

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

MERIELLE MARIA RAMOS FREITAS

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE CONSUMO CONSCIENTE E FONTES DE
ENERGIA NOS ANOS INICIAIS: POSSIBILIDADES COM O USO DE LAPBOOK**

UBERLÂNDIA/MG
2024

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

MERIELLE MARIA RAMOS FREITAS

Dissertação e produto educacional apresentados no Programa de Pós graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática- Mestrado Profissional.

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática

Orientador: Prof. Dr. Melchior José Tavares Júnior.

UBERLÂNDIA/MG
2024

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

F866s
2024

Freitas, Merielle Maria Ramos, 1984-
Sequência didática sobre consumo consciente e fontes de energia nos
anos iniciais [recurso eletrônico] : possibilidades com o uso de lapbook /
Merielle Maria Ramos Freitas. - 2024.

Orientador: Melchior José Tavares Júnior.

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

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2024.5150>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Ciências - Estudo e ensino. I. Tavares Júnior, Melchior José,
1971-, (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de
Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título.

CDU: 50:37

André Carlos Francisco
Bibliotecário Documentalista - CRB-6/3408



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ensino de
Ciências e Matemática

Av. João Naves de Ávila, nº 2121, Bloco 1A, Sala 207 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-

MG, CEP 38400-902

Telefone: (34) 3230-9419 - www.ppgcm.ufu.br - secretaria@ppgcm.ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

| | | | | |
|------------------------------------|--|-----------------|-------|-----------------------|
| Programa de Pós-Graduação em: | Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) | | | |
| Defesa de: | Dissertação de Mestrado Profissional / Produto Educacional | | | |
| Data: | 22/04/2024 | Hora de início: | 08:30 | Hora de encerramento: |
| Matrícula do Discente: | 12112ECM017 | | | |
| Nome do Discente: | Merielle Maria Ramos Freitas | | | |
| Título do Trabalho: | Sequência didática sobre consumo consciente e fontes de energia nos anos iniciais: possibilidades com o uso de lapbook | | | |
| Área de concentração: | Ensino de Ciências e Matemática | | | |
| Linha de pesquisa: | Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática | | | |
| Projeto de Pesquisa de vinculação: | Sequência didática sobre consumo consciente e fontes de energia nos anos iniciais: possibilidades com o uso de lapbook | | | |

Reuniu-se, por vídeo conferência, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, assim composta: Prof. Dr. Melchior José Tavares Júnior (INBIO/UFU) - orientador; Profa. Dra. Francielle Amâncio Pereira (INBIO/UFU) e Profa. Dra. Sandra Maria Wirzbicki (UFFS - campus Realeza). Iniciando os trabalhos o presidente da mesa apresentou a Comissão Examinadora e a candidata, agradeceu a presença do público, e concedeu à discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação da discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa. A seguir, o presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, às examinadoras, que passaram a arguir a candidata. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando a candidata:

Aprovada

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

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

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



Documento assinado eletronicamente por **Melchior José Tavares Junior, Professor(a) do Magistério Superior**, em 22/04/2024, às 10:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Francielle Amancio Pereira, Professor(a) do Magistério Superior**, em 22/04/2024, às 10:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Sandra Maria Wirzbicki, Usuário Externo**, em 22/04/2024, às 12:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5357766** e o código CRC **08172B0D**.

Referência: Processo nº 23117.028068/2024-27

SEI nº 5357766

AGRADECIMENTOS

Com imensa gratidão, expresso meus agradecimentos a todos que fizeram parte da minha jornada na pós-graduação e além dela.

Aos membros da banca, agradeço pelas sugestões valiosas que contribuíram para o meu crescimento como pesquisadora. Este estudo representa um despertar para novos horizontes na profissão docente.

Agradeço profundamente ao meu mestre da vida, Daisaku Ikeda, por sua inspiração e motivação na luta pela construção de uma sociedade pacífica e harmoniosa.

Aos meus queridos pais, Dougival e Melissa, sou eternamente grata por serem meus pilares, proporcionando-me a compreensão da magnificência da vida e me apoiando na superação de desafios e realização de sonhos. Aos meus irmãos, Aline, Leonardo e Ricardo, ao meu filho Vicente, e ao meu sobrinho Públito Filho, agradeço pelo apoio incondicional e pelo aprendizado que cada um trouxe à minha vida. Ao meu companheiro Wellington, meu agradecimento por compartilharmos uma jornada de crescimento, empatia e compreensão muito obrigada!

Sou grata também aos meus cunhados Heládio, Lucas e Rose, e às minhas amigas professoras Elisa, Hélia, Iara e Lígia, pela amizade e inspiração ao longo deste percurso.

Ao meu orientador, Melchior José Tavares Júnior, expresso minha gratidão pela atenção e dedicação. Seu compromisso e orientações foram fundamentais para meu desenvolvimento acadêmico e profissional. Agradeço pelo apoio constante, pelos esclarecimentos, pelo encorajamento em momentos difíceis e pelo feedback construtivo.

A todos os meus familiares — tias Bonina, Zínia e Glicínea, tios Roberto e José Luís, primos, primas, sogra e cunhados — minha eterna gratidão por fazerem parte desta grande família. Tenho esperança de que, em uma próxima existência, estaremos juntos novamente.

Aos meus colegas de trabalho da Escola Municipal de Educação Infantil do Bairro Mansour e da Escola Estadual Marechal Castelo Branco, agradeço pela amizade e companheirismo diário. O apoio emocional e os incentivos foram fundamentais para minha motivação e determinação. Vocês são uma equipe dedicada, unida pelo objetivo de promover uma educação de qualidade.

Por fim, agradeço aos meus estudantes, pelas trocas e aprendizados compartilhados ao longo do ano letivo. Vocês foram essenciais para a realização deste trabalho.

RESUMO

Este trabalho apresenta a elaboração e aplicação de uma sequência didática para o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, fundamentada na integração das dimensões Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). A proposta utiliza o lapbook como recurso didático, incentivando a construção autônoma do conhecimento pelos estudantes, em uma perspectiva que valoriza o diálogo e a reflexão. A sequência é centrada no tema "consumo consciente e fontes de energia", selecionado por sua relevância ambiental e social. O objetivo principal foi promover a alfabetização científica, estimulando os estudantes a interagir com o mundo de maneira mais reflexiva e consciente, por meio de práticas que articulam teoria e vivências reais. A avaliação da proposta incluiu registros de observação, questionários e a análise das produções dos estudantes. Os resultados apontaram que a abordagem CTSA, em conjunto com o uso do lapbook, favoreceu o desenvolvimento de uma compreensão contextualizada sobre os temas tratados, além de estimular a consciência ambiental e o senso de responsabilidade social. O estudo evidencia como práticas educativas dialógicas, alinhadas a recursos didáticos como o lapbook e à abordagem CTSA, podem enriquecer o ensino de Ciências, contribuindo para o engajamento dos estudantes e sua formação como sujeitos reflexivos e comprometidos com as questões ambientais e sociais contemporâneas.

Palavras-chave: Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA); alfabetização científica; fontes de energia; lapbook; recursos didáticos.

ABSTRACT

This work presents the development and application of a didactic sequence for teaching Science in the early years of Elementary School, based on the integration of the Science, Technology, Society and Environment (CTSA) dimensions. The proposal uses the lapbook as a teaching resource, encouraging the autonomous construction of knowledge by students, from a perspective that values dialogue and reflection. The sequence is centered on the theme "conscious consumption and energy sources", selected for its environmental and social relevance. The main objective was to promote scientific literacy, encouraging students to interact with the world in a more reflective and conscious way, through practices that articulate theory and real experiences. The evaluation of the proposal included observation records, questionnaires and analysis of student productions. The results showed that the CTSA approach, together with the use of the lapbook, favored the development of a contextualized understanding of the topics covered, in addition to stimulating environmental awareness and a sense of social responsibility. The study highlights how dialogical educational practices, aligned with teaching resources such as the lapbook and the CTSA approach, can enrich Science teaching, contributing to the engagement of students and their formation as reflective subjects committed to contemporary environmental and social issues.

Keywords: Science, Technology, Society, and Environment (CTSA), Scientific literacy, Energy sources, Lapbook, Teaching resources.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Registros fotográficos (a) e (b) Imagens recortadas de folhetos e (c) e (d) Dinâmica das marcas publicitárias..... | 33 |
| Figura 2 - Construção dos <i>lapbooks</i> pelos estudantes | 39 |
| Figura 3 - <i>Lapbooks</i> finalizados | 41 |
| Figura 4 - <i>Lapbooks</i> finalizados | 42 |
| Figura 5 - <i>Lapbooks</i> finalizados | 43 |
| Figura 6 - <i>Lapbooks</i> finalizados | 44 |
| Figura 7 - <i>Lapbooks</i> finalizados | 45 |
| Figura 8 - <i>Lapbooks</i> finalizados | 46 |
| Figura 9 - Apresentação dos <i>lapbooks</i> construídos pelos estudantes | 47 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 01 - Descrição dos três Momentos Pedagógicos | 27 |
| Quadro 02 - Proposta da Sequência Didática para a abordagem do tema consumo e fontes de energia | 28 |
| Quadro 03 - Códigos e objetivos das habilidades avaliados no SIMAVE (2022) | 58 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 - Avaliação da condução das aulas de ciências na sequência didática | 49 |
| Gráfico 2 - Respostas dos estudantes a cercar do uso de recursos tecnológicos nas aulas de ciências | 50 |
| Gráfico 3 - Respostas dos estudantes sobre o uso do recurso didático <i>lapbook</i> , utilizado na SD | 51 |
| Gráfico 4 - Respostas dos estudantes sobre o que mais gostaram no recurso didático <i>lapbook</i> , utilizado na SD | 52 |
| Gráfico 5 - Respostas dos estudantes sobre o que considera mais importante ter aprendido sobre fontes de energia | 53 |
| Gráfico 6 - Respostas dos estudantes sobre o poderia melhor na abordagem da sequencia didática | 54 |
| Gráfico 7 - Respostas dos estudantes sobre o que entenderam sobre o enfoque CTSA..... | 55 |
| Gráfico 8 - Gráfico do resultado da 1 ^a avaliação intermediária SIMAVE – MG..... | 59 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3MP– Três Momentos Pedagógicos

