Após a mistura pronta, a mesma foi colocada em caixas de leite, aguardando um período de 24h, para realizar o desenforme. Essa receita rendeu 1,276g de sabão caseiro e logo após realizamos os cortes.

Obs.: Devido a esse período de secagem foi necessário o prévio preparo do sabão, para que os estudantes já tivessem contato com o sabão pronto, conforme Figura 5.



Figura 5 – Sabão produzido a partir do Óleo Residual de Fritura - ORF
Fonte: Acervo do autor, 2023.

3 CAPÍTULO III

A EXPERIÊNCIA PRÁTICA COM OS ESTUDANTES NA PRODUÇÃO DE SABÃO

Na primeira etapa da oficina, durante as palestras (Figura 6 e 7), o objetivo principal era introduzir os estudantes a uma abordagem crítica da Educação Ambiental. Nesse contexto, discutimos não apenas os conceitos tradicionais relacionados à preservação do meio ambiente, mas também enfatizamos a necessidade de desenvolver uma consciência ambiental mais profunda e engajada. Abordamos temas como a interdependência entre os seres humanos e o ecossistema, as consequências das ações humanas no meio ambiente e a importância da responsabilidade individual e coletiva na proteção do nosso planeta.

Além disso, durante as palestras, exploramos as mudanças de atitudes e comportamentos necessárias para promover a preservação ambiental de forma efetiva. Destacamos como pequenas ações cotidianas, como a reciclagem de Óleo Residual de Fritura - ORF, podem ter um impacto significativo na redução da poluição e na conservação dos recursos naturais. A pesquisa foi além, incentivando os estudantes a refletirem sobre como suas escolhas diárias, desde o consumo consciente até a redução do desperdício, desempenham um papel fundamental na construção de um futuro mais sustentável.

Essas palestras não foram apenas informativas, mas também visavam inspirar os estudantes a se tornarem agentes de mudança em suas comunidades e a adotarem uma abordagem crítica e proativa em relação à preservação ambiental. Dessa forma, a Educação Ambiental foi apresentada como uma ferramenta poderosa para a conscientização e mobilização em prol de um mundo mais equilibrado e saudável, em que o aproveitamento responsável dos recursos naturais desempenha um papel essencial.

Na segunda etapa das oficinas assumiram um caráter prático, onde os participantes puderam vivenciar diretamente o processo de produção de sabão a partir ORF, demonstrando de maneira concreta como essa prática pode ser realizada.



Figura 6 - Oficina com a turma do 2º ano de segundo ano de Agropecuária

Fonte: Acervo do autor, 2023.



Figura 7 - Oficina com a turma do segundo ano de Nutrição e Dietética

Fonte: Acervo do autor, 2023.

As oficinas práticas (Figura 8 e 9) foram realizadas em um ambiente externo, para que os estudantes pudessem ter uma visualização melhor, uma vez que estes, para segurança, apenas acompanharam a produção de sabão.



Figura 8 - Oficina com a Turma de 2º ano Agropecuária

Fonte: Acervo do autor, 2023.



Figura 9 - Oficina com a turma do 2º ano de Nutrição e Dietética
Fonte: Acervo do autor, 2023.

Antes de responderem ao questionário, os estudantes participaram da prática sobre a produção de sabão na escola utilizando o Óleo Residual de Fritura - ORF.

No decorrer das atividades desenvolvidas na Oficina, a participação, o envolvimento e a curiosidade dos estudantes eram evidentes através das linguagens corporais. Nos questionários pode-se observar que os estudantes estavam dedicados à proposta da oficina, uma vez que se constatou uma participação de 99% deles em relação ao número total dos participantes. No Gráfico 1 apresentamos a participação por turma deste questionário.

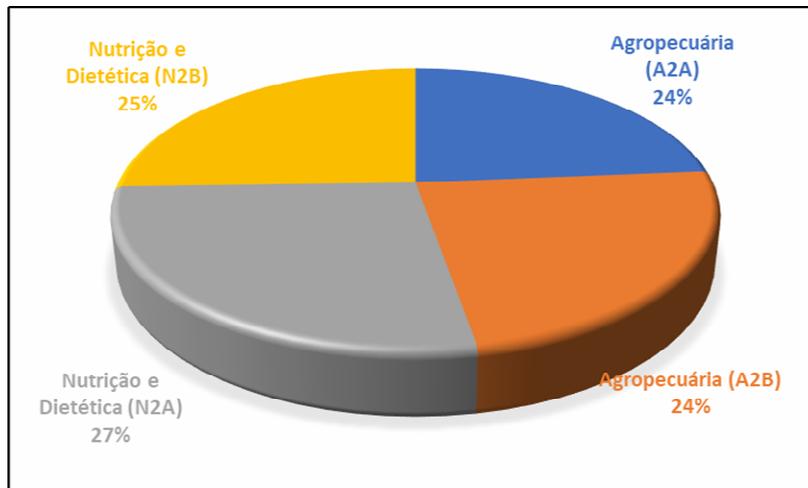


Gráfico 1 - Participação do questionário por turma
Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

As oficinas foram conduzidas com estudantes com idades entre quinze e dezoito anos, como demonstrado no Gráfico 2. O grupo predominantemente participante foi composto por estudantes do sexo feminino, conforme evidenciado no Gráfico 3, com 62% dos estudantes na faixa etária dos dezesseis anos.

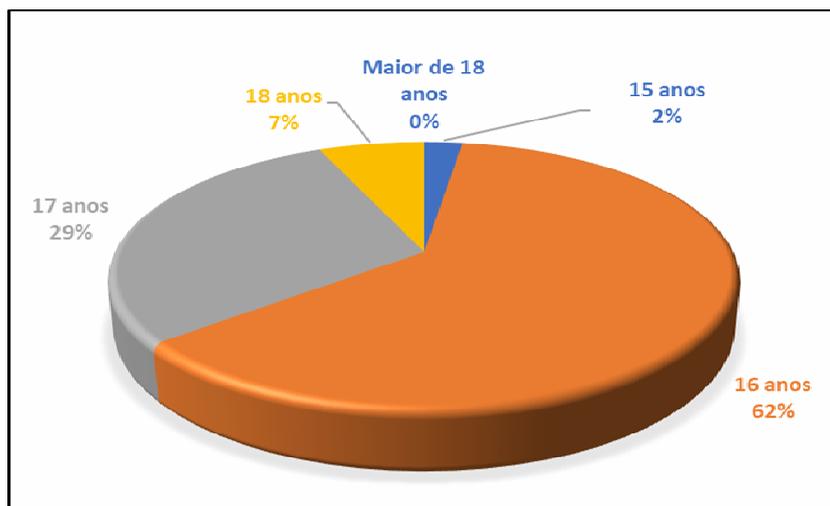


Gráfico 2 - Participação por idade

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

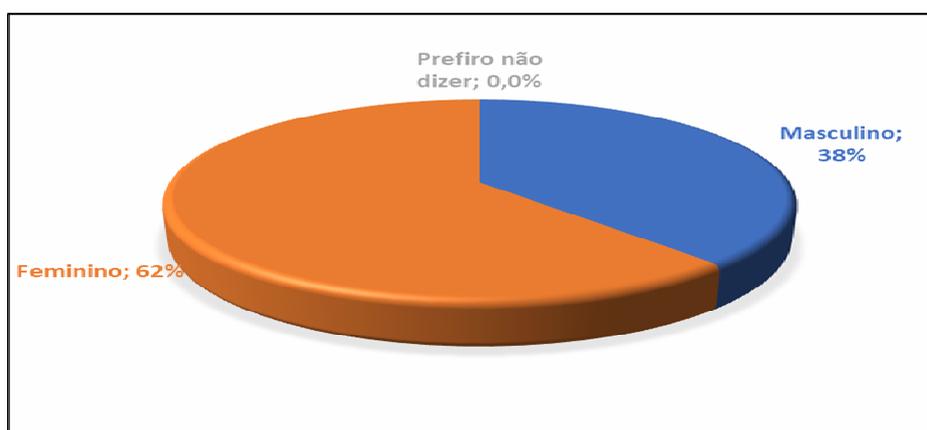


Gráfico 3 - Participação por sexo

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Tanto a faixa etária quanto o gênero são variáveis demográficas que podem influenciar as respostas aos questionários, um aspecto relevante a considerar, especialmente em pesquisas acadêmicas, como pode ser observado nos trabalhos de Vaccari (2014) e Martins, Veiga (2016).

As respostas a questionários podem variar de acordo com o gênero dos participantes devido a diferentes experiências, perspectivas e atitudes associadas ao gênero. Estudos, como os citados anteriormente, têm mostrado que homens e mulheres podem ter atitudes diferentes em relação a questões ambientais. Por exemplo, em algumas culturas, as mulheres podem estar mais conscientes das questões ambientais e mais inclinadas a adotar comportamentos sustentáveis.

Quanto à idade, diferentes grupos etários podem ter exposição a informações e experiências diferentes ao longo do tempo, o que pode influenciar sua compreensão e atitude em relação a temas ambientais. Por exemplo, os jovens podem estar mais conscientes de questões ambientais devido à Educação Ambiental recente, enquanto os mais velhos podem ter vivido em épocas em que as preocupações ambientais eram diferentes. Portanto, ao analisar as respostas de um questionário, é crucial considerar como as diferentes faixas etárias podem impactar as percepções e opiniões dos participantes.

As respostas a questionários podem divergir significativamente com base no nível de conhecimento ou experiência que os respondentes possuem em uma área específica.

Conseqüentemente, a coleta dessas informações desempenha um papel crucial na promoção de uma compreensão mais aprofundada e refinada dos resultados obtidos em pesquisas e questionários.

É importante reconhecer que a variação nas respostas pode ser atribuída a uma série de fatores, incluindo o grau de familiaridade com o tema em questão, a exposição prévia a informações relacionadas e até mesmo as atitudes pessoais. Para obter insights completos e precisos, é fundamental levar em consideração a diversidade de conhecimento e experiência entre os participantes da pesquisa, garantindo, assim, uma análise mais abrangente dos resultados obtidos. Esse enfoque enriquece a qualidade das conclusões alcançadas em estudos e pesquisas, especialmente no contexto acadêmico, onde a amplitude das perspectivas é fundamental para uma análise rigorosa e bem fundamentada.

Os debates e as reflexões referentes à reutilização do Óleo Residual de Fritura - ORF e seus danos ao meio ambiente proporcionaram aos estudantes um aprendizado significativo de que a Educação Ambiental pode ser uma ferramenta útil para a propagação das temáticas ambientais (FATTAH, 2022).

Através das respostas fornecidas no questionário, como apresentado abaixo, é possível notar como os estudantes podem ser incentivados a abordar as questões ambientais sob uma perspectiva renovada, estimulando o desenvolvimento de seu senso crítico e, assim, promovendo um ambiente propício para a busca de soluções.

“É uma forma que desperta uma certa curiosidade ‘sobre’ o assunto, e em questão disso, saberemos mais sobre a questão ambiental. ”

(Estudante 1 – A2B³)

“Pois faz a gente criar mais consciência em relação ‘as vsz’ questões ambientais. ”

(Estudante 2 – N2B)

Pois, vemos de uma maneira diferente e mais prática, como a degradação ambiental está presente na nossa cozinha e como podemos evitar; aproveitando do recurso.

Ao estimular a reflexão crítica, a educação busca despertar nos educandos a capacidade de questionar e analisar de forma profunda e fundamentada as questões socioambientais que nos cercam. Isso envolve a análise das causas e conseqüências desses problemas, bem como a exploração de alternativas e soluções sustentáveis (GUIMARÃES, 2007).

Silva e colaboradores (2023), ao identificarem estratégias que podem favorecer a conscientização sobre a importância da conservação do meio ambiente, concluem que a Educação Ambiental não é a solução em si para corrigir os problemas ambientais causados pelo homem, mas uma ferramenta capaz de causar reflexão e mudança nos hábitos dos indivíduos.

Levando em conta a importância da Educação Ambiental, as primeiras perguntas do questionário, que se aplicam à temática, tinham como finalidade conhecer como os estudantes avaliam a inserção desta matéria dentro do seu contexto escolar.

Ao perguntarmos aos estudantes: “Considera que a Educação Ambiental está inserida dentro do seu contexto escolar? ”, podemos avaliar o grau da importância que os estudantes dão à inserção da temática ambiental no currículo do ensino, conforme o Gráfico 4.

³ Identificação dos alunos por turma: Turmas de Agropecuária (A2B e a A1A) e Turmas do curso de Nutrição e Dietética (Turma N2A e a Turma N2B)

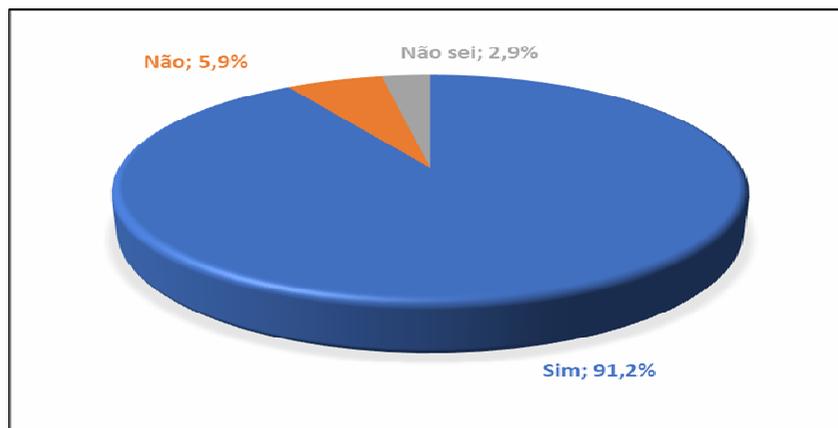


Gráfico 4 - Pergunta 1: Considera que a Educação Ambiental está inserida dentro do seu contexto escolar?

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Para os autores Demoly, Amaral e Santos (2018), durante as oficinas realizadas em sua pesquisa, as escolas trabalham através de projetos-temas voltados à questão ambiental. Entretanto, essas atividades são trabalhadas em feiras de ciências, orientadas por métodos que valorizam a concepção de um conhecimento tido como verdade e o cumprimento de tarefas, pelos estudantes e professores; nas quais quase não se têm espaços que proporcionem os movimentos da aprendizagem inventiva, a experiência de si no conhecer, em Educação Ambiental.

Soares e colaboradores (2004) apontam que, no contexto escolar, a Educação Ambiental não atende às expectativas, uma vez que se é limitada a ações isoladas e percepções limitadas sobre a questão ambiental. É preciso escolher metodologias que envolvam mais os sujeitos no seu próprio processo de formação. Na pesquisa que realizamos, acreditamos que as oficinas representam uma estratégia que podem contribuir com a percepção dos estudantes quanto ao assunto resíduos, pois os mesmos têm acesso ao conhecimento na prática.

Além disso, como destacam Guerra e Guimarães (2007), outros estudos indicam que as escolas frequentemente adotam uma abordagem tradicional na Educação Ambiental. Isso se manifesta na apresentação fragmentada e conteudista dos temas ambientais, com uma participação limitada da comunidade. Essas iniciativas muitas vezes se restringem a datas e eventos específicos, como dias ecológicos ou palestras.

Assim, o que foi apontado por Silva e Cunha (2012) como um desafio a ser superado, continua sendo a aplicação de metodologias que levem não só a um aprendizado meramente conceitual, mas à aplicação prática na vida social.

Nas palavras de Santos e colaboradores:

A conscientização, o desenvolvimento de atitudes e valores faz parte da Educação Ambiental, mas é preciso também que esta desperte nos cidadãos a vontade, capaz de fazê-los atuar, em nível individual e coletivo, na resolução dos problemas atuais e futuros do meio ambiente e um trabalho orientado por uma perspectiva interdisciplinar são fatores fundamentais para atingir esses objetivos, levando-os a compreender a complexidade dos problemas ambientais e a multiplicidade dos elementos que o constituem. (SANTOS et al., 2015, p. 235).

Para saber se os estudantes já tiveram experiência com a Educação Ambiental foi questionado se eles já tiveram contato com algum conteúdo de Educação Ambiental (Gráfico 5). Destes, 96,5% afirmaram que já tiveram contato, mas para 2,9% estudantes não foi possível correlacionar a temática dentro dos conteúdos abordados no curso.

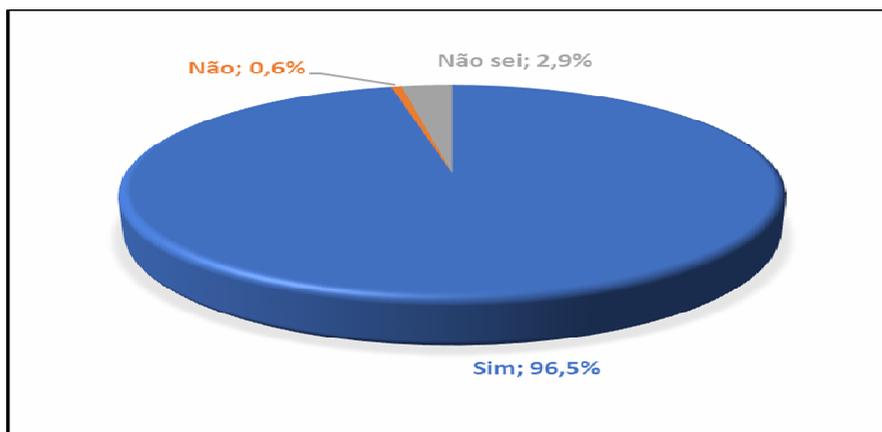


Gráfico 5 - Pergunta 2: Os conteúdos abordados em alguma disciplina se enquadram no que entende por Educação Ambiental?

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

No Gráfico 6, foi solicitado aos estudantes que citassem em quais as disciplinas eles puderam ter contato com a temática ambiental. Para uma melhor compreensão dos dados obtidos, foram computadas todas as disciplinas citadas. Em alguns casos, os estudantes citaram mais de uma disciplina; as disciplinas dos cursos técnicos foram agrupadas em um grupo denominado “Técnico”.

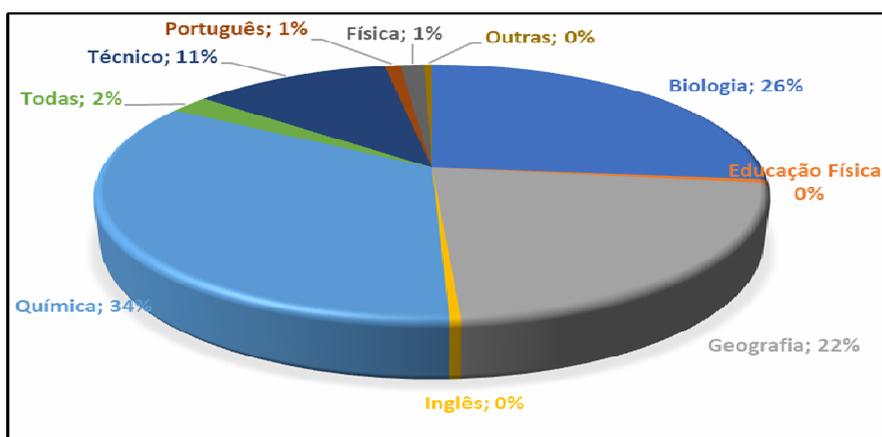


Gráfico 6 - Pergunta 3: Em quais disciplinas você teve contato com assuntos ligados a Educação Ambiental?

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Há uma predominância das disciplinas de Química, Biologia e Geografia. Também foram citadas disciplinas do curso técnico, sendo 11% dos estudantes incluíram disciplinas como Culturas anuais, olericultura, controle higiênico sanitário, com predominância do curso de Agropecuária. Essa visão de que a temática ambiental está diretamente relacionada a forma tradicional como a educação sempre tratou o tema, mesmo com toda discussão sobre os Temas Transversais na educação e por ser a questão ambiental um tema interdisciplinar, portanto, deve passar por todas as áreas do conhecimento e não se limitar as ciências da vida e naturais.

Algumas repostas se destacaram, como: “*Geralmente o contato com a Educação Ambiental é feita pela disciplina de geografia, mas tive contato agora em química com esse experimento, e em geografia, na minha outra escola.* (Estudante 3 – N2A)”. Vemos nessa resposta que o estudante considera a temática ambiental como parte da disciplina de

Geografia, mas que através da participação na oficina ele pode ter experiência temática em outra disciplina, como a química.

A questão da interdisciplinaridade da temática ambiental é ainda pouco aplicada, sendo usualmente abordada dentro de disciplinas voltadas para a área ambiental. Dentro dessa questão, uma outra resposta se destaca: “*Todas podem estar interligadas, em química, geografia e biologia, mas que [...]* (Estudante 4 – A2B)”, ou seja, há uma ideia enraizada de que as disciplinas das Ciências Naturais são as fontes das temáticas ambientais.

A discussão sobre temas transversais na educação, que inclui a Educação Ambiental, tem sido amplamente abordada e é de grande importância no contexto da educação contemporânea. Temas transversais são tópicos que podem ser abordados de forma interdisciplinar e que atravessam diversas áreas de conhecimento. A Educação Ambiental é um exemplo significativo desses temas e tem ganhado destaque na educação global devido à crescente conscientização sobre as questões ambientais.

No Brasil, a Constituição Federal, em seu Artigo 225, estabelece que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado". Além disso, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.394/1996), em seu Artigo 12, define que a Educação Ambiental é um dos temas transversais que deve ser integrado aos currículos do ensino fundamental e médio.

A discussão sobre temas transversais, incluindo a Educação Ambiental, tem como objetivo proporcionar uma formação mais abrangente e contextualizada aos estudantes, capacitando-os a compreender e agir em relação aos desafios e questões contemporâneas, como a preservação ambiental, a sustentabilidade, a cidadania e os direitos humanos. A Educação Ambiental, em particular, visa promover a conscientização sobre a importância da proteção do meio ambiente, o uso sustentável dos recursos naturais e a responsabilidade de cada indivíduo na construção de um futuro mais sustentável.

Portanto, a discussão sobre temas transversais na educação, incluindo a Educação Ambiental, é fundamental para a formação de cidadãos conscientes e responsáveis, capazes de contribuir para a construção de uma sociedade mais justa e sustentável. A legislação brasileira enfatiza a importância da Educação Ambiental e seu papel na formação dos estudantes, tornando-a uma parte essencial do sistema educacional do país.

Ao questionar sobre as temáticas ambientais, sobre qual seria o nível de dificuldade para o entendimento, houve uma alta porcentagem de afirmação de que as temáticas são fáceis de serem compreendidas. Dessa maneira, mostrou-se que os conteúdos foram aplicados de forma clara e por serem temas amplamente discutidos na sociedade, tem-se uma boa base para a compreensão destes (Gráfico 7).

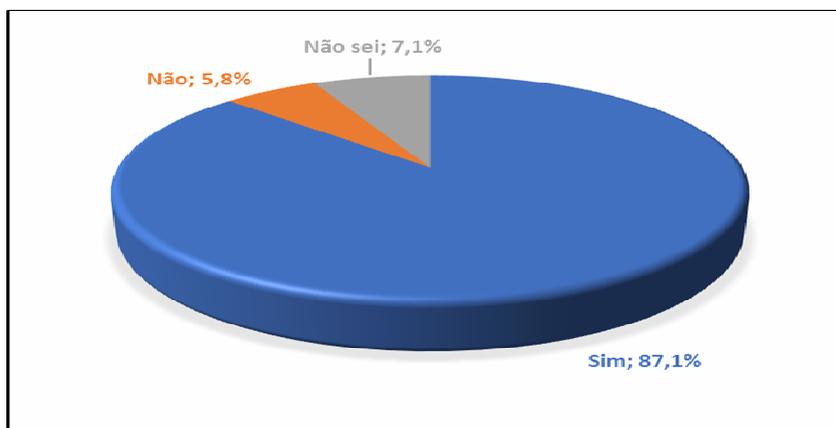


Gráfico 7 - Pergunta 4: Os conteúdos de temática ambiental são fáceis de serem entendidos?
Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Segundo a percepção de 87,1% dos estudantes, os conteúdos relacionados à temática ambiental são de fácil compreensão. Contudo, 12,9% dos estudantes se situaram em uma faixa que abrange as respostas "Não" e "Não sei". Isso suscita uma reflexão adicional sobre os métodos de ensino de Educação Ambiental nas escolas e sobre como esses conteúdos são absorvidos pelos estudantes.

Em alguns trabalhos, como de Santos e colaboradores (2015) e Costa (2018), que apesar de ser um tema transversal bem-organizado dentro dos vários documentos que norteiam a educação, muitos docentes expressam insatisfação em relação a sua falta de preparo para lidar com temas ambientais no contexto da educação formal, o que resulta em dificuldades para integrar esses conteúdos às diferentes disciplinas e perpetuar uma abordagem fragmentada.

O ambiente escolar é o local propício para que o estudante desenvolva e aprenda a respeitar a singularidade de cada um e construir sua identidade, e a Educação Ambiental – se trabalhada de forma correta – poderá contribuir para essa formação, para que venham a refletir de forma consciente sobre qual o seu papel na sociedade e como poderá contribuir para as melhorias contínuas desta (COSTA, 2018). Assim, a implementação adequada da Educação Ambiental é essencial para desenvolver cidadãos verdadeiramente conscientes sobre o que está ocorrendo ao seu redor.