AC - Alfabetização Científica

AIEF- Anos Iniciais do Ensino Fundamental

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

DCNs – Diretrizes Curriculares Nacionais

LDB – Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

PPGECM – Programa de Pós Graduação no Ensino de Ciências e Matemática

SD – Sequência Didática

SIMAVE - Sistema Mineiro de Avaliação e Equidade da Educação Pública

UFU – Universidade Federal de Uberlândia

SUMÁRIO_Toc162700857

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 12 |
| 2 ENVOLVIMENTO DA PESQUISADORA COM O TEMA DO ESTUDO | 15 |
| 3 REFERENCIAL TEÓRICO | 16 |
| 3.1 As Relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)..... | 16 |
| 3.2 Alfabetização Científica..... | 20 |
| 3.3 Recurso didático <i>Lapbook</i> | 24 |
| 4 METODOLOGIA..... | 26 |
| 4.1 Fundamentos metodológicos da sequência didática | 26 |
| 4.2 Estruturação da sequência didática | 28 |
| 4.3 Avaliação da sequência didática | 31 |
| 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 32 |
| 5.1 Registro e discussão das aulas..... | 33 |
| 5.1.1 Primeira aula (10/05/2022) | 33 |
| 5.1.2 Segunda aula (11/05/2022) | 34 |
| 5.1.3 Terceira aula (17/05/2022) | 35 |
| 5.1.4 Quarta aula (18/05/2022) | 35 |
| 5.1.5 Quinta aula (24/05/2022)..... | 36 |
| 5.1.6 Sexta e Sétima aula (25/05/2022 e 31/05/2022)..... | 37 |
| 5.1.7 Oitava aula (01/06/2022) | 37 |
| 5.1.8 Nona aula (07/06/2022) | 38 |
| 5.1.9 Décima aula (08/06/2022) | 39 |
| 5.2 Discussões pertinentes | 47 |
| 5.3 Apresentação das respostas do questionário | 49 |
| 5.3.1. Discussões pertinentes | 57 |
| 5.4 Avaliação do Sistema Mineiro de Avaliação e Equidade da educação pública (SIMAVE)..... | 57 |
| 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 60 |

| | |
|---|-----------|
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 61 |
| APÊNDICE 1- DECLARAÇÃO DA INSTITUIÇÃO ESCOLAR | 66 |
| APÊNDICE 2 - QUESTIONÁRIO PARA A AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA “CONSUMO E FONTES DE ENERGIA” | 67 |
| APÊNDICE 3 - PRODUTO DIDÁTICO | 69 |

1 INTRODUÇÃO

No processo de ensino e aprendizagem, é importante usar diferentes abordagens didáticas, pois cada estudante aprende de maneira única. O professor tem o papel de mediar e escolher os métodos mais adequados para facilitar o progresso dos alunos. Nesse sentido, um olhar atento e investigativo do professor ajuda a criar um ambiente dinâmico que estimula o desenvolvimento de habilidades como resolução de problemas, argumentação, comunicação, tomada de decisões e outras competências essenciais.

Para isso, é fundamental que os professores combinem teoria e prática, oferecendo aos estudantes oportunidades de explorar e praticar essas habilidades. Essas competências ajudam os alunos a compreender fenômenos científicos e tecnológicos, além de temas como história, política, cultura, economia e meio ambiente, capacitando-os a interagir e transformar sua realidade.

Como destacou Freire (1987), a participação ativa dos estudantes é essencial no processo educativo. A abordagem CTSA (Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) reforça essa ideia ao incentivar uma compreensão crítica da ciência no cotidiano (Daza-Caicedo et al., 2017; Santos, 2007). Ambos os enfoques mostram que a educação vai além da simples transmissão de conteúdo, buscando promover reflexão crítica e preparar os indivíduos para lidar com desafios sociocientíficos e tecnológicos da atualidade.

O estudo apresentado por Kauano e Marandino (2022) aborda a relação entre os ideais filosóficas de Paulo Freire e o campo da educação científica, com ênfase na Alfabetização Científica (AC) e na educação CTSA. Eles destacam como a abordagem de Paulo Freire pode ser aplicada na Alfabetização Científica, enfatizando o papel do diálogo e a participação ativa dos estudantes no processo educativo.

Kauano e Marandino (2022) destaca que, no Brasil, ainda há um distanciamento de correlações teóricas entre a abordagem de Freire e a Alfabetização Científica, especialmente no que diz respeito aos seus aspectos sociais mais profundos. Embora alguns estudos em CTSA possam ser fundamentados em ideias de Freire, a conexão entre essas duas áreas não é amplamente explorada no contexto específico da Alfabetização Científica. Esse distanciamento é considerado um desafio tanto teórico quanto prático.

Nesse contexto, a adoção da abordagem CTSA, inspirada nas ideias de Paulo Freire, como referencial teórico na prática do ensino e aprendizagem, nos permite mostrar como os processos estão interconectados e são construídos historicamente. Essa abordagem pode ser

extremamente útil para a aprendizagem dos estudantes, pois possibilita apresentar a eles como surgem as evidências de conflitos e controvérsias sobre um determinado tema.

Dentre os vários desafios e temas que merecem destaque, estão as fontes de energia e consumo consciente. Moura (2018) descreve que o consumo deve ser consciente, visando às necessidades humanas e a sustentabilidade. É preciso desenvolver uma cultura de consumo sustentável, reconhecendo os limites dos recursos naturais e considerando as necessidades das gerações atuais e futuras.

Segundo Miranda (2023), a ideia de sustentabilidade socioeconômica remonta à era industrial, buscando um crescimento aparentemente autossustentável por meio da ciência e tecnologia. Esse conceito, que visa manter o equilíbrio entre sociedades humanas, ambientes e seus elementos, surgiu como resposta à ação predatória dos processos produtivos, evidenciada pela Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente em Estocolmo, em 1972. Os debates nesse evento enfatizaram a necessidade de revisar a lógica produtiva e adotar práticas sustentáveis, visando à preservação dos recursos naturais e um desenvolvimento energético mais responsável.

Garantir um futuro energético sustentável é um dos principais desafios do século, dadas as complexidades sociais, tecnológicas, econômicas e políticas associadas ao desenvolvimento e exploração dos recursos naturais. Nesse contexto, Araújo *et al.* (2022) enfatiza que a questão da sustentabilidade e eficiência energética vai além de simplesmente atender à demanda crescente de energia, envolvendo a preservação dos recursos naturais, o fornecimento de serviços básicos com energia renovável para populações não atendidas e a minimização de conflitos geopolíticos devido à alta demanda energética.

Nesse cenário, incentivar e fomentar questionamentos sobre o uso de fontes de energia renovável surge como uma alternativa importante associada às preocupações ambientais. Entretanto, é fundamental que todas as fontes de energia sejam utilizadas de maneira sustentável e econômica, a fim de garantir sua utilização contínua e segura (Guardabassi, 2006).

Além disso, ao abordar simultaneamente o consumo consciente em relação às fontes de energia por meio da educação CTSA, os estudantes podem refletir sobre as consequências do consumo excessivo, tanto em termos de impactos ambientais quanto sociais. Eles podem analisar a influência da publicidade, das práticas de consumo e das tecnologias na sociedade atual, o que estimula a consciência sobre a necessidade de fazer escolhas mais conscientes e responsáveis em relação ao consumo.

Nesse sentido a prática educativa baseada na educação CTSA, busca-se analisar a interdependência entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, levando em conta o impacto

de nossas escolhas energéticas no meio ambiente e na vida das pessoas. A educação CTSA permite que os estudantes compreendam a relação entre as diferentes fontes de energia disponíveis, como a energia hidráulica, energia solar, energia eólica, e a influência dessas escolhas no meio ambiente e na sociedade. Essa abordagem possibilita uma visão mais crítica e informada sobre a importância da conservação dos recursos naturais e da busca por fontes de energia mais sustentáveis.

Além disso, ao mencionar que as energias renováveis podem ser consideradas como alternativa em comunidades isoladas devido à falta de disponibilidade de combustíveis fósseis, tem-se a importância de considerar as questões sociais e econômicas ao discutir as opções energéticas. Portanto, compreender a abordagem CTSA está no entendimento das implicações sociais, ambientais e econômicas, bem como na busca por alternativas sustentáveis e responsáveis, alinhadas com os princípios da educação CTSA.

Ao integrar o tema consumo consciente e fontes de energia à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o ensino de Ciências no 5º ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (AIEF), pode proporcionar uma educação mais contextualizada e relevante, possibilitando que os estudantes compreendam a ciência em suas aplicações práticas, refletindo sobre como as decisões em relação à energia e ao consumo afetam suas vidas e o mundo ao seu redor. Dessa forma, a relação entre CTSA, BNCC, fontes de energia e consumo consciente pode promover uma educação significativa e engajada, estimulando os estudantes para se tornarem cidadãos críticos, responsáveis e sustentáveis em relação ao uso da energia e seus hábitos de consumo.

Para realizar a abordagem dessa temática em sala de aula com os estudantes do 5º ano dos AIEF, utilizaremos o recurso didático *lapbook*¹, como uma proposta que visa organizar a aprendizagem dos estudantes no ensino de ciências, visto que, esse recurso possibilita que os conteúdos/temas trabalhados sejam construídos dia a dia de maneira sistemática, gradativa e interativa, contribuindo para uma aprendizagem ativa, através do acesso a novos conhecimentos com impactos reais no seu cotidiano, enquanto exercitam sua autonomia como sujeitos conscientes e participativos.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é desenvolver, aplicar e avaliar uma Sequência Didática (SD) sobre o tema consumo consciente e fontes de energia para estudantes do 5º ano AIEF, em uma escola estadual de Uberlândia, Minas Gerais, de modo a apresentar, ao final, um produto educacional que possa ser aplicável e replicável. Trata-se de uma proposta dentro da

¹ O *lapbook* é um conjunto dinâmico e criativo de materiais que colocam o estudante no centro da própria aprendizagem. Mais especificamente, o *lapbook* é uma construção feita de cartões de várias dimensões e formatos que contém toda a informação sobre determinada matéria (Gottardi; Gottardi, 2016).

linha de pesquisa de ensino e aprendizagem, do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia (PPGECM/UFU).

2 ENVOLVIMENTO DA PESQUISADORA COM O TEMA DO ESTUDO

Nasci no município de Ituiutaba, localizado no interior do estado de Minas Gerais. Residi naquela cidade até o ano de 2000, quando decidi mudar-me para Uberlândia juntamente com minha família. Minha trajetória educacional desenrolou-se na rede pública de ensino, vinculada à rede estadual de Minas Gerais, desde o primeiro ano do ensino fundamental até o término do ensino médio. Recordo com carinho diversos momentos positivos vivenciados na companhia de professores(as) e colegas ao longo desse período. Na minha perspectiva, a paixão e dedicação dos professores na execução de suas atividades educacionais fazem toda a diferença na vida dos estudantes, mesmo diante dos inúmeros desafios enfrentados, expresso minha gratidão pelo empenho e entusiasmo com que fui educada.

Após concluir o ensino médio em 2001, iniciei minha jornada com o objetivo de ser aprovada no vestibular da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Nesse período, também comecei a trabalhar como operadora de caixa em uma grande rede de farmácias. Assim, percorri anos de estudo e trabalho, buscando conciliar minha atividade profissional e acadêmica. Obtive êxito no vestibular em 2004, ingressando no curso de Pedagogia na UFU, onde tive a oportunidade de aprender com professores inspiradores e engajados, que exerceram um impacto significativo em minha formação.

Em 2011, obtive aprovação em um processo seletivo para o cargo de professora e atuei nessa função até o final de 2012, momento em que dedicava-me diariamente para obter aprovação em concursos públicos, tanto para a prefeitura de Uberlândia quanto para o estado de Minas Gerais. Em 2013, finalmente obtive aprovação em concursos públicos tão almejados, tomando posse em dois cargos: um na rede Municipal em Uberlândia no turno da manhã e outro na rede estadual de Minas Gerais, no turno da tarde. Nos últimos dez anos, tenho desempenhado um papel essencial no ensino público, concentrando-me principalmente no ensino fundamental, especificamente nos níveis do 3º e 5º ano nos AIEF, e também nas turmas do 1º e 2º período da educação infantil.

À medida que adquiria experiência como educadora, comecei a refletir sobre questões essenciais, como a natureza da educação oferecida aos estudantes, os objetivos de aprendizagem delineados nos documentos oficiais e o tipo de cidadão que estava sendo formado. Questionava-me se a educação estava preparando os estudantes para serem indivíduos críticos, capazes de questionar e expressar suas opiniões de forma fundamentada, ou se estava apenas treinando

futuros trabalhadores. Com o objetivo de aprimorar minhas habilidades como profissional da educação, manifestei o interesse em pesquisar novas abordagens para o ensino sobre consumo consciente e fontes de energia, com o propósito de facilitar a compreensão e posicionamento desses conceitos pelos estudantes dos anos iniciais. Nesse contexto, surgiu meu interesse pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Percebi nesse programa o ambiente propício para investigar tais questões, promover análises e reflexões. Durante o curso das disciplinas, destacando a disciplina CTSA, me interessei por essa abordagem, que visa ampliar a compreensão do contexto na educação. Essa abordagem apresenta potencialidades para estimular debates sobre as relações entre conhecimento e tecnologia, demonstrando como os fenômenos da ciência e tecnologia impactam a sociedade e o meio ambiente, além de apontar caminhos para uma educação crítica e cidadã.

A trajetória do mestrado me proporcionou não apenas o aprofundamento teórico e metodológico, mas também uma transformação prática em minha atuação como educadora. Aprimorei meus recursos didáticos, criando aulas mais diferenciadas e dialógicas, nas quais a escuta atenta aos estudantes se tornou um ponto central. Esse processo me levou a refletir sobre a importância de reconhecer as vivências dos estudantes como parte do aprendizado, resultando em atividades avaliativas mais significativas e contextualizadas. Assim, o programa contribuiu para que eu pudesse repensar minha prática pedagógica, valorizando a construção conjunta do conhecimento e promovendo a formação de cidadãos mais críticos e conscientes de seu papel na sociedade e no meio ambiente.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 As Relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)

O movimento CTSA é uma abordagem que sugere a ampliação da ideia de contexto na educação, visa também proporcionar debates sobre as relações de conhecimento de tecnologia mostrar como os fenômenos da Ciência e tecnologia, impactam na sociedade e suas consequências ambientais. Ela aponta caminhos para uma educação cidadã, isso nos remete a revisitar currículos, e ressignificar planejamentos e compreender cognitivamente como se dá o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, para Correa e Bazzo (2017) tal referência teórica CTSA promove uma inclusão do exercício da cidadania no ensino.

No ambiente escolar, é através das vivências da sala de aula, que o professor no papel de mediador do conhecimento, pode desempenhar abordagens interdisciplinares tendo como

base de sua prática pedagógica o enfoque CTSA, na qual objetivam preparar os estudantes para exercerem a sua condição de cidadão por meio de decisões com viés democráticos e participativos. Assim sendo, torna-se necessário que os estudantes vivenciem no seu cotidiano, momentos pedagógicos de forma interdisciplinar interagindo com a ciência e a tecnologia em suas diferentes dimensões, abrangendo, dessa forma, problematizações sociais, históricas, ambientais, econômicas e éticas. Assim sendo, a educação científica desempenha um papel crucial na formação de cidadãos atuantes e críticos em uma sociedade cada vez mais avançada cientificamente.

A abordagem CTSA enfatiza a contextualização dos conhecimentos científicos e tecnológicos, relacionando-os com situações reais e concretas. Através da interdisciplinaridade, os estudantes são incentivados a fazer conexões entre diferentes áreas do conhecimento, ampliando sua compreensão dos temas abordados. Essa abordagem permite que os estudantes vejam a ciência e a tecnologia no contexto social e ambiental, tornando o aprendizado mais significativo e aplicável à vida cotidiana. No contexto dos desafios do século XXI, como as mudanças climáticas, a gestão sustentável dos recursos naturais, a ética nas decisões tecnológicas e os impactos sociais das inovações científicas, o enfoque CTSA prepara os estudantes para lidar com essas questões. Ao promover uma compreensão ampla e crítica desses desafios, o CTSA capacita os estudantes a tomarem decisões informadas e a se envolverem ativamente na construção de um futuro mais sustentável e justo.

A ênfase na sustentabilidade, contextualização, interdisciplinaridade e responsabilidade socioambiental torna o CTSA uma abordagem adequada e abrangente na educação, capacitando os estudantes a compreenderem e enfrentarem de forma crítica e consciente os complexos problemas da sociedade contemporânea. De acordo com Menezes *et al.* (2017), citam em seu estudo que o enfoque CTSA possibilita trabalhar em caminhos que conduz para a interdisciplinaridade, concluindo que no que diz respeito ao ensino de ciências, necessita objetivar compreensão de fatos e consequências que acontecem no mundo. O conhecimento científico requer que o estudante esteja preparado ao debater situações sociais e políticas, permitindo que suas escolhas sejam embasadas na sustentabilidade. Nesse sentido, o CTSA propõe uma problematização que pode ser expressa através dos seguintes objetivos:

[...] 1- desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das questões sociais e relativas à ciência e à tecnologia; 2- auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência, 3- encorajar os estudantes a relacionar experiências escolares em ciências com problemas do cotidiano. (Santos, 2007, p. 5)

Tendo em vista essa realidade o movimento CTSA tende a evoluir, ampliando a reflexão crítica das relações (Santos, 2008), buscando a popularização da ciência e da tecnologia, com um viés para a educação científica, com o propósito de transformar a realidade do estudante, ou seja, ele é alfabetizado para um olhar sensível/crítico as questões presentes em sua realidade, através dos temas que são propostos nas problemáticas vividas, decorrentes do crescimento industrial, econômico e tecnológico.

A educação CTSA no Brasil, perpassa pela AC dos estudantes no ensino da ciência, despertando-os para a investigação de novas formas de se pensar a respeito de determinado assunto. Segundo Freire (1996), o docente, em um ensino horizontal, tem o papel de mediar essas temáticas, a partir das vivências dos estudantes, a fim de transformá-lo em uma pessoa crítica e com capacidade de utilizar o conhecimento assimilado para melhorar a comunidade na qual vive, tendo em vista que a finalidade da educação com perspectiva CTSA não se trata apenas ensinar ciências, mas esclarecer que a ciência perpassa no ensino das demais disciplinas (Nunes; Dantas, 2012). Segundo Lima (2017), o ensino com enfoque no CTSA tem como proposta central o ensino de ciências que contribua para o desenvolvimento de habilidades e competências para a participação social do estudante em decisões tecnocientíficas, nesse sentido o docente necessita então focar sua atenção ao planejar sua prática, bem como na condução da aula, para que a estratégia metodológica seja válida e significativa para o estudante.

Nesse sentido Silva e Souza (2019) refletem que a prática pedagógica fundamentada na perspectiva CTSA busca ampliar o processo de ensino e aprendizagem, isto é, trata-se de uma ação em que o docente rompe os limites da escola com o objetivo de buscar e atingir o entendimento dos temas abordados e a formação crítica do estudante.