Verificou-se um notável incremento na proporção dos estudantes que manifestaram interesse em adquirir um maior conhecimento acerca de questões ambientais, atingindo um patamar de 97,6%. (Gráfico 8).

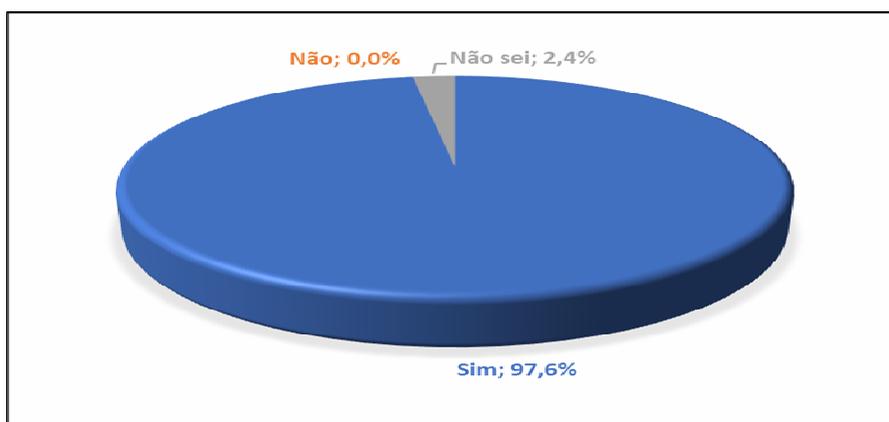


Gráfico 8 - Pergunta 5: Gostaria de ter mais temas e mais informações sobre temas ambientais?

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Para Gonçalves e Oliveira (2017), no desenvolvimento de seu trabalho, ficou evidente que as oficinas desempenham um papel notável, promovendo maior participação dos estudantes, interação constante e um genuíno interesse pelo conteúdo ilustrado nas atividades propostas em sala de aula. Pode-se concluir que a aplicação da oficina pode ter despertado o interesse dos estudantes pelos temas ambientais.

O descarte inadequado do Óleo Residual de Fritura - ORF é um problema ambiental de âmbito global e a abordagem desse tema é uma oportunidade importante para a aplicação da Educação Ambiental nas escolas.

Com base nas indagações efetuadas, constata-se que, embora a maioria (64,1%) dos respondentes tenha consciência do potencial poluente resultante da inadequada disposição do ORF, ainda subsiste um contingente significativo (34,1%) que afirmou não estar ciente dos problemas decorrentes desse tipo de descarte.

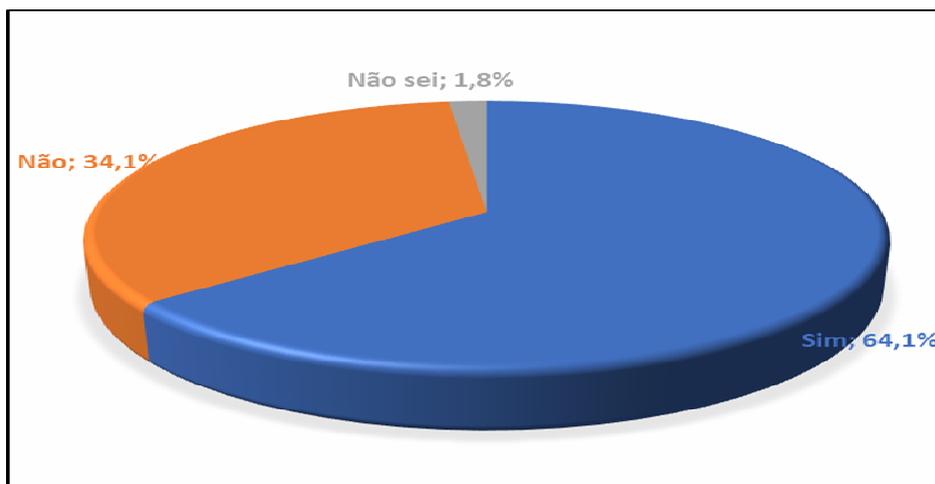


Gráfico 9 - Pergunta 6: Conhece ou conhecia antes o potencial poluidor do descarte incorreto do Óleo Residual de Fritura - ORF?

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Em uma análise realizada por Fattah (2022) sobre o uso sustentável do Óleo Residual de Fritura - ORF, os resultados obtidos a partir de seu questionário revelaram um cenário preocupante. Segundo a pesquisa, a temática envolvendo o ORF e seu impacto ambiental não está devidamente difundida. A constatação mais alarmante foi que 46% dos estudantes não reconheceram o ORF como um poluente ambiental, e impressionantes 62% dos entrevistados afirmaram nunca terem ouvido falar a respeito desse resíduo e de seus potenciais danos ao meio ambiente.

Vale e colaboradores (2019) também destacam que os estudantes frequentemente mencionaram que possuíam escasso conhecimento sobre os impactos negativos decorrentes do descarte inadequado do ORF no meio ambiente.

Esses achados refletem uma carência significativa no que diz respeito à conscientização e à divulgação de informações essenciais relacionadas à gestão adequada do ORF usado. Evidenciam a necessidade de iniciativas educacionais e de conscientização voltadas para a promoção da sustentabilidade e da correta disposição desse resíduo, considerando seu potencial impacto negativo no meio ambiente.

Quando abordamos a questão da coleta seletiva, constata-se que 62,4% dos indivíduos alegam ter conhecimento sobre sua aplicação no que diz respeito ao resíduo de ORF. Entretanto, é digno de nota que persiste um contingente significativo de pessoas que reconhecem não estar adequadamente informadas sobre as práticas corretas de coleta e gestão desse resíduo potencialmente prejudicial ao meio ambiente (conforme ilustrado no Gráfico 10).

Essa lacuna no entendimento acerca da coleta seletiva do OFR revela a importância de programas educacionais e de conscientização que visam disseminar informações precisas e promover boas práticas em relação a esse resíduo. Além disso, enfatiza a necessidade contínua de esforços educativos para elevar o grau de conscientização e conhecimento entre a população, a fim de minimizar os impactos ambientais negativos associados ao descarte inadequado desse material.

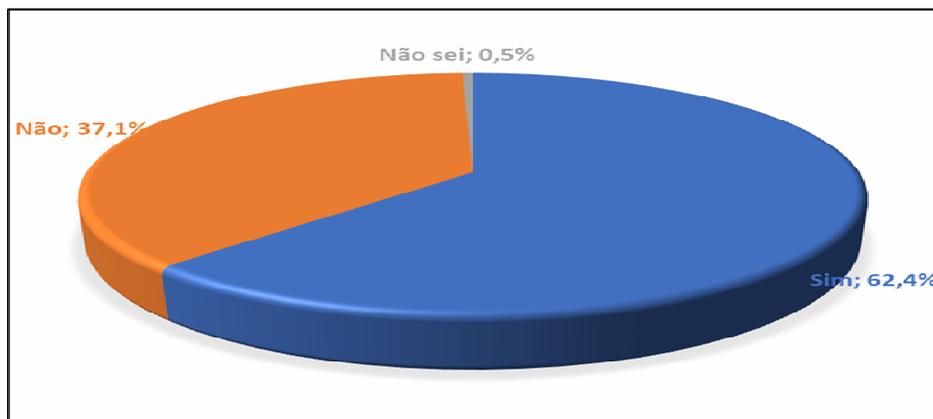


Gráfico 10 - Pergunta 7: Sobre a coleta seletiva, sabia que essa pode ser aplicada ao Óleo Residual de Fritura - ORF?

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Um achado digno de destaque é a percentagem considerável de indivíduos que declaram não possuir um mecanismo de coleta de óleo de fritura em seus lares, totalizando 40% (conforme demonstrado no Gráfico 11). Esse dado levanta a suspeita de que esse óleo esteja possivelmente sendo descartado em pias domésticas e, por conseguinte, infiltrando-se na rede de esgoto, entre outros potenciais destinos inadequados.

Essa realidade ressalta a necessidade premente de orientações e práticas de gestão adequada do Óleo Residual de Fritura - ORF em ambientes residenciais. O descarte inadequado desse resíduo pode causar sérios impactos ambientais, incluindo obstrução de sistemas de esgoto e contaminação do meio ambiente aquático. Portanto, campanhas de conscientização e a promoção da coleta seletiva de óleo de fritura nas residências são iniciativas de importância fundamental para mitigar esses efeitos adversos.

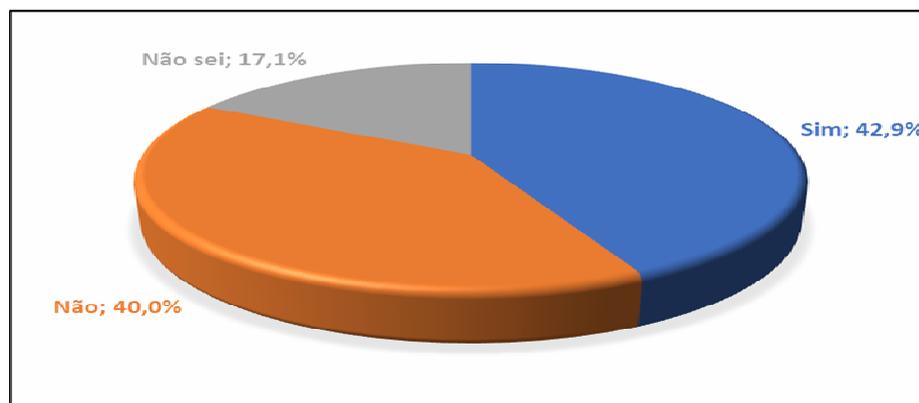


Gráfico 11 - Pergunta 8: O Óleo Residual de Fritura - ORF em sua residência é destinado a coleta?

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Alguns pontos destacados por Junior e colaboradores (2009) mostram que os consumidores não estão conscientes dos problemas causados pelo resíduo do óleo ou não possuem meios para descartá-lo adequadamente. Além disso, as leis, por enquanto, não estimulam o descarte apropriado do óleo, o que faz com que não haja uma coleta apropriada para ele. Isso é apontado por Oliveira Morais, Silva Lima e Santos (2021), em seu trabalho sobre a alternativa para a reutilização do ORF. Os autores frisam que, embora 74% dos entrevistados afirmem que tinham a plena noção de que se deve descartar corretamente o

resíduo e que este ainda pode gerar algum tipo de renda, 81% continuavam a fazer o descarte de maneira irregular, prejudicando e afetando o meio ambiente.

Um dado notável apresentado é que 91,2% dos estudantes revelaram já estar cientes da possibilidade de utilizar o ORF como matéria-prima para a produção de sabão (conforme evidenciado no Gráfico 12). Durante a realização da oficina, os alunos compartilharam que a confecção de sabão caseiro a partir de ORF é uma prática comum em alguns de seus lares, frequentemente transmitida pelas gerações anteriores, como mães e avós. Essa tradição familiar pode explicar, em grande parte, o motivo pelo qual já tinham conhecimento da aplicação do ORF como recurso na produção de sabão.

Essa revelação realça a importância das práticas sustentáveis enraizadas nas tradições familiares, bem como a influência desses valores transmitidos de geração em geração. Além disso, evidencia a relevância do papel das famílias na Educação Ambiental, promovendo a conscientização ecológica desde cedo, e ressaltando o potencial de colaboração entre a escola e o ambiente doméstico para a promoção de comportamentos sustentáveis.

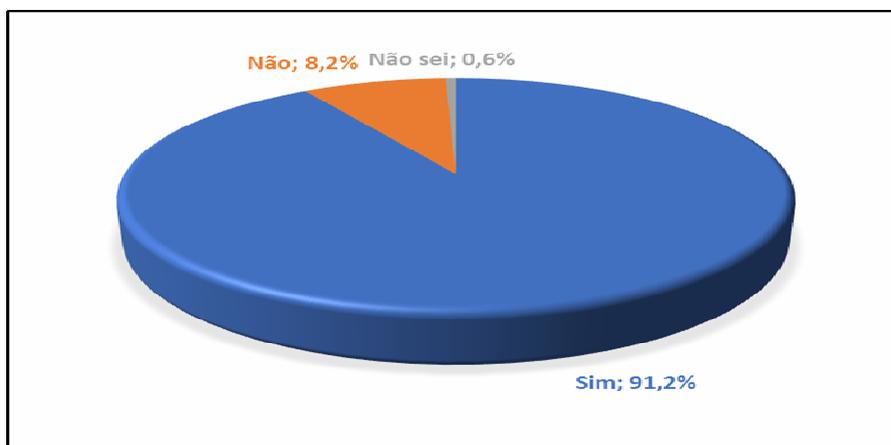


Gráfico 12 - Pergunta 9: Muitos dos materiais que usamos e que normalmente são vistos como “Lixo”, podem ser usados como matéria-prima em algum outro processo. Conhecia essa aplicação para o Óleo Residual de Fritura - ORF?

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Nesse aspecto, Almeida, Bicudo e Borges (2004) afirmam que o ser humano – a sociedade, no todo – é o objetivo da Educação Ambiental, sendo necessário considerar o universo particular resgatando histórias. Assim, a oficina, vinculada à diversidade cultural local enriqueceu a proposta de Educação Ambiental, trazendo uma prática comum das comunidades locais, praticadas há muito tempo pelas gerações passadas.

A oficina também contribuiu para ilustrar como a produção de sabão com óleo residual de fritura é uma prática de fácil aplicação. Vale ressaltar que mesmo sendo fácil, ela gera risco se não efetuada corretamente, uma vez que envolve reação química com liberação de calor e deve ser feita com as devidas precauções necessárias para evitar acidentes.

Além disso, também vemos como essa prática de fabricação de sabão se tornou uma atividade comum em nossa cultura, principalmente em comunidades mais carentes. Sendo até fonte de renda para muitos, cumprindo uma função econômica – uma vez que o sabão resultante é comercializado, funcionando como complemento de renda para as famílias. Partindo da ideia da prática do sabão, logo se percebe algo além: uma oportunidade para a inserção da Educação Ambiental. Ao demonstrar, na prática, como um resíduo comum pode ser transformado em um produto útil e ecologicamente correto, incentivamos a reflexão sobre o consumo consciente, a redução do desperdício e a busca por alternativas sustentáveis.

Outro aspecto abordado foi a disposição dos estudantes em utilizar o sabão elaborado a partir do óleo de cozinha (conforme ilustrado no Gráfico 13), onde impressionantes 99,4% dos participantes afirmaram estar dispostos a fazê-lo. Essa expressiva taxa de adesão revela a aceitação positiva dessa prática entre os estudantes, o que pode ser explicado em parte pelo fato de a fabricação caseira de sabão a partir do óleo de cozinha já ser uma prática em muitas de suas famílias.

Além disso, cabe ressaltar que os estudantes demonstraram notável interesse em levar consigo o sabão produzido durante a oficina, o que atesta a ausência de qualquer receio em relação à utilização do produto. Essa atitude reforça a viabilidade e a aceitação do sabão caseiro elaborado a partir de óleo de cozinha reciclado, evidenciando o potencial de práticas sustentáveis no âmbito educacional.

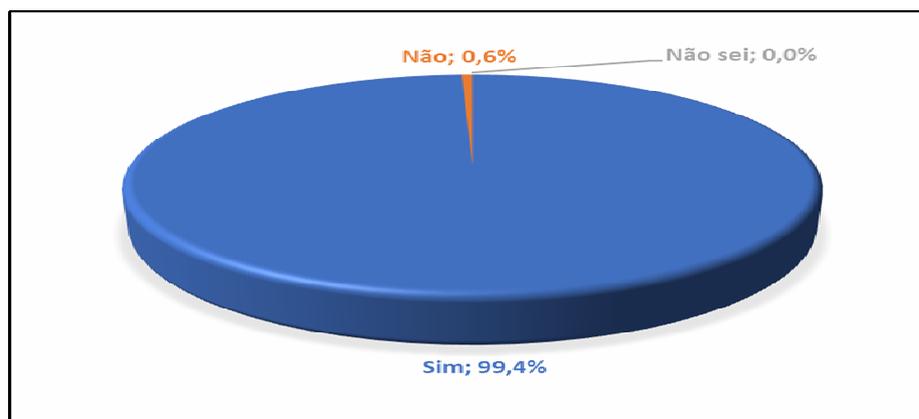


Gráfico 13 - Pergunta 10: Usaria um sabão feito de Óleo Residual de Fritura - ORF?
Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Lucena, Albuquerque e Moura, (2014) mostraram em seu trabalho, através da iniciativa de promover a Educação Ambiental (EA) na cidade de Pombal – PB, trabalhando com sete pastelarias da cidade, a fim de apresentar uma alternativa de reciclagem do óleo usado nestes estabelecimentos comerciais. Todos afirmaram saber que é possível fabricar o sabão através do uso do óleo e os mesmos também alegaram que usaria em seu dia a dia um sabão produzido a partir do óleo de cozinha.

Quando indagados a respeito de sua percepção em relação à aula abordando a temática ambiental e o óleo de cozinha (conforme ilustrado no Gráfico 14), é notável que uma expressiva maioria, representada por 78,8%, declarou ter considerado a aula como "Muito interessante", e 19,4% a classificou como "Interessante". Esse elevado nível de interesse evidencia a eficácia da abordagem no despertar do engajamento dos estudantes em relação a assuntos ambientais.

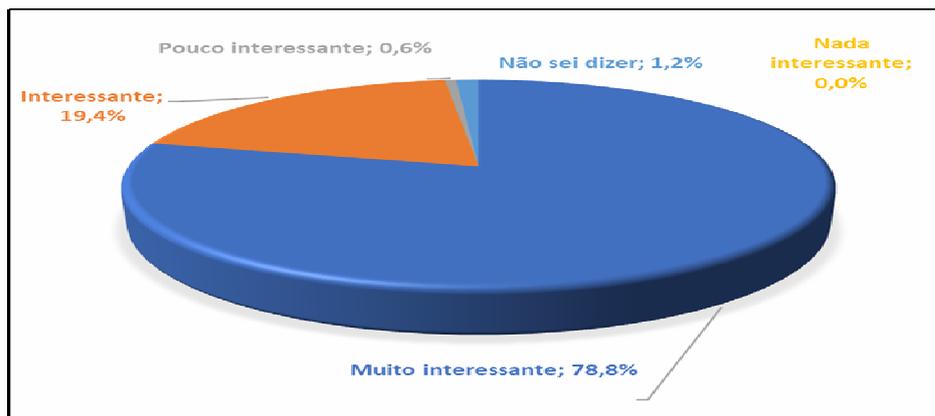


Gráfico 14 - Pergunta 11: O que você achou da aula sobre a temática ambiental e o óleo de cozinha?

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Ademais, no tocante à pergunta sobre se a abordagem dessa temática é capaz de instigar o interesse pela questão ambiental (Gráfico 15), uma significativa parcela de 89,4% dos participantes manifestou crença nessa possibilidade. Essa resposta indica que a estratégia pedagógica utilizada na aula não apenas suscita o interesse dos alunos, mas também promove uma conscientização mais profunda acerca das questões ambientais, o que é fundamental para a formação de cidadãos engajados na busca de soluções para desafios ambientais contemporâneos.

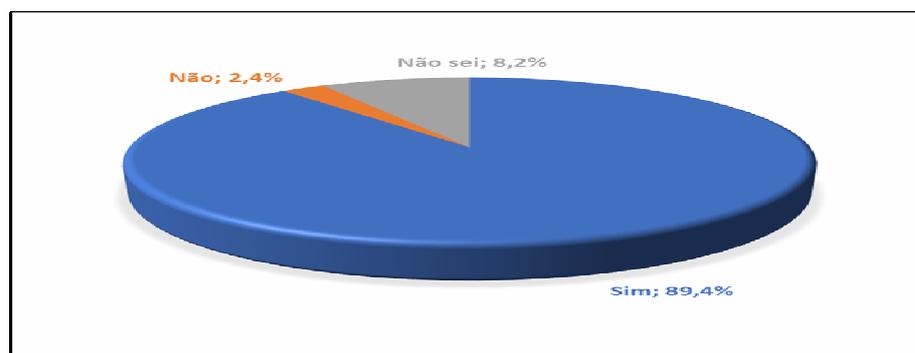


Gráfico 15 - Pergunta 12: Acredita que a abordagem dessa temática desperta o interesse pela questão ambiental?

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Ao compreendermos os motivos e as razões por trás da preservação, nossas ações se tornam conscientes e adotamos atitudes corretas. Por meio de pequenos gestos, somos capazes de promover mudanças no conhecimento, permitindo que as pessoas compreendam como uma atitude simples e individual pode gerar impactos positivos ambientais quanto sociais.

Ao ver que a oficina trouxe aos estudantes uma experiência única, esperamos que essa prática integrada ao contexto da Educação Ambiental desenvolva cidadãos conscientes e que estes passem a ser verdadeiros multiplicadores de conhecimento e líderes das suas próprias ações, utilizando a ciência e a educação como base.

A Educação Ambiental é vista como uma ferramenta essencial para promover a conscientização, a compreensão e a mudança de comportamento em relação às questões ambientais. Ela desempenha um papel fundamental na formação de cidadãos conscientes, capacitados para tomar decisões informadas e agir de forma responsável em relação ao meio ambiente (SILVA et al., 2018).

Para a pergunta de número treze, foi solicitado que os estudantes, que haviam respondido “SIM” na pergunta 12 justificam-se sua resposta. Ou seja, explicassem por que têm o interesse despertado pela questão ambiental. Algumas respostas se destacaram e alguns estudantes se destacaram, na prática da oficina, como motivadores com muito interesse:

“Ao ver uma exposição prática isso desperta interesse e maior entendimento de como podemos inserir nas nossas ações.”

(Estudante 5 – A1A)

“Acredito que a parte prática da aula nos fez aplicarmos nossos conhecimentos de forma leve e ‘entretida’.”

(Estudante 6 – A1A)

“Pelo motivo de criar algo novo de algo que seria descartado e sem prejuízos à natureza.”

(Estudante 7 – N2A)

“Tema abordado tudo foi bem esclarecido e de fácil entendimento, e pelo fato de ter sido uma forma descontraída de aprender gera mais curiosidade sobre o assunto.”

(Estudante 8 – N2A)

Podemos observar que a oficina como metodologia ativa, contribui para despertar o interesse dos estudantes. Como apontado por Barbosa e Moura (2013), o ambiente de aprendizagem ativa, o estudante engaja-se ativamente com o assunto em estudo por meio da audição, comunicação, questionamento, discussão, realização e ensino. Nesse contexto, é estimulado a construir conhecimento de forma participativa em vez de receber informações de forma passiva do professor.

Outros apontaram que a partir de um conhecimento, este gera a busca de mais conhecimento, seja ele como pura curiosidade ou porque desperta neles o desejo que cuidar melhor do meio ambiente:

“Sim, porque desperta cada vez mais à vontade descobrir o que mais pode ser reciclado e transformado em outras coisas.”

(Estudante 9 – N2B)

“Pois é um assunto que não conhecemos bem, e saber sobre isso desperta maior interesse em saber mais.”

(Estudante 10 – A2B)

“É muito bom saber sobre essas coisas, até porque a questão ambiental deveria ser mais tratada, não só na escola, mas sim em uma escala mundial, pois devemos cuidar do nosso meio ambiente.”

(Estudante 11 – A1A)

“Após essa aula pude perceber como estou sem perceber e sem querer poluindo o meio ambiente. A aula, foi maravilhosa para despertar meus interesses e conhecimentos.”

(Estudante 12 – N2B)

A resposta que mais se destacou mostra que é possível alcançar o objetivo da oficina, que é despertar, nos estudantes, a construção do conhecimento, promovendo maior interesse e contribuindo na formação de cidadãos ativos e comprometidos com processo de ensino:

“Desperta o interesse pela questão ambiental pelo fato de que algo simples como a reutilização do óleo possa ser feita até mesmo em casa ou até mesmo para gerar

lucro seja algo que desperte o interesse, pois a proposta tem vários caminhos de como aplicá-la sendo assim está proposta é algo que desperta sim a temática do meio ambiente. ”

(Estudante 13 – A2B)

Para a pergunta de número quatorze, foi solicitado que os estudantes apontassem qual seria o descarte correto do óleo de cozinha. As respostas sugerem que a divulgação das informações acerca do potencial poluente do óleo de cozinha, bem como dos danos associados ao seu descarte inadequado em pias e redes de esgoto, teve um impacto significativo na percepção dos estudantes em relação a essa prática. Ademais, alguns dos depoimentos expressam uma expectativa de maior envolvimento por parte do governo e das prefeituras na promoção de ações para o descarte adequado do óleo de cozinha utilizado:

“Eu acredito que o óleo de cozinha deve ser recolhido a partir da coleta seletiva ou, então, deve ser reutilizado. ”

(Estudante 14 – A1A)

“Ele dever ser levado as empresas para serem reutilizados e não jogado no rio e na pia de casa. ”

(Estudante 15 – N2A)

“O descarte deve ser feito de um modo que não contamina e que não possa poluir as águas dos rios, fazendo uma coleta seletiva e etc....”