De acordo com Santos e Mortimer (2000), a intenção desse ensino é a educação científica e tecnológica dos estudantes, no sentido de aprimorar sua visão para as problemáticas que são impostas ao meio ambiente e a sociedade e ajudar o mesmo a construir seu conhecimento, evidenciando os seus valores, com a finalidade de promover a responsabilidade em suas futuras decisões.

O estudante precisa empregar os conhecimentos científicos desenvolvidos para agir sobre o meio em que vive, essa é a provocação que o ensino de ciências deve proporcionar. Posto isto, Silva e Souza (2019) citam que a abordagem CTSA é voltada para as relações entre o aproveitamento científico e o planejamento tecnológico, a partir de deliberações com temas práticos, ou seja, é necessário motivar os estudantes para uma participação ativa através das

suas posições, convicções e crenças. Essa abordagem considera reforçar uma análise crítica da relação entre ciência e tecnologia, com a finalidade de melhor entendê-las.

Santos e Mortimer (2001) asseguram que uma das demandas dos currículos com ênfase em CTS é alfabetizar o cidadão no mundo contemporâneo, para que ele conheça as relações entre ciência e tecnologia. Nesse sentido, não é “[...] mostrar as maravilhas da ciência, como a mídia já o faz, mas de disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas” (Santos e Mortimer, 2001, p. 112).

Como entendido por Lorenzetti e Delizoicov (2001) ampliar o nível de compreensão da Ciência é um ato indispensável, que constitui-se “[...] uma necessidade cultural ampliar o universo de conhecimentos científicos, tendo em vista que hoje se convive mais intensamente com a Ciência, a Tecnologia e seus artefatos”. Esses autores apontam que a abordagem CTSA no Ensino de Ciências pode colaborar com a formação para o exercício da cidadania dos estudantes, melhorando suas tomadas de decisões assim como sua atuação crítica na sociedade, pois rompe a visão equivocada e ingênuas da realidade. O intuito é um proporcionar um processo de ensino e aprendizagem que traga contribuições que levem o sujeito a uma compreensão ampliada da ciência e da tecnologia, não como elementos fora do seu convívio social, mas como elemento integrante do seu próprio mundo.

Neste sentido, o entendimento do termo interdisciplinar na perspectiva CTSA, nos oportuniza percorrer um novo caminho em nossa docência, para desenvolver estudantes críticos e reflexivos, os habilitando a fazer interrelações entre os diferentes saberes das disciplinas, a partir do seu cotidiano e vivências sociais e culturais contribuindo para uma nova formação de visão de mundo dos mesmos.

Buscando incorporar os pressupostos da abordagem CTSA no processo de ensino e aprendizagem, é necessário que os docentes que ministram aulas de ciências, reconheçam que questões sociocientíficas, são problemas sociais controversos que de alguma maneira interfere na vida das pessoas em uma sociedade, e a escola é lugar onde esses debates podem, e devem acontecer. Essa perspectiva enfatiza a necessidade de uma compreensão crítica e participativa da ciência, onde as pessoas devem se posicionar, engajar-se e participar ativamente das várias dimensões que envolvem a produção do conhecimento científico e a ciência como uma prática sociocultural.

Essa abordagem reflexiva e crítica busca empoderar os indivíduos para que possam se apropriar do conhecimento científico de forma mais consciente e participativa. Ao entender que a ciência é uma atividade humana, os indivíduos são encorajados a questionar, analisar e se

envolver nas decisões e aplicações da ciência em suas vidas. Portanto, essa análise destaca a importância do movimento CTSA como uma abordagem que busca incentivar uma visão mais abrangente e reflexiva sobre a ciência, fortalecendo a conexão entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Ao reconhecer a ciência como uma construção social, abre-se espaço para uma educação e divulgação científica mais consciente, reflexiva e comprometida com as realidades e desafios do mundo contemporâneo (Delizoicov; Auler, 2011; Bazzo, 2018; Maestrelli; Lorenzetti, 2021).

Santos (2008) defende um enfoque humanístico no ensino de ciências, baseado nas ideias educacionais de Paulo Freire, como uma forma de superar visões reducionistas do movimento CTSA. Essa visão humanística de ensino de ciências, busca ir além das inter-relações entre CTSA, especialmente em relação às implicações sociais. Essa abordagem mais radical visa uma educação política que busca transformar o modelo tradicional de ciência e tecnologia, que muitas vezes é excludente, em um modelo voltado para a justiça e igualdade social. Resgatar essas discussões no ensino de ciências é fundamental para recontextualizar o movimento CTSA, dando-lhe uma abordagem mais crítica e engajada. O pensamento freireano, com seu enfoque na conscientização, diálogo e transformação social, pode contribuir para uma educação em ciências que vá além do mero fornecimento de informações, promovendo uma compreensão mais profunda das implicações da ciência na sociedade.

Ao incluir as ideias de Freire no ensino de ciências, os estudantes são encorajados a se envolverem ativamente na construção do conhecimento científico, questionando e refletindo sobre as dimensões éticas, políticas e sociais da ciência e tecnologia. Auler e Delizocov (2015), entendem que isso colabora para a formação de indivíduos críticos e conscientes, capazes de agir de forma informada e responsável diante dos desafios sociocientíficos modernos.

3.2 Alfabetização Científica

De acordo com Sasseron (2008), a Alfabetização Científica (AC) refere-se ao conjunto de ideias e objetivos que norteiam um ensino capaz de promover uma nova forma de interação com o mundo e seus fenômenos (culturais, históricos, políticos, econômicos, entre outros). Essa abordagem busca capacitar os discentes a compreenderem e transformarem tanto o meio em que vivem quanto a si próprios, por meio de práticas conscientes que integram conhecimentos científicos, habilidades associadas ao pensamento crítico e competências investigativas.

A ciência, nesse contexto, torna-se um elemento central para a formação da cidadania, conforme apontado por Lorenzetti e Delizoicov (2001) e Chassot (2003). Esses autores destacam a importância de uma educação que vai além da mera transmissão de conteúdos,

permitindo aos estudantes desenvolverem autonomia para atuar de forma crítica e participativa na sociedade. Assim, a alfabetização científica não apenas amplia o acesso ao conhecimento, mas também fomenta o exercício consciente da cidadania, preparando indivíduos para enfrentarem os desafios contemporâneos e contribuírem para uma sociedade mais reflexiva e sustentável.

Por conseguinte Marques e Marandino (2018) entendem que a AC, enquanto objetivo da educação deve estar associado a um projeto de sociedade e orientado para a inclusão, participação social e humanização das relações em detrimento à prevalência de interesses meramente econômicos. A AC estabeleceria segundo eles, um projeto de formação humana, sendo condição necessária, ainda que insuficiente, para o processo de humanização.

A alfabetização científica pode ser definida como o processo pelo qual a linguagem das ciências naturais adquire significado, possibilitando aos estudantes a compreensão de seu universo, o acesso a novas formas de conhecimento e cultura, e capacitando-os a exercer a cidadania na sociedade em que vivem (Lorenzetti, 2017).

Sasseron e Carvalho (2016) apontam que a primeira dificuldade em relação à AC está em seu próprio delineamento do significado: embora constantemente abordado e utilizado no campo teórico sobre Ensino de Ciências, ainda se apresenta amplo e, por alguns momentos, divergente e controverso. Apresentam ainda uma revisão de estudos nessa área de ensino de Ciências, com o propósito de torná-lo mais simples quanto o seu entendimento e mais coerente quanto seus propósitos.

De acordo com Sasseron e Carvalho (2016), quando se refere à língua portuguesa, a questão ganha novas horizontes quanto à tradução dos termos: a expressão inglesa vem sendo traduzida como “Letramento científico”, enquanto as expressões francesa e espanhola, literalmente falando, significam “Alfabetização Científica”. Mesmo com a pluralidade semântica do termo, na literatura nacional sobre ensino de Ciências, os pesquisadores citados, convergem sobre o mesmo objetivo do ensino de Ciências, que vislumbra a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nos mais diferentes campos que permeiam sua existência. Podemos entender assim que no cerne das discussões levantadas pelos autores que usam um termo ou outro estão as mesmas preocupações com o ensino de Ciências, ou seja, razões que guiam o planejamento desse ensino para a construção de benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio-ambiente.

Podemos entender que as terminologias sobre o processo de AC são variados e os autores de maneira geral concordam que o termo refere-se ao entendimento da leitura, da linguagem científica e da escrita de conceitos científicos e tecnológicos e atinge o nível de

letramento quando o indivíduo é capaz de entender os princípios básicos de fenômenos do cotidiano e toma decisões em questões relativas à ciência e tecnologia em que estejam envolvidos.

Pizarro e Junior (2016) apontam que as investigações sobre a (AC), tanto as mais clássicas quanto as recentes, ressaltam a importância de capacitar os estudantes não apenas a compreender conceitos e teorias fundamentais, mas também a entender o papel da Ciência na sociedade e em suas próprias vidas. Além disso, é crucial que eles percebam os impactos gerados pela Ciência em diferentes contextos de produção. Nesse cenário, é preciso considerar reflexões, ações, práticas, tomadas de decisão e posicionamentos que podem ser construídos a partir do conhecimento científico. Isso implica em preparar os estudantes para uma compreensão crítica do mundo ao seu redor e capacitá-los a agir de forma informada e responsável diante de questões relacionadas à Ciência.

Dessa maneira, Viecheneski, Lorenzetti e Carleto (2012), versa que a partir do ambiente escolar deve promover a educação científica e tecnológica dos estudantes, contribuindo para a construção de conhecimentos, habilidades e valores necessários para a tomada de decisões responsáveis sobre as questões de ciência e tecnologia, propondo soluções.