(Estudante 16 – N2B)

“Ele pode ser transformado em sabão, vendido para uma empresa que o transformará ou descartado em um local devido proposto pelo governo. ”

(Estudante 17 – N2A)

“Como visto na aula acredito que seja a melhor forma de descartar o óleo seria guardar o óleo para reutilização ou descartá-lo de forma correta fazendo com que o mesmo chegue nas mãos de órgãos responsáveis para o descarte correto. ”

(Estudante 18 – N2A)

“Em locais em que ele possa ser reutilizado, como entregue a prefeitura para que seja feito sabão ou óleo diesel. ”

(Estudante 19 – N2B)

No tocante à décima quinta questão (Gráfico 16), os participantes foram indagados a respeito da viabilidade do sabão produzido a partir do Óleo Residual de Fritura - ORF como uma alternativa para mitigar o desperdício desse recurso. É notável que uma ampla maioria, 98,2%, respondeu afirmativamente, e as respostas da questão anterior também concorrem para fortalecer a percepção majoritária de que a fabricação de sabão a partir do ORF pode se configurar como uma alternativa eficaz para a gestão desse resíduo:

“O descarte deve ser feito na fabricação de sabão ou até pode ser coletado por outras empresas. ”

(Estudante 20 – A2B)

“Depois dessa aula a reutilização no uso de sabão. ”

(Estudante 21 – A2B)

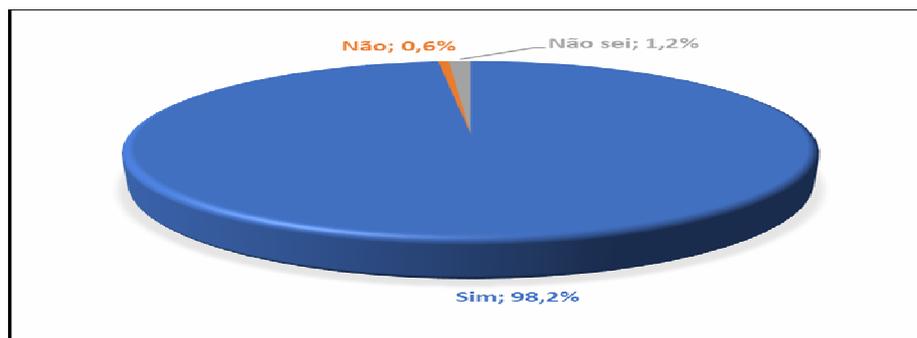


Gráfico 16 - Pergunta 15: Você considera que o sabão feito de óleo de cozinha pode ser uma alternativa para reduzir o desperdício de Óleo Residual de Fritura - ORF?

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Na pergunta de número dezesseis foram questionados sobre o que pode causar o descarte errado do óleo de cozinha. Novamente vemos como o descobrir do impacto causado por esse resíduo, transformou o pensar do estudante. Pelas respostas percebe-se como ficaram impressionados com os dados:

“O descarte de forma errada do óleo pode ocasionar a pouca oxigenação nos rios além de impermeabilização e a contaminação do solo.”

(Estudante 22 – A1A)

“Poluição dos rios e morte dos animais marinhos, se for na pia o entupimento das redes de esgoto.”

(Estudante 23 – A1A)

“1 litro de óleo para 100000 litros de água.”

(Estudante 24 – N2A)

“O descarte incorreto do óleo de cozinha pode ser maléfico aos seres aquáticos, pode contaminar milhões de litros de água e pode causar o entupimento dos encanamentos.”

(Estudante 25 – N2A)

“Acho que a falta de informação, principalmente quando descartado em pias. Como foi dito em sala, ao jogar óleo nas pias, contaminamos cerca de a própria quantidade de água que consumimos durante toda nossa vida.”

(Estudante 26 – A2B)

“Falta de oxigênio para seres aquáticos, 1 litro de óleo descartado no ralo da pia pode poluir um milhão de litros de água potável.”

(Estudante 27 – A1A)

“Na maioria das vezes, a ignorância das pessoas, pois a maioria não tem conhecimento do descarte inadequado e as consequências que isso gera, como o entupimento/desgaste de encanamentos, ou até mesmo a poluição de rios.”

(Estudante 28 – N2A)

Para finalizar, a última pergunta, de número dezessete, que tem como intuito saber, após as explicações e ensinamentos do professor e do autor deste trabalho, através da oficina

da fabricação de sabão com resíduos de óleo, o que o estudante achou mais interessante. Pelas respostas, conclui-se que o que mais se destacou foi a questão do reaproveitamento do óleo, como vemos em algumas respostas:

“As formas de reaproveitar materiais poluentes que boa parte da população.”
(Estudante 29 – A1A)

“Muita coisa mais o principal é o aprendizado de fazer sabão que além de não poluir o ambiente você faz seu próprio sabão que é uma forma econômica de usar o óleo.”
(Estudante 30 – A2B)

“O novo destino para o descarte de um poluente.”
(Estudante 31 – N2A)

“O bem que faz para o meio ambiente e a transformação de algo malicioso para Benéfico.”
(Estudante 32 – N2B)

“A reutilização e a transformação usufruindo de materiais de fácil acesso para fazer o sabão como nos foi mostrado e a utilização do óleo para o fabricante de biodiesel e tintas.”
(Estudante 33 – N2B)

“O fato de além de ser uma boa opção para evitar o estrago ambiental, ser uma ótima opção para economizarmos, já que o custo para a produção do sabão com resíduos de óleo não sai cara e o sabão rende bastante.”
(Estudante 34 – A1A)

Outras respostas apresentadas para essa questão corroboram alguns pontos citados anteriormente, como a questão de conhecer o potencial poluidor do óleo, saber qual o mal que ele gera ao meio ambiente e à vida, como um todo, impacta a visão do estudante sobre algo comum ao seu dia a dia:

“Eu não sabia que o óleo causava tanto impacto no meio ambiente, e com o professor explicado eu consegui entender a importância de preservar e cuidar do nosso meio ambiente.”
(Estudante 35 – N2A)

“O fato de que uma coisa tão presente e comum na vida da população pode causar um mau enorme e muitas vezes desconhecido.”
(Estudante 36 - N2A)

“As informações sobre o nível de poluição que isso pode trazer levando uma reflexão sobre o tema.”
(Estudante 37 – A2B)

A utilização de novas práticas pedagógicas, como as oficinas, pode colaborar para despertar a curiosidade e colaborar ainda mais para que os conhecimentos sejam, de fato, agregados ao seu cotidiano. Essa abordagem prática e vivencial tem o potencial de despertar nos educandos uma consciência mais profunda e uma conexão emocional com as questões

socioambientais. Ao experimentarem diretamente os desafios e as soluções relacionadas à sustentabilidade eles são encorajados a se engajar de forma ativa e participativa (GUIMARÃES, 2007):

“A forma de como o conteúdo foi passado, de uma forma leve e interativa, e principalmente a parte prática, onde o mestrando realizou conosco a produção do sabão, mostrando seus benefícios e como podemos usá-lo, mesmo já tendo conhecido esse sabão, achei muito interessante, pois não sabia como produzi-lo e sei que ele é muito bom.”

(Estudante 38 - A2B)

“Já conhecia, mas achei interessante a forma de como o sabão é produzido, e todas as adaptações que podem ser feitas.”

(Estudante 39 - A2B)

“A reação da Soda na produção do sabão, e o porquê a soda fica quente no momento da produção do sabão.”

(Estudante 40 - N2B)

As oficinas têm o potencial de estimular e orientar a reflexão, principalmente ao destacar a importância de decodificar a realidade como ponto de partida para reconstruí-la no contexto da Educação Ambiental. Elas desempenham um papel fundamental no fomento do ensino da Educação Ambiental, oferecem um espaço interativo e prático para os estudantes explorarem conceitos e questões ambientais de forma mais envolvente e significativa.

Além disso, as oficinas promovem a reflexão crítica, incentivando os estudantes a questionarem, analisarem e debaterem sobre as questões ambientais. Por meio do trabalho em grupo e da troca de ideias, os estudantes desenvolvem habilidades de pensamento crítico e aprendem a buscar soluções sustentáveis para os desafios ambientais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa intenção com essa proposta de pesquisa foi contribuir para a reflexão e mudanças de atitudes dos estudantes que participaram da pesquisa enquanto cidadãos conscientes dos problemas que permeiam a sociedade, bem como sobre suas responsabilidades junto às crescentes mazelas que afetam o bem estar das pessoas e do meio ambiente; buscando a formação de indivíduos comprometidos na busca e implementação de soluções para os problemas socioambientais que enfrentamos, principalmente em relação ao tratamento adequado de resíduos, no caso aqui, do resíduo de óleo de fritura

A Educação Ambiental desempenha um papel fundamental na formação de cidadãos conscientes e responsáveis em relação ao meio ambiente, além de ser uma aliada ao currículo escolar na busca de conhecimento e medidas para diminuir ou inibir a degradação ambiental. A inserção da Educação Ambiental na grade curricular das escolas é de suma importância, gerando um efeito multiplicador entre discentes e a comunidade. Ao incorporar o tema dos resíduos em atividades educacionais, os estudantes são incentivados a refletir sobre os impactos ambientais e sociais da produção, descarte e gestão inadequada dos resíduos.

Assim, através da implementação da Educação Ambiental Crítica e das atividades práticas de reutilização do óleo de cozinha, os discentes demonstraram um maior entendimento sobre a importância da Educação Ambiental. Também puderam adquirir habilidades práticas e conscientização quanto à correta destinação dos resíduos de óleo, promovendo a sustentabilidade e a preservação do meio ambiente.

Os 111 discentes do segundo ano do ensino médio – pertencentes aos cursos Técnico em Agropecuária e Nutrição e Dietética do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista – MG – participaram ativamente das oficinas pedagógicas. Durante essas atividades aprenderam a transformar o óleo residual de fritura em sabão, um processo que não apenas contribui para a redução do impacto ambiental, mas também possibilita a reutilização de um resíduo comum em muitos lares.

A inclusão da EA no Projeto Político e nas matrizes curriculares é um passo fundamental para assegurar a transversalidade dessa abordagem. Essa integração não apenas reconhece a complexidade das questões ambientais, mas também proporciona um ambiente propício para a construção de conhecimento interdisciplinar. Ao incorporar a EA no cerne da formação docente e na estrutura institucional, a instituição de ensino se posiciona como um agente promotor de uma educação mais abrangente e conectada com os desafios contemporâneos.

Nesse cenário, a formação de professores que incorpora as preocupações ambientais não apenas capacita os educadores para abordar temas críticos, mas também os empodera como agentes de transformação social. A EA não é apenas um conjunto de conceitos e práticas; é um catalisador para o desenvolvimento de cidadãos críticos, éticos e ecologicamente responsáveis.

A partir das respostas obtidas e do diálogo com os participantes dessa pesquisa, torna-se evidente que a formação docente deve ir além das fronteiras das disciplinas tradicionais, integrando as questões ambientais de maneira transversal em todo o currículo. No que diz respeito à formação dos professores, é imperativo que ela contemple a perspectiva interdisciplinar. Mesmo para os profissionais não licenciados, a abordagem crítica da EA deve ser incorporada, pois ela transcende barreiras disciplinares. Os licenciados, por sua vez, devem assumir a responsabilidade de promover a interdisciplinaridade, reconhecendo a complexidade das questões ambientais e a necessidade de abordá-las de forma integrada.

Assim, a reflexão sobre a formação de professores e a inserção da EA na instituição transcende a mera adequação a diretrizes educacionais; ela configura um compromisso com a

construção de uma sociedade mais consciente, responsável e comprometida com a preservação ambiental. Em última análise, essa abordagem não apenas transforma salas de aula, mas contribui para a formação de indivíduos capazes de enfrentar os desafios ambientais de maneira informada, engajada e sustentável.

No contexto institucional, é imprescindível que o Projeto Político Pedagógico (PPP) e as matrizes curriculares da instituição estejam alinhados com os princípios da EA. A inclusão desses temas no projeto educativo da escola possibilita um diálogo fecundo entre as diferentes disciplinas, estimulando a interdisciplinaridade e promovendo uma compreensão holística das questões ambientais.

A Educação Ambiental crítica, conforme defendida, não pode ficar restrita a determinadas disciplinas, como geografia e química. Ela demanda uma abordagem que permeie todas as áreas do conhecimento, superando a visão disciplinar e integrando-se de forma orgânica ao cotidiano escolar. O currículo torna-se, assim, uma ferramenta essencial para a disseminação da EA, transformando-a em uma prática educativa viva e presente na vida dos estudantes.

Essa abordagem prática, aliada à reflexão crítica proporcionada pela Educação Ambiental não só permitiu o desenvolvimento de competências técnicas como também fomentou a consciência ambiental dos estudantes. Ao compreenderem que pequenas ações, como o adequado descarte e reaproveitamento do óleo de cozinha, podem ter um grande impacto no meio ambiente e na saúde pública, os discentes foram motivados a adotar práticas mais sustentáveis em seu cotidiano.

Portanto, a intenção e contribuição desse trabalho foi mostrar que mesmo sendo simples o procedimento de transformar o resíduo de óleo em sabão, o processo permite obter resultados positivos e benéficos para a economia doméstica e preservação do meio ambiente.

Para estudos futuros, o presente trabalho sugere novas pesquisas e experiências, com novas oficinas pedagógicas da fabricação de sabão com o óleo pós-frituras nas aulas de química, favorecendo conhecimentos a novos discentes, construindo valores e atitudes relativas à preservação e conservação do meio ambiente.

Como sugestões concretas, propõe-se o desenvolvimento de programas de formação continuada que priorizem a interdisciplinaridade na abordagem de temas ambientais. Além disso, a revisão e atualização constante dos currículos e do PPP, de modo a incorporar de maneira efetiva os princípios da EA, são medidas cruciais. A promoção de práticas pedagógicas inovadoras e a criação de espaços de colaboração entre os docentes de diferentes disciplinas podem enriquecer o processo educativo, consolidando a EA como parte integral do aprendizado dos estudantes. Dessa forma, a educação ambiental crítica se torna não apenas uma disciplina isolada, mas um fio condutor que permeia todas as esferas da formação educacional, transformando-a em uma prática viva e transformadora.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABAL. Sustentabilidade: Reciclagem. Disponível em: <<https://abal.org.br/sustentabilidade/reciclagem/latinhas-campeas/>>. Acesso em: outubro, 2023.

ABIOVE. **Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais**. 2022. Disponível em: <<https://abiove.org.br/>>. Acesso em: Junho, 2022.

ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: Outubro, 2023.

ADAMS, B. G. A importância da Lei 9.795/99 e das diretrizes curriculares nacionais da Educação Ambiental para docentes. **Revista monografias ambientais**, p. 2148-2157, 2012.

ADHAMI, K. et al. A novel process for simultaneous degumming and deacidification of Soybean, Canola and Sunflower oils by tetrabutylphosphonium phosphate ionic liquid. **Journal of Industrial and Engineering Chemistry**, v. 76, p. 245-250, 2019.

ALMEIDA, A. S. V. The insert of environmental education in the public schools in Goiás: the case of PRAECs. 2011. 127 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

ALMEIDA, L. F. R. D.; BICUDO, L. R. H.; BORGES, G. L. D. A. Educação Ambiental em praça pública: relato de experiência com oficinas pedagógicas. **Ciência & Educação**, v.10, p.121-132, 2004.

ANDRADE, S. R.; *et al.* O estudo de caso como método de pesquisa em enfermagem: uma revisão integrativa. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 26, p. e5360016, 2017.

BARALDI, A.; BEATO, M. A. Destino do óleo vegetal pósconsumo das residências dos alunos da 5ª série do ensino fundamental do Colégio Estadual Ipê-Roxo. Web Artigos, Foz do Iguaçu, mar. 2009. Disponível em <<http://www.webartigos.com/artigos/destino-do-oleo-vegetalpos-consumo-das-residencias-dos-alunos-da-5-serie-do-ensino-fundamentaldo-colegio-estadual-ipe-roxo/15509/>>. Acesso em: Outubro, 2023.

BAPTISTA, M.; CARVALHO, R. V.; FAGUNDES, P.H.P. Análise de tecnologias de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Revista Tecnológica da Universidade Santa Úrsula**, v.2, n.1, p.55-72, 2019.

BARBOSA, E. F.; MOURA; D. G. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. **Boletim Tec. Senac**, Rio de Janeiro, v.39, n.2, p.48-67, 2013.

BARROS, C. F.; SILVA, Â. J. **Oficina de derivados de sabão líquido e em barra**. Relatório Final do PIBIC/CNPq/IFG. Luziânia: IFG, 2010.

BEHLING, G. M. **A rede de tutela da fauna silvestre e a Educação Ambiental crítica e transformadora**: uma interlocução para a desobjetificação dos animais. 2018. 205f. Tese

(Doutorado em Educação Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental. Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Rio Grande/RS, 2018.

BÓRIO, P. **Caracterização do descarte do óleo de cozinha utilizado no município de Matelândia e seus impactos no meio ambiente**. 2014. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**: texto constitucional promulgado em 5 de Outubro, 1988, compilado até a Emenda Constitucional nº 105/2019. – Brasília :Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2020. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/566968/CF88_EC105_livro.pdf. Acesso em: julho de 2022.

BRASIL. DECRETO Nº 10.936, DE 12 DE JANEIRO DE 2022. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.936-de-12-de-janeiro-de-2022-373573578>>. Acesso em: Outubro, 2023.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 1996. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em: Outubro, 2023.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Política Nacional de Educação Ambiental. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm. Acesso em: Outubro, 2023

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: Julho, 2022.

CABRAL, I. V. Gestão de resíduos químicos gerado nos laboratórios de histologia do departamento de morfologia e fisiologia animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2015. [113 f.]. **Dissertação** (PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 2015.

CAETANO, M. *McDonald's* lança projeto de biodiesel a partir do óleo de cozinha 2010. Disponível em: <http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC1711075-1934,00.html> Acesso em: Outubro, 2023.

CARVALHO, I. **Educação Ambiental Crítica: nomes e endereçamentos da educação**. In: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Identidades da Educação Ambiental brasileira. Brasília: 2004.

CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2008.

CARVALHO, L. M. A. **A temática ambiental e o processo educativo: dimensões e abordagens**. In: CINQUETTI, H. S.; LOGAREZZI, A. Consumo e resíduos – Fundamentos para o trabalho educativo. São Carlos: EdUFSCar, 2006.

CASTELLANELLI, C.; et al. Óleos comestíveis: o rótulo das embalagens como ferramenta informativa. In: **I Encontro de Sustentabilidade em Projeto do Vale do Itajaí**. 2007.

CASTILHOS JUNIOR, A. B; et al. **Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para Municípios de Pequeno Porte**. Rio de Janeiro: Rima: ABES, p.294, 2003.

CASTRO, B. V. Práticas de Educação Ambiental no município de Areia: ações para uma gestão integrada dos resíduos sólidos. 55f. 2022. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde. Cuité-PB, 2022.

CASTRO, V. M. O letramento e a Educação Ambiental nos contextos, diálogos e práticas do CAIC Paulo Dacorso Filho: limites e possibilidades. 2017. 118 f. **Dissertação** (Programa de Pós-Graduação em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica – RJ, 2017.

CAVALCANTE, D. K. **Educação Ambiental na Educação Profissional: A Prática da Educação Ambiental em Escolas Agrotécnicas Federais do Estado de Minas Gerais**. 2007. 159 p. 2007. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2007.

COELHO, S. E.; et al. A Produção de Sabão e a Relação com Temas de Estudo de Química. **Anais da Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar**, v. 1, n. 15, 2022.

CONCEIÇÃO, M. M. S. Conflitos socioambientais e seus reflexos nas práticas pedagógicas escolares - o caso da Ilha da Madeira, Itaguaí/RJ. 2015. 143 f. **Dissertação** (Mestrado em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares) - Instituto de Educação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2015.

CORRÊA, L. P.; et al. Impacto ambiental causado pelo descarte de óleo: estudo do destino que é dado para o óleo de cozinha usado pelos moradores de um condomínio residencial em Campos dos Goytacazes-RJ. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, v. 7, n. 3, p. 341-352, 2018.

CORREIA, M. E. A.; et al. Investigação do fenômeno de isomeria: concepções prévias dos estudantes do ensino médio e evolução conceitual. **Revista Ensaio**, v. 12, n. 2, p. 83–100, 2010.

COSTA, M. P. C. **Educação Ambiental: entre a teoria e a prática de ensino na educação básica de Delmiro Gouveia - AL**. 2019. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) - Unidade Delmiro Gouveia - Campus do Sertão, Curso de Pedagogia, Universidade Federal de Alagoas, Delmiro Gouveia, 2018.

DELORS, J.; *et al.* **Educação: um tesouro a descobrir**. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. 6 ed. São Paulo: Cortez; Brasília, MEC/UNESCO, 2001.

DEMOLY, K. R.; AMARAL, D.; SANTOS, J. S. B. D. Aprendizagem, Educação Ambiental e escola: modos de en-agir na experiência de estudantes e professores. **Ambiente & Sociedade**, 21, 2018.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **Handbook of Qualitative Research**. 2nd ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2000

DIAS, A. A. S.; OLIVEIRA DIAS, M. A. Educação Ambiental. **Revista de direitos difusos**, v. 68, n. 2, p. 161-178, 2017.

DÍAZ, G. C.; et al. **Tecnologias para Produção de Biodiesel a Partir do Óleo de Cozinha Usado**. 114p. Maringá-PR, Uniedusul, 2019.

DUARTE, N. F. L. **Reciclagem de Óleos Residuais de Fritura: produção de sabão em pedra e detergentes**. 2016. Monografia (Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos) - FAPI: Faculdade de Pindamonhangaba, Pindamonhangaba- SP.

DUTRA BENEVIDES, W.; et al. Destino dos Resíduos do Óleo de Cozinha dos Restaurantes na Areia de Praias do Município de João Pessoa/PB. **Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade- Congestas 2018**. Vol. 6, 2018. Disponível em: <http://eventos.ecogestaobrasil.net/congestas2018/trabalhos/pdf/congestas2018-et-02-008.pdf>. Acesso em: Julho, 2022.

FATTAH, S. A. **Uso sustentável de óleo de cozinha no Ensino de Biologia**. 2022. 95 f., il. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) — Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

FELIPE, R. J. T. **Produção de sabão em barra a partir do óleo de cozinha usado em escala industrial**. 52f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, centro de tecnologia, curso de engenharia de alimentos, Natal, RN, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/46464>. Acesso em: Abril, 2023.

FERNANDES, P. C. A.; et al. **Produção de sabão líquido a partir de óleo alimentar usado**. 2009. 52f. Dissertação (mestrado). Departamento de Engenharia Química da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2009.

FRIESE, A.S.S., et al. **Análise global do impacto da pandemia da Covid-19 na produção e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos (RSU)**. 2022. 86p. Trabalho de Conclusão de curso (graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental, Florianópolis, 2022.

GLÓRIA, C. R. C. **O Processo de Descarte dos Resíduos Sólidos na Comunidade de Terezina III, no Município de Tabatinga-AM: uma proposta de Educação Ambiental**. 2019. 78 f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica- RJ, 2019.

GONÇALVES, C. F.; OLIVEIRA, N. R. R. **Educação Ambiental: o solo como recurso didático na produção de tintas e pinturas**. Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento, v. 1, p. 3567-3572, 2017.

GONÇALVES, E. J. O saber compartilhado na filosofia/cosmovisão Guarani Mbyá e a formação em Educação Ambiental. 2017. 145 f. **Dissertação** (Mestrado em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares) - Instituto de Educação/Instituto Multidisciplinar de Nova Iguaçu, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 2017.

GONÇALVES, I. P.; NOVELLO, T. P.; JUNIOR, E. F. Z. P. Educação Ambiental no Âmbito da Gestão de Resíduos: estudo em uma escola. **Expressa Extensão**, v. 27, n. 1, p. 148-160, 2022.

GRÜN, M. **Ética e Educação Ambiental: a conexão necessária**/Mauro Grün.- 14º ed. – Campinas, SP: Papirus, 2012.

GUERRA, A. F. S.; GUIMARÃES, M. Educação Ambiental no contexto escolar: questões levantadas no GDP. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 2, n. 1, p. 155-166, 2007.

GUIMARÃES, M. **A formação de educadores ambientais**. Campinas: Papirus, 176 p, 2004a.

GUIMARÃES, M. **Educação Ambiental crítica. Identidades da Educação Ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 25-34, 2004.

GUIMARÃES, M. **Educação Ambiental: participação para além dos muros da escola**. Conceitos e práticas em Educação Ambiental na escola, v. 85, p. 245, 2007.

GUIMARÃES, M. Por uma Educação Ambiental crítica na sociedade atual. **Revista Margens Interdisciplinar**, v. 7, n. 9, p. 11-22, 2013.

GUIMARÃES, M. A Questão Ambiental na Educação Básica: ensino de geografia. 128 p. In: BOMFIM, Alexandre Maia de, TRINDADE, Margarete Viana M., SILVA, Flora G. de Oliveira da, OLIVEIRA, Thiago da Silva (Org.) **A Questão Ambiental na Educação Básica**. – Rio de Janeiro: Publit, 2015.

GUIMARÃES, M.; VASCONCELLOS, M.M.N. **A Formação de educadores ambientais**. 8ºed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

HENRIQUES, R. *et al.* **Educação Ambiental: aprendizes de sustentabilidade**. 2007. Disponível em: < <http://jbb.ibict.br/handle/1/488>>. Acesso em: dezembro, 2023.