Portanto, o ensino de ciências nos anos iniciais deve ir além da compreensão de conceitos científicos. É essencial que os estudantes percebam a relevância dos conteúdos ministrados na escola em seu cotidiano. Dessa forma, o ensino de ciências deve contribuir para a formação de um espírito crítico e reflexivo, capacitando os estudantes a interpretar o mundo e a tomar decisões responsáveis em assuntos relacionados à ciência e tecnologia. O objetivo é que eles desenvolvam conhecimento acerca da natureza e um respeito consciente em relação a ela, tornando-se capazes de compreender seus fenômenos e utilizar seus recursos naturais e tecnológicos com sabedoria, a fim de se tornarem cidadãos verdadeiramente alfabetizados cientificamente (Silva; Lorenzetti, 2020).

Ramos e Parisotto (2022) acreditam que promover a Alfabetização Científica na educação básica contribui para o desenvolvimento precoce de cidadãos críticos e conscientes, através de aulas investigativas que direcionam os estudantes para questões sociais, permitindo a reflexão sobre os impactos em suas comunidades locais. Ao proporcionar a alfabetização científica desde cedo, o educador oferece aos estudantes uma mentalidade questionadora em relação a qualquer prática realizada no ambiente em que vivem, cultivando a compreensão de que os seres humanos estão interligados ao meio ambiente em uma relação de interdependência.

A educação em ciências tem se aproximado das ideias de Paulo Freire, incorporando seus princípios nas práticas pedagógicas e nas pesquisas da área. A Alfabetização Científica

(AC), fundamentada nessa abordagem, transcende o simples domínio de conceitos científicos, buscando formar cidadãos críticos e conscientes, capazes de atuar de forma ativa no mundo científico e tecnológico. Nesse contexto, os conceitos de alfabetização e diálogo, essenciais no pensamento freiriano, são reconhecidos como pilares na construção de uma AC que promova a leitura crítica do mundo e a participação efetiva na sociedade (Auler; Delizoicov, 2015).

Para Freire (1987), alfabetização vai além da aquisição de habilidades básicas de leitura e escrita; ela envolve a capacidade de interpretar criticamente a realidade e compreender os contextos sociais, históricos e culturais. Da mesma forma, a Alfabetização Científica nos anos iniciais deve capacitar os estudantes a compreenderem criticamente as informações científicas, refletindo sobre suas implicações sociais, ambientais e tecnológicas. Essa abordagem permite que, desde cedo, os estudantes desenvolvam habilidades para analisar e questionar o impacto da ciência e da tecnologia em suas vidas e comunidades.

O diálogo, outro conceito central no pensamento freiriano, também desempenha um papel fundamental na AC. Mais do que um método, o diálogo é uma postura pedagógica que transforma o processo de ensino-aprendizagem em uma via de mão dupla. Professores e estudantes tornam-se sujeitos ativos no processo educativo, compartilhando conhecimentos e experiências. Essa interação promove o engajamento e a participação dos estudantes, estimulando a curiosidade e a reflexão crítica. Nos anos iniciais, essa prática dialogada é especialmente importante para despertar o interesse pela ciência e construir bases sólidas para o pensamento crítico.

Ao integrar a alfabetização e o diálogo na Alfabetização Científica, a educação nos anos iniciais contribui para a formação de indivíduos capazes de interpretar o mundo ao seu redor e agir de forma consciente e responsável. Essa prática não apenas amplia o acesso ao conhecimento científico, mas também fortalece a cidadania, preparando os estudantes para enfrentar os desafios de uma sociedade em constante transformação.

Assim, ao integrar os conceitos de alfabetização e diálogo de Paulo Freire (1996) no ensino de ciências, a educação pode se tornar uma ferramenta poderosa para formar cidadãos críticos, engajados e conscientes do papel da ciência na sociedade. A Alfabetização Científica com fundamentos freirianos possibilita uma abordagem reflexiva e comprometida, contribuindo para uma sociedade mais informada e engajada em questões sociocientíficas.

Conforme destacado por Paulo Freire (1987), a alfabetização vai muito além do simples aprendizado de ler e escrever, ela está intrinsecamente ligada a um processo de autoformação, que pode conduzir o indivíduo a uma postura ativa em seu contexto. A alfabetização se desenvolve de forma conjunta com a conscientização crítica, que surge a partir da análise e

reflexão sobre a realidade. As problematizações, realizadas com o uso do vocabulário próprio dos educandos, conferem novos significados, diversos e interligados entre as palavras e o mundo em que vivem (Freire, 1994).

A abordagem de Paulo Freire (1987) enfatiza que a alfabetização é um processo transformador, permitindo que os indivíduos se tornem agentes de mudança em suas vidas e comunidades. Assim, ela não se restringe meramente à aquisição de habilidades técnicas, mas busca despertar uma consciência crítica e empoderadora nos educandos. A alfabetização representa uma jornada de libertação e entendimento pleno da palavra escrita, impulsionando os indivíduos a serem ativos na compreensão e transformação de seu mundo.

3.3 Recurso didático *Lapbook*

A criação e uso do *Lapbook* como forma de organização de material educacional pelos próprios estudantes é uma abordagem utilizada para promover o protagonismo dos estudantes no processo de aprendizagem. Conforme, Gottardi e Gottardi (2016), Cañas e Melcón (2017) e Scott (2018), o *Lapbook* é uma espécie de "livro tridimensional" feito com papel dobrado ou cartolina, onde os estudantes podem organizar informações e recursos sobre determinado assunto de forma criativa e interativa. Ao desenvolver um *Lapbook*, os estudantes têm a oportunidade de exercitar habilidades como pesquisa, síntese de informações, organização de conteúdos relevantes e criatividade para apresentar as informações de maneira atraente e didática. Isso incentiva o engajamento com o conteúdo e possibilita uma aprendizagem significativa, já que eles estão envolvidos na construção do material.

Locatelli e Zanuzzo (2021), compreendem que a incorporação do *lapbook* na organização dos conteúdos/conceitos abordados possui potencial para ser considerada uma ferramenta didática, fomentando a aprendizagem. Isso ocorre porque o estudante desempenha o papel principal na construção de seu próprio conhecimento, conferindo significado ao assunto abordado.

A associação do *Lapbook* com o CTSA e AC é uma abordagem, que buscam relacionar os conceitos científicos com o contexto social, tecnológico e ambiental em que os estudantes estão inseridos. Com o *Lapbook*, os estudantes têm a oportunidade de explorar questões científicas e tecnológicas relevantes para suas vidas e comunidades, bem como refletir sobre os impactos sociais e ambientais dessas questões. Essa metodologia, oferece diferentes estímulos aos estudantes, considerando suas diferentes formas de aprender. Além disso, ao dar aos estudantes a liberdade de escolherem como organizar o *Lapbook* e quais informações incluir, a

proposta respeita a diversidade de interesses e habilidades de cada indivíduo. O método é aplicável a uma variedade de idades e níveis educacionais, podendo ser adaptado conforme as necessidades específicas de cada grupo de estudantes e de acordo com os conteúdos e temáticas abordadas.

É importante ressaltar que a efetividade do uso do *Lapbook* como estratégia de ensino está intrinsecamente relacionada à forma como ele é incorporado no contexto da sala de aula. Nesse contexto, Ribeiro (2020) destaca que o recurso possibilita ao estudante acessar as evidências de aprendizagem, permitindo a sua sistematização e o desenvolvimento de uma metodologia de aprendizagem personalizada. A autora ainda reflete que:

[...] o lapbook é um recurso que visa proporcionar aos professores de todos os níveis de ensino a oportunidade de construir um trabalho significativo com o conteúdo abordado, permitindo o desenvolvimento do processo contínuo de ensino-aprendizagem, pois, através desta técnica e dos seus registros o docente é capaz de observar a aprendizagem e as dificuldades obtidas pelos estudantes e se possível reencaminhá-las. (Ribeiro, 2020, p. 86)

Desta maneira os professores desempenham um papel fundamental na orientação, mediação e estímulo ao aprendizado durante o processo de criação do *Lapbook*, é relevante também que o uso do *Lapbook* seja complementado com outras práticas pedagógicas e metodologias, de modo a garantir uma abordagem completa e diversificada no ensino de ciências.

Em suma, ao considerar a diversificação das aulas, com o estudante como protagonista, e o uso do *Lapbook* como forma de organização do material educacional, estamos caminhando em direção a um ensino de ciências participativo, envolvente e alinhado com as necessidades e interesses dos estudantes. A proposta permite que os estudantes sejam não apenas receptores de conhecimento, mas construtores ativos de sua própria aprendizagem, o que contribui para o desenvolvimento de cidadãos críticos e engajados com a ciência e a sociedade.

Conforme Xavier *et al.* (2022) entendem que o *Lapbook* pode desempenhar um papel facilitador como recurso didático no processo de ensino e aprendizagem. Isso ocorre porque o conteúdo presente nesse material deve ser condensado, seja pelos professores ou pelos próprios estudantes. Trata-se de um recurso que permite subjetividade na sua elaboração, possibilitando ao estudante expressar seu entendimento por meio de escrita e imagem, de maneira autônoma e com suas próprias palavras.

O *lapbook* auxilia o estudante a organizar as informações sobre o tema que está sendo estudado levando a compreender e lembrar sobre a temática. O material que por ser

diversificado torna-se um estímulo para sua memória visual. O recurso é uma ótima maneira de revisar o que o estudante aprendeu, realizando conexões a respeito do conhecimento que adquiriu em aula, com situações do seu cotidiano.

O recurso didático *lapbook* atende a todos os requisitos para um ambiente de desenvolvimento sobre determinado assunto. É informativo, multifuncional, promove o desenvolvimento da criatividade e imaginação, pode ser utilizado simultaneamente por um grupo de estudantes. Além disso, é um meio de desenvolvimento e estimulação artística e estética do estudante. Dessa maneira é possível atrair sua atenção, mas cativá-los na hora de confeccionar seu próprio *lapbook*. Além disso, os estudantes aprendem a encontrar as informações necessárias e a realçá-las de maneira esteticamente visual (atrativa). No contexto do desenvolvimento da AC ancorado teoricamente no enfoque CTSA, o *lapbook* foi vislumbrado para desenvolver a curiosidade e a motivação cognitiva na atividade de aprendizagem. Além disso, este recurso nos possibilita uma abordagem interdisciplinar do tema proposto.