IFMG. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista. Disponível em: < <https://www.sje.ifmg.edu.br/portal/> >. Acesso: Novembro, 2022.

JARDIM, D. B.; CALLONI, H. **A Educação Ambiental Crítica e suas relações com as Ações Afirmativas**. RELACult - Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade, [S. l.], v. 6, 2020.

JESUS RIBEIRO, C.; et al. O Óleo de Cozinha e o Dilema da Sustentabilidade. **Revista NEADS**, v. 1, n. 1, 2020.

JESUS SANTOS, M.; RODRIGUES, A.S.S.; DE ANDRADE, João Vieira. **Os impactos ambientais causados pelo descarte inadequado de resíduos sólidos**. Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental. 2022. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/24090>. Acesso em: Julho, 2022.

JOSE, S.; PATRICK, P. G.; MOSELEY, C. **Experiential learning theory: the importance of outdoor classrooms in environmental education**. International Journal of Science Education, Part B, v. 7, n. 3, p. 269-284, 2017.

JUNIOR, N. L. S. O Papel da Logística no Fluxo Operacional de uma Empresa de Reciclagem de Alumínio. 2017. 25 f. **Monografia** (Graduação de Tecnologia em Logística) - FUNVIC - Faculdade de Pindamonhangaba, Pindamonhangaba-SP, 2017.

JUNIOR, O. P. et al. Reciclagem do óleo de cozinha usado: uma contribuição para aumentar a produtividade do processo. In: **Internacional Workshop Advances In Cleaner Production**, p. 1-10, 2009.

JÚNIOR, W. F. S.; ARAÚJO, L. A. Óleo de Cozinha como Agente Poluente do Meio Ambiente: uma avaliação dos seus impactos por meio dos moradores de paulista-pe. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, v. 2, n.2, p. 220-228, 2018.

KAZA, S., et al. **What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050**. World Bank Publications, 2018.

KLEIN, T. A.S.; et al. Oficinas pedagógicas: uma proposta para a formação continuada de professores de biologia. In: **Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, nº5, p. 1-7, 2005.

LAGO, S. M.; ROCHA JÚNIOR, W. Logística reversa, legislação e sustentabilidade: o óleo de fritura residual como matéria-prima para produção de biodiesel. **Revista Gestão & Sociedade**. v.10, n.27, p. 1437-1458, 2016.

LIMA, G. P. Educação Ambiental crítica: da concepção à prática. **Revista Sergipana de Educação Ambiental**. v.1, n.2, p.33-54. 2015

LIPAI, E. M.; LAYRARGUES, P.; PEDRO, V. **Educação Ambiental na escola: tá na lei**. In: MELLO, S. S. de; TRAJBER, R. (Coord.). Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em Educação Ambiental na escola. Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, p. 23-32, 2007.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetórias e Fundamentos da Educação Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

LOUREIRO, C. F. B.; TORRES, J.R. Educação Ambiental: dialogando com Paulo Freire. – 1º ed. – São Paulo: Cortez, 2014. LOUREIRO, Carlos Frederico B. e LAMOSA, Rodrigo de A. C. (Orgs) **Educação Ambiental no Contexto Escolar: um balanço crítica da década da educação para o desenvolvimento sustentável** - Rio de Janeiro: Quartet, 2015.

LUCENA, K. P.; ALBUQUERQUE, W. G.; MOURA, E. F. Alternativas ambientais: reciclagem do óleo de cozinha na fabricação de sabão. **Revista INTESA**, v. 8, n. 2, p. 08-14, 2014.

MARCHI, C. M. D. F. 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.

MÁRQUEZ-RUIZ, G.; PÉREZ-CAMINO, M. C.; DOBARGANES, M. C. Evaluación nutricional de grasas termoxidadas y de fritura. **Grasas y aceites**, v. 41, n. 6, p. 432-439, 1990.

MARTINS, M. C.; VEIGA, F. H. Atitudes dos jovens alunos face ao ambiente, idade e sexo: Uma revisão da literatura. In: **Envolvimento dos Alunos na Escola: Perspetivas Internacionais da Psicologia e Educação / Students' Engagement in School: International Perspectives of Psychology and Education**. [s.l.] Universidade de Lisboa, Instituto de Educação, 2016. p. 634–654.

MASSON, L. et al. Fat deterioration in deep fat frying of «french fries» potatoes at restaurant and food shop sector. **Grasas y Aceites**, v. 50, n. 6, p. 460-468, 1999.

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

MOITA, F. M. G. S. C; ANDRADE, F. C. B. O saber de mão em mão: a oficina pedagógica como dispositivo para a formação docente e a construção do conhecimento na escola pública. **REUNIÃO ANUAL DA ANPED**, v. 29, p.16, 2006.

MUNDO EDUCAÇÃO. A origem do sabão. 2010. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/a-origem-sabao.htm> Acesso em: Outubro, 2023.

MÜLLER, L. N. P.; et al. **Uma análise multicritério de alternativas para o tratamento de resíduos sólidos urbanos do município de Juazeiro do Norte no Ceará**. Engenharia Sanitaria e Ambiental, v.26, n.1, p.159-170, 2021.

NETO, O. G. Z.; DEL PINO, J. C. **Trabalhando a química dos sabões e detergentes**. Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul–Departamento de química, 1997.

OBARA, A. T.; SILVEIRA, M. P.; KIOURANIS, N. M. M. Oficinas de Educação Ambiental: desafios da prática problematizadora. **Enseñanza de las ciencias**, n. Extra, p. 1-5, 2005. Disponível em: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp51ofiedu.pdf. Acesso em: Fevereiro, 2023.

OLIVEIRA, A. L.; GUIMARÃES, M. A perspectiva participativa para a inserção da Educação Ambiental crítica em escolas da Baixada Fluminense. 2012. 143f. **Dissertação (mestrado)** - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2012.

OLIVEIRA MORAIS, M.; SILVA LIMA, L. A.; SANTOS, M.S. Uma alternativa para a reutilização do óleo de cozinha: aplicação da logística reversa favorecendo as questões ambientais. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, 2021.

SORRENTINO, M.; *et al.* Educação Ambiental como política pública. **Educação e pesquisa**, v. 31, n. 02, p. 287-299, 2005.

PAULETTI, F.; RITTER, C. E. T. **Oficina de biodiesel relato de uma experiência de ensino de química com estudantes do ensino médio**. Revista Amazônica de Ensino de Ciências, v.9, n.18, p.144-157, 2016.

PAVIANI, N. M. S.; FONTANA N. M. **Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência**. CONJECTURA: filosofia e educação, v. 14, n. 2, 2009.

PÉREZ GOMEZ, A. I. **A função e formação do professor/a no ensino para a compreensão: diferentes perspectivas**. In: SACRISTÁN, J. G.; PÉREZ GOMEZ, A. I. Compreender e transformar o ensino. Trad. Ernani F. da Fonseca Rosa. 4 ed, Artmed. Porto Alegre, 1998.

RAMOS, S. P.; SANTOS, S. L. S.; OLIVEIRA, F. A. **Lei da política nacional de resíduos sólidos: análise conceitual de destinação e disposição adequadas de resíduos sólidos**. Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.14, n. 1, p. 1-14; 2020.

ROSALEN, S; RUMENOS, N. N; MASSABNI, V. G. **Atividades práticas e recursos de informática como apoio ao ensino de biologia**, 2014.

RUSSO, M. A. T. **Tratamento de resíduos sólidos**. Coimbra: Universidade de Coimbra; Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil, 2003.

SANTOS FILHO, S. C. B.; et al. COOKING OIL BIOFILTER BASED ON TABOEA FIBER (THYPA DOMINGENSIS). **Young Scientist Research**, v. 6, n. 1, p28-32, 2022.

SANTOS, J.; et al. Concepção de Educação Ambiental e sua relação com a prática pedagógica de professores do ensino médio. **Ciência & Desenvolvimento-Revista Eletrônica da FAINOR**, v. 8, n. 1, p.229-249, 2015.

SANTOS, M. I. M. A Educação Ambiental e os parâmetros curriculares: um estudo de caso no Colégio Agrícola de Frederico Westphalen - RS. 2009. 77 f. **Dissertação** (Mestrado em Educação Agrícola) - Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica - RJ, 2009.

SILVA, A. J.; SANTOS, W. L. P. Conhecimento popular e a Educação CTS em oficinas de sabão caseiro. **Indagatio Didactica**, v. 8, n. 1, p. 1931-1946, 2016.

SILVA, F.; CERVIERI, L. Tratamento de Resíduos Sólidos: uma grande contribuição para o meio ambiente. **Revista Maiêutica**, v. 3, n. 1, p. 41-47, 2015.

SILVA, F.; CUNHA, A. M. Método científico e prática docente: as representações sociais de professores de ciências do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v. 18, p. 41-54, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132012000100003>. Acesso em: Julho, 2022.

SILVA, I. J. C. Logística reversa e os reflexos positivos da gestão de resíduos no âmbito socioambiental na comunidade quilombola Pé do Morro, de Aragoínas (TO). 2022. 23 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação) - Curso de Logística, Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2022.

SILVA, J. M.; et al. A Educação Ambiental como uma Ferramenta para a Conservação do Meio Ambiente. **OPEN SCIENCE RESEARCH X**, v. 10, n. 1, p. 1842-1856, 2023.

SILVA, K. P. A produção de resíduos sólidos urbanos entre 2001 e 2012 no município de João Pessoa-PB. 2021. 23f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (graduação) – Bacharelado em Geografia. 2021.

SILVA, M. C.; ALMEIDA, M. L. Logística Reversa e Destinação Correta do Óleo Residual Vegetal: Uma Análise do Programa Mundo Limpo Vida Melhor. In: **Seminários em Administração**, 18, 2015, Recife. Anais eletrônicos [...]. São Paulo: FEA-USP, 2015. Disponível em: <http://sistema.semead.com.br/18semead/resultado/trabalhosPDF/473.pdf>. Acesso em: Outubro, 2023.

SILVA PEREIRA, C.; et al. Identificação de impactos ambientais provocados pelo lançamento de resíduos sólidos e líquidos no Rio Itapecuru. **Nature and Conservation**, v.13, n.2, 58-66p, 2020.

SILVA, V. M. M. A; et al. Práticas Ecopedagógicas: Promoção de uma Educação Ambiental Transformadora. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, v. 2, n.2, p. 211-219, 2018.

SOARES, A. M. D. et al. Educação Ambiental: construindo metodologias e práticas participativas. In: **II Encontro Nacional da ANPPAS**, 2004, Campinas/SP. Anais do II Encontro Nacional da ANPPAS, v. 01, 2004.

SOUZA, D. C.; NASCIMENTO JUNIOR, A. F. Jogos didático-pedagógicos ecológicos: uma proposta para o ensino de ciências, ecologia e Educação Ambiental. In: **Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1-12, 2005.

SOUZA, D. P; MENDONÇA, F. M; NUNES, K. R. A; VALLE, R. Environmental and socioeconomic analysis of producing biodiesel from used cooking oil in Rio de Janeiro: the case of the Copacabana district. **Journal of Industrial Ecology**, v. 16, n. 4, p. 655-664, 2012.

TAVARES, B.; SOUZA ZARA, R. C. A Educação Ambiental e a utilização de Oficinas Pedagógicas na formação da Cidadania. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 10, n. 19, p. 88-143, 2014.

TAUCHEN, J.; BRANDLI, L. L. A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário. **Gestão & Produção**, v. 13, p. 503-515, 2006.

TORRES, J. R. **Educação Ambiental crítico-transformadora e abordagem temática freireana**. 2010. 456f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Florianópolis, 2010.

TOMAZI, K.; et al. **Perfil de consumo e descarte de óleo comestível no município de Ijuí-RS**. Revista Contexto & Saúde, v. 14, n. 27, p. 54-64, 2014.

TOZONI-REIS, M. F. C. **Temas ambientais como "temas geradores"**: contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. Educar, Editora UFPR, Curitiba, n. 27, p. 93-110, 2006.

VACCARI, L. C. **O hiato entre atitude e comportamento ecologicamente conscientes: um estudo com consumidores de diferentes gerações**. 2014. 246f. Tese (doutorado). Departamento de Administração da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

VALE, J. S; et al. OFICINA DE SABÃO ECOLÓGICO COMO FORMA DE RECICLAGEM DO ÓLEO DE COZINHA NA ESCOLA ESTADUAL ANA LIBÓRIA. **Fórum de Integração Ensino, Pesquisa, Extensão e Inovação Tecnológica do IFRR**, v. 6, n. 1, 2019.

VEGA, L. B. S.; SCHIRMER; S. N. Oficinas ecopedagógicas: transformando as práticas educativas diárias nos anos iniciais. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 20, p. 393-408, 2008.