4 METODOLOGIA

Neste trabalho, optamos por empregar a metodologia da pesquisa qualitativa, uma escolha fundamentada em sua capacidade intrínseca de proporcionar uma compreensão da coletividade em foco. Conforme destacado por Appolinário (2011), a pesquisa qualitativa explora aspectos da realidade que não podem ser quantificados, adentrando em um universo de significados, motivações, aspirações, crenças, valores e atitudes. Essa abordagem investiga as camadas mais profundas das relações, dos processos e dos fenômenos, sem ficar restrita à operacionalização de variáveis.

De acordo com Prodanov (2013), a pesquisa qualitativa estabelece o ambiente como fonte direta de dados, com o pesquisador mantendo um contato direto com o contexto de estudo. Essa abordagem demanda um trabalho de campo mais imersivo, explorando as problemáticas no ambiente onde naturalmente ocorrem, sem a interferência intencional do pesquisador. Os dados obtidos nesse tipo de pesquisa são descritivos, buscando capturar o maior número possível de elementos presentes na realidade investigada. Dessa forma, as informações coletadas e as análises subsequentes refletem a realidade pedagógica para além dos números, possibilitando uma análise teórica embasada.

A pesquisa foi realizada em uma escola estadual localizada na cidade de Uberlândia,

Minas Gerais, durante o primeiro semestre de 2022, com a devida autorização da diretora da instituição (Apêndice 1). O estudo envolveu 28 estudantes matriculados no 5º ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Enquanto docente titular dessa turma, acompanhei diretamente o desenvolvimento das atividades, o que permitiu uma observação mais próxima e detalhada do contexto educacional e das interações dos participantes ao longo da pesquisa.

4.1 Fundamentos metodológicos da sequência didática

Segundo Zabala (1998, p.18), uma sequência didática é definida como "um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos." Já Souza e Pires (2012) destacam que, ao planejar uma sequência didática, é possível integrar diversas estratégias e recursos didáticos. Entre essas estratégias estão aulas teóricas, demonstrações, momentos de questionamentos, resolução de problemas, aulas experimentais, jogos de simulação, atividades práticas, textos, dinâmicas, fóruns e debates, dentre outros.

Desta forma, optamos por utilizar os Três Momentos Pedagógicos (3MP) desenvolvidos por Delizoicov e Angotti em 1992, pois acreditamos que essa metodologia se ajusta à criação de uma SD contextualizada. Essa abordagem pedagógica promove o uso de situações-problema para a construção de novos conhecimentos pelos estudantes. Além disso, enfatiza a importância de uma educação dialógica na qual o professor estabelece conexões entre os conceitos científicos ensinados em sala de aula e as experiências pessoais dos estudantes. Os 3MP são delineados no Quadro 01 a seguir:

Quadro 01 - Descrição dos três Momentos Pedagógicos

| 03 Momentos Pedagógicos | |
|------------------------------------|--|
| Momentos | Descrição |
| Problematização inicial | Questões ou situações são apresentadas para discussão com os estudantes. Além de motivar a introdução de um conteúdo específico, essas questões buscam conectar o conteúdo com situações reais que os estudantes conhecem, mas para as quais talvez não tenham conhecimento científico suficiente para interpretar completamente. |
| Organização do conhecimento | Neste momento, o conhecimento necessário para compreender o tema e a questão inicial será estudado de forma sistemática, com orientação do professor. Definições, conceitos e relações serão desenvolvidos. O conteúdo é organizado e apresentado para que os estudantes possam perceber diferentes visões e explicações para os fenômenos discutidos e comparar esse conhecimento com o deles, a fim de melhor interpretar esses fenômenos. |
| Aplicação do conhecimento | Essa etapa visa abordar de forma sistemática o conhecimento que o estudante tem adquirido, analisando e interpretando não apenas as situações iniciais que motivaram o estudo, mas também outras situações que podem ser explicadas pelo mesmo conhecimento. O objetivo é mostrar que o conhecimento, sendo uma construção histórica, está acessível para que qualquer cidadão possa utilizá-lo. |

Fonte: elaborado pela autora (2023) com base em Delizoicov e Angotti (1992).

4.2 Estruturação da sequência didática

Em maio de 2022, a SD foi elaborada com base nos elementos teóricos apresentados previamente. É importante salientar que essa proposta foi estruturada em conformidade com o currículo referência adotado no estado de Minas Gerais. O principal objetivo da SD foi colocar em prática os princípios teóricos das abordagens CTSA e AC a fim de aprimorar o ensino de ciências para estudantes do 5º ano dos AIEF. Para implementar essa abordagem, utilizamos diversos recursos, incluindo filmes, notícias, documentários, vídeos e obras de arte. A finalidade desse uso diversificado de recursos visou proporcionar aos estudantes oportunidades para analisar informações de forma crítica e relacioná-las aos conteúdos do planejamento curricular. O trabalho foi dividido em 10 aulas conforme Quadro 02:

Quadro 02 - Proposta da Sequência Didática para a abordagem do tema consumo e fontes de energia

| Momento pedagógico e número de aulas previstas | Programa | Recursos didáticos utilizados |
|--|---|---|
| Problematização/ Duas aulas | <p>Aula 01: Diferenciar os conceitos consumo e consumismo.</p> <p>Pergunta inicial: Será que o consumo de bens materiais tem alguma relação com a produção de energia? Para sensibilizar os estudantes propor duas atividades</p> <p>Primeira atividade: Recortes de imagens sobre o consumo dos estudantes, e socialização dos estudantes sobre as imagens do que eles consomem.</p> <p>Segunda atividade: Dinâmica das marcas publicitárias: O que eu conheço de marcas e utilizo no meu dia a dia? Questionar aos estudantes se conhecem muitas marcas e as utilizamos no nosso dia a dia, para onde vão os milhões de embalagens que a população descarta diariamente?</p> <p>Aula 02: Refletir sobre os impactos ambientais e sociais que a produção de produtos desencadeiam. Socializar com os estudantes perguntas para pensarem no conceito de energia na confecção de produtos.</p> <p>Primeira atividade: Apresentar o documentário: Lixo Extraordinário do artista plástico Vik Muniz</p> <p>Segunda atividade: Propor uma reflexão aos estudantes, que quando consumimos, dificilmente pensamos no impacto que a produção destes produtos e o descarte de suas embalagens vão ter para o ambiente e para a vida de outras pessoas.</p> | Recortes de imagens Dinâmica com logomarcas publicitárias. Documentário |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>Perguntas Problematizadoras:</p> <p>O quanto de energia é preciso para produzir os produtos que consumimos?</p> <p>Você já parou para pensar no impacto que a produção de eletricidade causa no meio ambiente, devido ao consumismo?</p> <p>Como a energia elétrica é produzida no Brasil?</p> | |
| <p>Seis aulas</p> <p>Organização do Conhecimento</p> | <p>Aula 03: Apresentar o filme, para contextualizar a principal forma de produção de energia no Brasil.</p> <p>Apresentar o filme Narradores de Javé. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Trm-CyihYs8 Acesso em 18 de maio de 2022.</p> <p>Dialogar com os estudantes, sobre o entendimento do filme.</p> <p>Aula 04: Conhecer a história da evolução da produção de energia.</p> <p>Evolução do uso da energia ao longo da história Disponível em: https://pt.khanacademy.org/science/7-ano/desenvolvimento-tecnologico/as-maquinas-termicas/a/evolucao-do-uso-da-energia-ao-longo-da-historia Acesso em 18 de maio de 2022.</p> <p>Energia ao longo do tempo Disponível em : https://www.matrizenergia.com/post/energia-ao-longo-do-tempo Acesso em 18 de maio de 2022</p> <p>Aula 05: Analisar informações e relacionar avanços da ciência e tecnologia, na produção de energia com as relações da sociedade e seus impactos no meio ambiente.</p> <p>Entenda como geração de energia elétrica afeta o meio ambiente. Disponível em: https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2011/03/entenda-como-geracao-de-energia-eletrica-afeta-o-meio-ambiente.html Acesso em 24 de maio de 2022.</p> <p>Aula 06: Aprofundar conhecimentos sobre a principal fonte energética brasileira, as usinas hidrelétricas, e os impactos sociais e ambientais desta produção.</p> <p>Custos sociais e ambientais de usinas hidrelétricas são subestimados, aponta estudo. Disponível em: https://www.unicamp.br/unicamp/index.php/ju/noticias/2018/11/07/custos-sociais-e-ambientais-de-usinas-hidreletricas-sao-subestimados-aponta. Acesso em 25 de maio de 2022.</p> <p>Barragens: cinco impactos que elas causam ao meio ambiente Disponível em: https://infosaofrancisco.canoadetolda.org.br/noticias/barramentos/barragens-cinco-impactos-que-elas-causam-ao-meio-ambiente/Acesso em 25 de maio de 2022.</p> | <p>Filme Textos informativos. Texto jornalístico Vídeos</p> |