VERANI, C. N.; GONÇALVES, D. R.; NASCIMENTO, M.G. Sabões e detergentes como tema organizador de aprendizagens no ensino médio. **Química Nova na Escola**, v. 12, p. 15-19, 2000.

VIEIRA, E; VOLQUIND, L. **Oficinas de ensino: O quê? Por quê? Como**. 4ª Ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2002.

VISSOSO, B. R.; et al. **Produção de sabão como ferramenta de Educação Ambiental utilizando óleo de cozinha residual e plantas do Cerrado**. Biologia: Ensino, Pesquisa e Extensão - Uma Abordagem do Conhecimento Científico nas Diferentes Esferas do Saber - Volume 2. Editora Científica Digital, p.160-171, 2021.

YIN, R. K. **Estudo de caso: Planejamento e Métodos**. 4ª ed. Porto Alegre (RS): Bookman; 2010.

ZUCATTO, L. C.; WELLE, I.; SILVA, T. N. Cadeia reversa do óleo de cozinha: coordenação, estrutura e aspectos relacionais. **Revista de administração de empresas**, v. 53, p. 442-453, 2013.

6 APÊNDICES

Apêndice I: Questionário de Pesquisa aplicado aos estudantes dos Cursos Técnicos Integrados do IFMG-SJE

Técnicos Integrados do IFMG-SJE

Prezado (a), Estudante.

Sinta-se convidado (a) a participar deste estudo, que é parte do meu Mestrado Profissional em PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA, UFRRJ Seropédica RJ. Estou desenvolvendo uma pesquisa acadêmica sobre O aproveitamento do resíduo de óleo de cozinha para o desenvolvimento de uma Educação Ambiental Crítica: um estudo de caso com os alunos dos cursos Técnico em Agropecuária, Nutrição e Dietética do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais-Campus São João Evangelista-MG. Por gentileza, peço que responda esse questionário. Informo que as respostas devem ser com base na sua percepção, não havendo respostas certas ou erradas. Os respondentes não serão identificados e as informações coletadas serão utilizadas somente para fins acadêmicos

SEÇÃO 1

1. Sexo

- Feminino
- Masculino
- Prefiro não responder

2. Idade

- 15
- 16
- 17
- 18
- Mais de 18

3. Curso e turma

- Agropecuária – Turma A2A
- Agropecuária – Turma A2B
- Nutrição e Dietética - Turma N2A
- Nutrição e Dietética - Turma N2B

SEÇÃO 2

Questionário sobre a Palestra e a Oficina de Educação Ambiental

1.. Considera que a Educação Ambiental está inserida dentro do seu contexto escolar?

2. Os conteúdos abordados em alguma disciplina se enquadram no que entende por Educação Ambiental?

- Sim
- Não
- Não sei dizer

**3. Em quais disciplinas você teve contato com assuntos ligados a Educação Ambiental?
(Aberta)**

4. Os conteúdos de temática ambiental são fáceis de serem entendidos?

- Sim
- Não
- Não sei dizer

5. Gostaria de ter mais temas e mais informações sobre temas ambientais?

- Sim
- Não
- Não sei dizer

6. Conhece ou conhecia antes o potencial poluidor do descarte incorreto do Óleo Residual de Fritura - ORF?

- Sim
- Não
- Não sei dizer

7. Sobre coleta seletiva, sabia que essa pode ser aplicada ao Óleo Residual de Fritura - ORF?

- Sim
- Não
- Não sei dizer

8. O óleo de cozinha em sua residência é destinado a coleta?

- Sim
- Não
- Não sei dizer

9. Muitos dos materiais que usamos e que normalmente são vistos como “Lixo”, podem ser usados como matéria-prima em algum outro processo. Conhecia essa aplicação para o Óleo Residual de Fritura - ORF?

- Sim
- Não
- Não sei dizer

10. Usaria um sabão feito de Óleo Residual de Fritura - ORF?

- Sim
- Não
- Não sei dizer

11. O que você achou da aula sobre a temática ambiental e o óleo de cozinha?

- Muito interessante
- Interessante
- Pouco interessante
- Nada interessante
- Não sei dizer

12. Acredita que a abordagem dessa temática desperta o interesse pela questão ambiental?

- Sim
- Não
- Não sei dizer

13. Se você respondeu sim ou não na pergunta anterior, coloque aqui a sua justificativa.
(Aberta)

14. Como você acredita que deve ser o descarte do óleo de cozinha?
(Aberta)

15. Você considera que o sabão feito de óleo de cozinha pode ser uma alternativa para reduzir o desperdício de Óleo Residual de Fritura - ORF?

Sim

Não

Não sei dizer

16. O que pode causar o descarte errado do óleo de cozinha?
(Aberta)

17. Após as explicações e ensinamentos do professor e do mestrando através da oficina da fabricação de sabão com resíduos de óleo, o que você achou mais relevante? (Aberta)

Apêndice II: Termo de Anuência



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA – DIREÇÃO GERAL
Avenida Primeiro de Junho, nº 1043 – Bairro Centro – São João Evangelista – Minas Gerais – CEP. 39.705-000
(33) 3412-2906 – assuntosinstitucionais.sje@ifmg.edu.br

TERMO DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins que estamos de acordo com a execução do projeto de pesquisa intitulado "O aproveitamento do resíduo de óleo de cozinha para o desenvolvimento de uma Educação Ambiental Crítica: um estudo de caso com os alunos dos cursos Técnico em Agropecuária e Nutrição e Dietética do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Campus São João Evangelista MG, sob a responsabilidade do mestrando Maurílio Soares Coelho, do Curso de Pós-Graduação em Educação Agrícola (PPGEA), da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, sob orientação da Professor Dr.ª Jorge Luiz de Goés Pereira (UFRRJ), que tem como objetivo "demonstrar, através da Educação Ambiental, como os discentes do Ensino Médio podem tratar os resíduos de óleo de cozinha, contribuindo assim para a formação desses estudantes quanto a percepção da importância da educação ambiental.". Também autorizamos a coleta de dados por meio de questionários e entrevistas seja realizada com os discentes e servidores deste Campus, desde que consentido por eles e, quando for o caso, por seus responsáveis. A coleta de dados somente poderá ser realizada após o parecer favorável do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

São João Evangelista/MG, 22 de maio de 2022.

José Roberto de Paula
Diretor - Geral

José Roberto de Paula
Diretor Geral
Port. IFMG 1175/2019

Apêndice III: Termo de consentimento livre e esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Responsáveis)

Título do Projeto: O aproveitamento do resíduo de óleo de cozinha para o desenvolvimento de uma Educação Ambiental Crítica: um estudo de caso com os alunos dos cursos Técnico em Agropecuária, Nutrição e Dietética do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais-Campus São João Evangelista-MG

Pesquisador (a): Maurilio Soares Coelho

Pesquisador (a) responsável (professor (a) orientador (a): Dr. Jorge Luiz de Goês Pereira

Prezado (a) Senhor (a),

Meu nome é Maurilio Soares Coelho, e-mail maurilio.coelho@ifmg.edu.br, celular (33)988124793. Estou realizando uma pesquisa acadêmica sobre o tema “O aproveitamento do resíduo de óleo de cozinha para o desenvolvimento de uma Educação Ambiental Crítica: um estudo de caso com os alunos dos cursos Técnico em Agropecuária, Nutrição e Dietética do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais-Campus São João Evangelista-MG”. Esta pesquisa compõe a minha dissertação de mestrado realizada no PPGA/UFRRJ, sob orientação de Dr. Jorge Luiz de Goês Pereira .

A pesquisa tem como objetivo demonstrar, através da Educação Ambiental, como os discentes do ensino médio podem tratar os resíduos de óleo de cozinha, contribuindo assim para a formação desses estudantes quanto a percepção da importância da Educação Ambiental.

Este documento que você está lendo é chamado de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que contém explicações sobre o estudo da pesquisa que o menor

_____ está convidado a participar, solicito também a sua autorização para a participação dele nesta pesquisa.

Antes de decidir se deseja autorizar a participação do menor (de livre e espontânea vontade) você deverá ler e compreender todo o conteúdo. Ao final, caso decida autorizar, você será solicitado a assiná-lo e receberá uma via de igual teor àquela que ficará sob a posse do pesquisador.

NATUREZA E OBJETIVOS DO ESTUDO

Os objetivos específicos deste estudo são:

d) Identificar os conhecimentos dos estudantes do ensino médio do com os alunos dos cursos Técnico em Agropecuária e Nutrição e Dietética do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Campus São João Evangelista-MG, acerca da produção de resíduos no Brasil e seus impactos ambientais;

e) Discutir com os estudantes a realidade da produção e tratamento de resíduos no Mundo e no Brasil, seus impactos ambientais;

f) Desenvolver, através de oficinas pedagógicas, atividades de Educação Ambiental com a reutilização do óleo de cozinha para elaboração de novos produtos;

g) Verificar como que a proposta da pesquisa despertou o interesse dos alunos para práticas que contribuam para a preservação ambiental.

JUSTIFICATIVA:

A REALIZAÇÃO DESTE TRABALHO TEM COMO INTUITO REFLETIR PARA A FORMAÇÃO DE INDIVÍDUOS CONSCIENTES DOS PROBLEMAS QUE PERMEIAM A SOCIEDADE, BEM COMO DE SUAS RESPONSABILIDADES JUNTO AS CRESCENTES MAZELAS QUE AFETAM O BEM-ESTAR DAS PESSOAS E DO MEIO AMBIENTE. BUSCANDO A FORMAÇÃO DE INDIVÍDUOS COMPROMETIDOS NA BUSCA E IMPLEMENTAÇÃO DE SOLUÇÕES PARA OS PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS QUE ENFRENTAMOS PRINCIPALMENTE EM RELAÇÃO AO TRATAMENTO ADEQUADO DE RESÍDUOS, NO CASO AQUI, DO RESÍDUO DE ÓLEO DE FRITURA.

PROCEDIMENTOS DO ESTUDO:

A pesquisa irá tratar sobre Educação Ambiental e a reciclagem do óleo de cozinha usado para fabricação de sabão caseiro, com entrevistas e aplicação de questionários.

FORMA DE ACOMPANHAMENTO E ASSISTÊNCIA:

O menor será acompanhado pelo pesquisador durante todo o período da pesquisa, e será assistido pelo mesmo, antes, durante e depois da pesquisa.

RISCOS E BENEFÍCIOS

Este estudo apresenta risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar, tomar banho, constrangimento em responder alguma pergunta, invasão de privacidade, desconforto em responder a questões sensíveis como atos ilegais ou violência ou outros riscos não previsíveis.

Caso o menor se sinta constrangido em responder alguma pergunta, ele não precisará responder.

O participante terá direito à indenização, através das vias judiciais, diante de eventuais danos comprovadamente decorrentes da pesquisa.

Os benefícios desta pesquisa poderão ser percebidos à medida que os estudantes, de posse do novo conhecimento, se tornarem agentes na conservação e preservação do meio

ambiente.

PROVIDÊNCIAS E CAUTELAS

Serão tomadas providências e cautelas para evitar e/ou reduzir efeitos e condições adversas que possam causar algum dano, como garantir local reservado e liberdade para não responder questões constrangedoras, estar atento a sinais de desconforto do menor, garantir que sempre serão respeitados os valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos, bem como os hábitos e costumes.

PARTICIPAÇÃO RECUSA E DIREITO DE SE RETIRAR DO ESTUDO

A participação do menor é voluntária. Você não terá nenhum prejuízo se não quiser autorizar. Você poderá retirar a autorização para o menor participar desta pesquisa a qualquer momento, bastando para isso entrar em contato com um dos pesquisadores responsáveis.

CONFIDENCIALIDADE

Os dados serão manuseados somente pelos pesquisadores e o material e as suas informações (questionários e entrevistas etc.) ficarão guardados sob a responsabilidade dos mesmos. Os resultados deste trabalho poderão ser utilizados apenas academicamente em encontros, aulas, livros ou revistas científicas.

Antes de assinar faça perguntas sobre tudo o que não tiver entendido bem. A equipe deste estudo responderá às suas perguntas a qualquer momento (antes, durante e após o estudo).

O pesquisador declara que garantirá o cumprimento das condições contidas neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Eu, _____ RG _____, após receber uma explicação completa dos objetivos do estudo e dos procedimentos envolvidos autorizo a participação voluntária do menor em fazer parte deste estudo. Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo, permitindo que os pesquisadores relacionados neste documento façam entrevistas com gravação de áudio e aplicação de questionários.

Concordo que o material e as informações obtidas relacionadas ao menor possam ser publicados em aulas, congressos, eventos científicos, palestras ou periódicos científicos. Porém, não deve ser identificado por nome ou qualquer outra forma.

Cidade , dia , mês de 2023.

Responsável

Orientador(a)

Pesquisador(a)