| | | |
|--|---|------------------------------------|
| | <p>Aula 07: Regionalizar o tema tratando dos impactos sociais e ambientais de construção usinas hidrelétricas na região de Uberlândia.</p> <p>Os processos de des-re-territorialização na implantação do complexo energético Amador Aguiar (MG) e os atingidos não-proprietários de terras.</p> <p>Disponível em: http://www.ppgeo.ig.ufu.br/sites/ppgeo.ig.ufu.br/files/Anexos/Bookpage/ProcessosDesreterritorializacaoImplantacao.pdf Acesso em 31 de maio de 2022.</p> <p>Aula 08: Diferenciar os conceitos trabalhados para que os estudantes sejam capazes de sistematizarem os temas e relacioná-los entre si.</p> <p>Diferenciar os conceito propusemos aos estudantes sistematizarem os temas e conceitos explorados e relacioná-los entre si.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consumo x Consumismo • Consumo consciente • Diferenciar os tipos de energia e suas técnicas de obtenção e impactos no meio ambiente. • Classificação dos tipos de energia em fontes renováveis e não renováveis. • Reconhecer como é obtida a maior porcentagem de energia no Brasil (Energia Hidroelétrica). <p>Os impactos do consumo</p> <p>Disponível em: https://www.youtube.com/watch?time_continue=120&v=HVu_d0NZfNc Acesso em 01 de junho de 2022.</p> <p>Os impactos do consumismo no mundo</p> <p>Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=vZue5U7TieQ Acesso em 01 de junho de 2022.</p> <p>As diferentes formas de produção de energia elétrica e o impacto ambiental</p> <p>Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=pxubcbNweac Acesso em 01 de junho de 2022.</p> | |
| <p>Duas aulas</p> <p>Aplicação do conhecimento</p> | <p>Aula 09: Momento destinado para que os estudantes possam se posicionar sobre o tema trabalhado, e pensarem soluções para diminuir o consumo e a produção de energia.</p> <p>Retomar a problemática inicial sobre o consumo exagerado e os impactos que causam a geração de energia e os impactos ao meio ambiente.</p> <p>Refletir sobre as perguntas problematizadoras, para que os estudantes possam se posicionar sobre o tema trabalhado.</p> <p>Pensar soluções para diminuir o consumo e a produção de energia.</p> | <p>Perguntas problematizadoras</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>Socialização das sugestões dos estudantes para diminuir o consumo e consequentemente a produção de energia.</p> <p>Perguntas para que os estudantes possam refletir sobre o trabalho desenvolvido.</p> <p>Aula 10: Construção do recurso didático lapbook.</p> <p>Propor a produção de um <i>lapbook</i> para sistematizar os conhecimentos e fazer conexões dos temas trabalhados.</p> | |
|--|---|--|

Fonte: elaborado pela autora (2022).

4.3 Avaliação da sequência didática

Para avaliar a SD, utilizamos o diário de bordo, um questionário e ainda dados quantitativos do sistema de avaliação do estado de Minas Gerais. Para registrar as aulas, utilizamos a captura de áudio e imagem por meio de celular pessoal.

Encontramos no diário de bordo um instrumento considerado eficaz quando utilizado durante o desenvolvimento das atividades de aprendizagem dos estudantes para a educação científica (Oliveira; Gerevini; Strohschoen, 2017). O diário de bordo é considerado um instrumento de registro de estudos usado ao longo das atividades, tendo por finalidade acompanhar a aprendizagem dos estudantes, dando a oportunidade para que estes exercitem seu protagonismo no processo de construção do conhecimento, nesse sentido o diário de bordo pode ser considerado como um registro das experiências pessoais e observações, em que o pesquisador relata interpretações, opiniões, sentimentos e pensamentos, sob uma forma espontânea de escrita.

Para avaliar a SD foi fundamental assegurar que os estudantes refletissem efetivamente sobre o conhecimento relacionado ao tema proposto. A avaliação considerou não apenas o domínio do conteúdo, mas também a percepção dos estudantes sobre a condução das aulas e o uso de recursos tecnológicos, incluindo o *lapbook*. Utilizamos os seguintes instrumentos para essa finalidade: questionário semiestruturado (Apêndice 2) e avaliação do Sistema Mineiro de Avaliação e Equidade da Educação Pública (SIMAVE).

Conhecendo o rigor científico que uma pesquisa acadêmica demanda tendo como cenário a sala de aula, uma das prerrogativas para a interação necessária nesse ambiente é estabelecer o diálogo e permitir um espaço de expressão dos sujeitos da pesquisa, que possa quebrar, ainda que não totalmente, a assimetria estabelecida na relação entre pesquisador e pesquisado.

De acordo com Gil-Pérez e Vilches-Peña(2001), o questionário pode ser definido como uma técnica de investigação composta por um número variável de questões apresentadas por

escrito às pessoas, com o objetivo de conhecer suas opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas e situações vivenciadas. Nas questões de cunho empírico, o questionário é uma técnica que visa coletar informações da realidade, tanto da escola (espaço) quanto da relações que a cercam, sendo essencial na construção do estudo. Segundo Chaer, Diniz e Ribeiro (2011), as perguntas abertas permitem liberdade ilimitada de respostas, possibilitando o uso da linguagem própria do respondente. Elas têm a vantagem de não influenciar as respostas, pois o informante escreverá o que lhe vier à mente. Já as perguntas fechadas oferecem alternativas específicas para que o informante escolha uma delas, mas têm como aspecto negativo a limitação das possibilidades de respostas, restringindo as manifestações do interrogado.

Aplicar aos estudantes com o objetivo de avaliar a eficácia da abordagem CTSA em sala de aula, bem como a utilização dos recursos tecnológicos e a percepção dos estudantes em relação ao *lapbook* como recurso didático. Este questionário foi composto por sete questões, sendo quatro delas abertas, permitindo que os estudantes expressassem livremente suas opiniões e ideias, e outras três fechadas, que forneciam respostas específicas, mas também concediam aos estudantes a oportunidade de fornecer comentários adicionais caso julgassem relevante.

A avaliação educacional em larga escala se tornou popular nas últimas três décadas, fornecendo diagnósticos sobre a qualidade da educação. O Sistema Mineiro de Avaliação e Equidade da Educação Pública (SIMAVE), criado em 2000 pela Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais (SEE/MG) em parceria com a Universidade Federal de Juiz de Fora (CAEd/UFJF) avalia anualmente o desempenho dos estudantes em diferentes níveis de ensino, auxiliando na implementação e monitoramento de políticas educacionais. Essa avaliação externa visa examinar a proficiência dos estudantes em relação aos objetivos de aprendizado estabelecidos nas diretrizes estaduais para a disciplina de ciências para estudantes do 5º Ano dos AIEF no ano de 2022.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sequência foi aplicada no mês de maio e início de junho em 2022, dentro dos horários estabelecidos para a disciplina de ciências, observamos que neste período, os estudantes foram bastante frequentes, pois estavam interessados na SD sobre consumo consciente e fontes de energia na perspectiva CTSA, apresentada pela professora. A seguir, apresentamos um registro de cada uma das 10 aulas desenvolvidas:

5.1 Registro e discussão das aulas

5.1.1 Primeira aula (10/05/2022)

Nesta aula, acordamos previamente que os estudantes trariam imagens recortadas como parte da atividade planejada. O objetivo era instigá-los a refletir sobre seus próprios padrões de consumo. Inicialmente, começamos questionando se eles compreendiam a distinção entre consumo e consumismo. Após a expressão das opiniões dos estudantes e a clarificação dos conceitos, partimos para uma dinâmica envolvendo imagens publicitárias de marcas de produtos comuns em nosso cotidiano. Cada estudante recebeu essas imagens em mãos e a tarefa era circular as que faziam parte de suas escolhas pessoais.

Em seguida, orientamos os estudantes a quantificar a quantidade de marcas utilizadas usando um sistema de semáforo. O verde indicava que usavam poucas marcas, o amarelo representava um uso moderado e o vermelho indicava que utilizavam muito. Após essa etapa, conduzimos uma discussão com os estudantes, lançando a seguinte pergunta: "Se conhecemos muitas marcas publicitárias e as utilizamos no nosso dia a dia, para onde vão os milhões de embalagens que descartamos diariamente?" A partir desse ponto, dialogamos e refletimos juntos sobre como, muitas vezes, não consideramos o impacto ambiental causado pela produção e descarte desses produtos que consumimos tão rotineiramente.

Eles ficaram reflexivos sobre a quantidade de marcas que fazem parte de suas vidas diárias e começaram a considerar o impacto ambiental dessas escolhas.

Figura 1- Registros fotográficos (a) e (b) Imagens recortadas de folhetos e (c) e (d) Dinâmica das marcas publicitárias



(a)



(b)



(c)



(d)

Fonte: acervo da autora (2022).

5.1.2 Segunda aula (11/05/2022)

Nesta aula, apresentamos o documentário "Lixo Extraordinário" do artista plástico Vik Muniz (Jardim, Harley, Walker, 2009). O objetivo era despertar a reflexão sobre nossos hábitos de produção de resíduos diários e como raramente consideramos o impacto desses resíduos no meio ambiente e na vida de outras pessoas. A exibição do documentário tinha como objetivos ser uma ferramenta de sensibilização dos estudantes sobre a necessidade de repensar seus hábitos de consumo, a partir do que produzimos de lixo e como nos livramos dele, destacando a importância de uma revisão nesse processo.

Nesse mesmo dia, os estudantes escolheram uma obra do artista, intitulada "The Bearer Irma" (Muniz, 2008) para fazerem uma releitura. Além disso, eles organizaram as imagens em envelopes de acordo com as cores associadas ao processo de reciclagem. Essa atividade artística complementar buscou estimular uma compreensão sobre a importância da reciclagem e do reaproveitamento de materiais.

Questionamos sobre a quantidade de energia necessária para a produção dos produtos que consumimos, incentivando uma reflexão sobre os recursos envolvidos em nossa sociedade de consumo. Além disso, indagamos se já haviam considerado o impacto ambiental da produção de eletricidade, especialmente em relação ao consumismo. Essas questões estimularam uma análise crítica sobre os sistemas de produção e consumo de energia no Brasil e sua conexão com nossos hábitos cotidianos. E assim entramos definitivamente no tema *fontes de energia*.

5.1.3 Terceira aula (17/05/2022)

Nesta aula, retomamos as discussões da aula anterior, nas quais os estudantes haviam expressado sua dificuldade em mensurar as quantidades de energia necessárias para a produção dos produtos de consumo. Essa constatação levou a uma nova fase da nossa exploração sobre o tema da produção de energia e seus impactos.

Nesse contexto, apresentamos o filme "Narradores de Javé" (Caffé, 2004), como uma recurso didático. Os estudantes, ao assistir ao filme, manifestaram interesse em compreender se a história retratada era real ou fictícia. Além disso, eles questionaram se algo semelhante havia ocorrido em nossa região. Explicitamos que o propósito do filme era provocar uma sensação de indignação e que, a partir desse momento, nos aprofundaríamos na compreensão de como a produção de energia era conduzida no Brasil, com todos os seus desafios e impactos.

Durante as discussões que seguiram a exibição do filme, aproveitamos a oportunidade para relacionar o enredo e os elementos da história com outras disciplinas que os estudantes estavam estudando. Com o intuito de promover uma análise multidisciplinar, propusemos uma série de perguntas. Questionamos sobre os personagens principais do filme, especialmente *Antônio Biá*, e sobre as ações que os moradores precisavam tomar para evitar que Javé fosse inundada. Exploramos a maneira como os moradores contaram a história e se havia discordâncias em suas versões. Além disso, discutimos a importância da documentação escrita de eventos históricos em contraste com a tradição oral.

As discussões também incluíram a avaliação da eficácia da história contada pelos moradores em salvar Javé e a opinião dos estudantes sobre a atitude da construtora da usina hidrelétrica em relação à população local.

5.1.4 Quarta aula (18/05/2022)

Para contextualizar a produção de energia para os estudantes, levamos em consideração a importância de explorar a história e a evolução desta produção. Para atingir esse objetivo, projetamos algumas reportagens jornalísticas relevantes que abordavam diferentes aspectos da produção de energia. Durante essas sessões, fomentamos diálogos significativos e reflexões

com os estudantes, incentivando-os a analisar as vantagens e desvantagens dos principais tipos de produção de energia disponíveis.

Nessa abordagem, considerando não apenas as preocupações ambientais, mas também os custos sociais e culturais associados a essas técnicas de geração de energia. Fomos além do entendimento meramente técnico e buscamos examinar como as escolhas em relação à produção de energia têm implicações mais amplas em nossa sociedade.

Durante essas discussões, os estudantes trouxeram tópicos da atualidade que estavam em destaque no contexto social. Eles levantaram questões como o preço da gasolina, os elevados custos das contas de energia elétrica e a crescente escassez de recursos não renováveis. Para facilitar o entendimento desses tópicos complexos e sua relação com a evolução da produção de energia, elaboramos uma linha do tempo visual, utilizando imagens, que serviu para contextualizar os eventos históricos e as mudanças no setor energético ao longo do tempo.

Essa abordagem permitiu aos estudantes uma compreensão das questões envolvendo a produção de energia, abrangendo considerações técnicas, econômicas, sociais e ambientais. Além disso, incentivou o pensamento crítico e a análise das complexas interações entre a produção de energia e a sociedade em geral.

5.1.5 Quinta aula (24/05/2022)

Nesta aula, nosso objetivo principal era proporcionar aos estudantes oportunidades de análise de informações e promover conexões entre os avanços da ciência e da tecnologia, as dinâmicas da sociedade e os efeitos resultantes dessas interações no meio ambiente. Além disso, buscamos relacionar esses conceitos às metas estabelecidas no planejamento curricular.

Para atingir esses objetivos, selecionamos um texto jornalístico: “Entenda como geração de energia elétrica afeta o meio ambiente”, este texto, foi relevante que abordava uma variedade de fontes de energia, destacando suas vantagens e desvantagens. A leitura desse texto permitiu aos estudantes aprofundar seu conhecimento sobre as diferentes formas de produção de energia e como cada uma delas afeta o meio ambiente e a sociedade de maneira distinta.

Durante a aula, observamos que os estudantes demonstraram um interesse particular na produção de energia limpa, uma área em constante evolução na ciência e na tecnologia. Essa inclinação positiva em relação a fontes de energia mais sustentáveis refletiu seu crescente entendimento das desvantagens associadas às usinas hidrelétricas, algo que haviam explorado anteriormente ao assistir ao filme "Narradores de Javé".

Portanto, essa aula desempenhou um papel fundamental em enriquecer o conhecimento dos estudantes sobre a produção de energia no Brasil, concentrando-se nas usinas hidrelétricas

como a principal fonte de energia e destacando os impactos sociais e ambientais dessa produção. Fomentou o interesse pela energia limpa e sustentável, que é uma área de grande relevância para o futuro e enfatizou a importância de compreendermos os desafios e oportunidades associados à produção de energia em nossa sociedade.

5.1.6 Sexta e Sétima aula (25/05/2022 e 31/05/2022)

Nestas aulas, nosso foco foi direcionado para a exposição dos estudantes aos impactos da principal fonte de energia do Brasil, as usinas hidrelétricas. Nossa abordagem foi uma análise detalhada dos impactos sociais e ambientais resultantes da produção de energia hidrelétrica. Para tanto, procuramos contextualizar esses impactos em um nível regional, explorando os efeitos específicos da instalação e construção das usinas hidrelétricas Capim Branco 1 e Capim Branco 2, que estão localizadas nas proximidades da cidade de Uberlândia, conforme estudo produzido por Silva (2014).

Percebemos que muitos estudantes fizeram conexões imediatas entre as informações apresentadas nessas duas aulas e o filme "Narradores de Javé", destacando como os problemas sociais e ambientais retratados no filme eram semelhantes aos que estavam ocorrendo em sua própria região devido à construção e operação das usinas hidrelétricas.

Durante essas aulas, enfatizamos a importância de abordar questões que eram diretamente relevantes para os estudantes, especificamente os impactos sociais e ambientais que ocorrem em sua própria região. Isso levou os estudantes a expressar preocupações significativas sobre o tratamento dispensado à população local, que muitas vezes não tem poder ou influência suficiente para lidar com as consequências sociais e ambientais decorrentes desses grandes empreendimentos.

Vale ressaltar que a utilização da pesquisa de Silva (2014) contribuiu para o envolvimento dos estudantes, o que nos leva a reforçar a ideia de que estudos locais são promissores para a educação CTSA.

5.1.7 Oitava aula (01/06/2022)

Na aula em questão, nossa proposta foi que os estudantes realizassem uma síntese e sistematização dos temas e conceitos previamente explorados. Nossa intenção era que eles estabelecessem conexões entre esses temas de forma aprofundada. Os tópicos que buscamos relacionar incluíam Consumo, Consumismo, Consumo Consciente e Produção de Energia a partir de fontes renováveis e não renováveis, abordando as respectivas vantagens e desvantagens associadas a cada um deles.

Nesse processo, estimulamos os estudantes a reconhecerem como esses tópicos estão intrinsecamente ligados e têm impactos diretos em nosso cotidiano, tanto em termos ambientais quanto sociais. Isso envolveu uma análise sobre como nossos padrões de consumo afetam diretamente a produção de energia e como essa produção, por sua vez, influencia o meio ambiente e a sociedade em geral.

Ao criar essas conexões, os estudantes puderam compreender como suas escolhas individuais, bem como as decisões coletivas em relação ao consumo e à produção de energia, têm implicações significativas em nosso mundo. Essa aula visava promover uma compreensão mais profunda e holística dessas questões, preparando os estudantes para se tornarem cidadãos mais conscientes e informados em relação às escolhas que fazem em suas vidas diárias e ao impacto que essas escolhas têm em nosso planeta e sociedade.

5.1.8 Nona aula (07/06/2022)

Para essa aula, partimos da problemática inicial que envolvia o consumo excessivo e os impactos que isso gera na produção de energia e no meio ambiente. Com base nessa problemática, e apoiados pelos vídeos selecionados, propomos aos estudantes a buscar soluções para reduzir tanto o consumo quanto a produção de energia.

Após uma discussão coletiva, os estudantes compartilharam suas sugestões sobre como diminuir o consumo de energia e adotar práticas mais conscientes em relação ao consumo de recursos. Essas sugestões foram gravadas com o celular e transcritas para o diário de bordo, onde anotamos o nome do(a) estudante, citados aqui com pseudônimos. Abaixo seguem algumas falas:

- Acho que poderíamos usar mais energia solar (Alfredo).
- Minha ideia é criar uma equipe da nossa sala, e conferir como estão o uso dos aparelhos na nossa escola, seria legal e assim poderíamos falar com as pessoas sobre a economia de energia (Ester).
- Acho que podíamos explicar para as pessoas o que aprendemos sobre o consumo e consumismo, talvez se as pessoas entenderem que é sério a falta dos recursos naturais, e que sem eles tudo pode acabar, as pessoas pensasse no meio ambiente (Luciano).
- Nós estudamos no 1º bimestre sobre a separação dos resíduos e vimos o filme do lixo extraordinário, seria legal as pessoas separar o lixo pelos resíduos e aprender sobre quanto gasta energia para produzir as coisas que usamos (Alycia).
- Esses dias atrás, fui num brechó, roupas boas viu, se a gente aprendesse a reciclar as roupas, o mundo gastaria menos energia. A moça falou sobre isso no vídeo (Kayla).

- Nós usamos muito plástico, e as vezes não separamos direito, se tivesse lá aquelas embalagens retornáveis, os vidros né prof! Pensa gente tudo no vidro e a gente ter que devolver em um lugar certo! Seria massa. Pensa na economia de energia da produção de produtos (Théo).

Esse momento de socialização permitiu que todos contribuíssem com suas ideias e perspectivas, e proporcionou um momento bem legal.

Em seguida, para encerrar a aula e consolidar o conhecimento adquirido ao longo das aulas, apresentamos uma série de perguntas reflexivas aos estudantes. Essas perguntas serviram como base para a construção dos *lapbooks*, ou seja, cada pergunta virou uma proposição, um entendimento dos assuntos, que foram utilizados para a construção do recurso didático. Este momento de reflexão permitiu que cada estudante desenvolvesse uma compreensão pessoal e crítica dos tópicos discutidos ao longo das aulas.

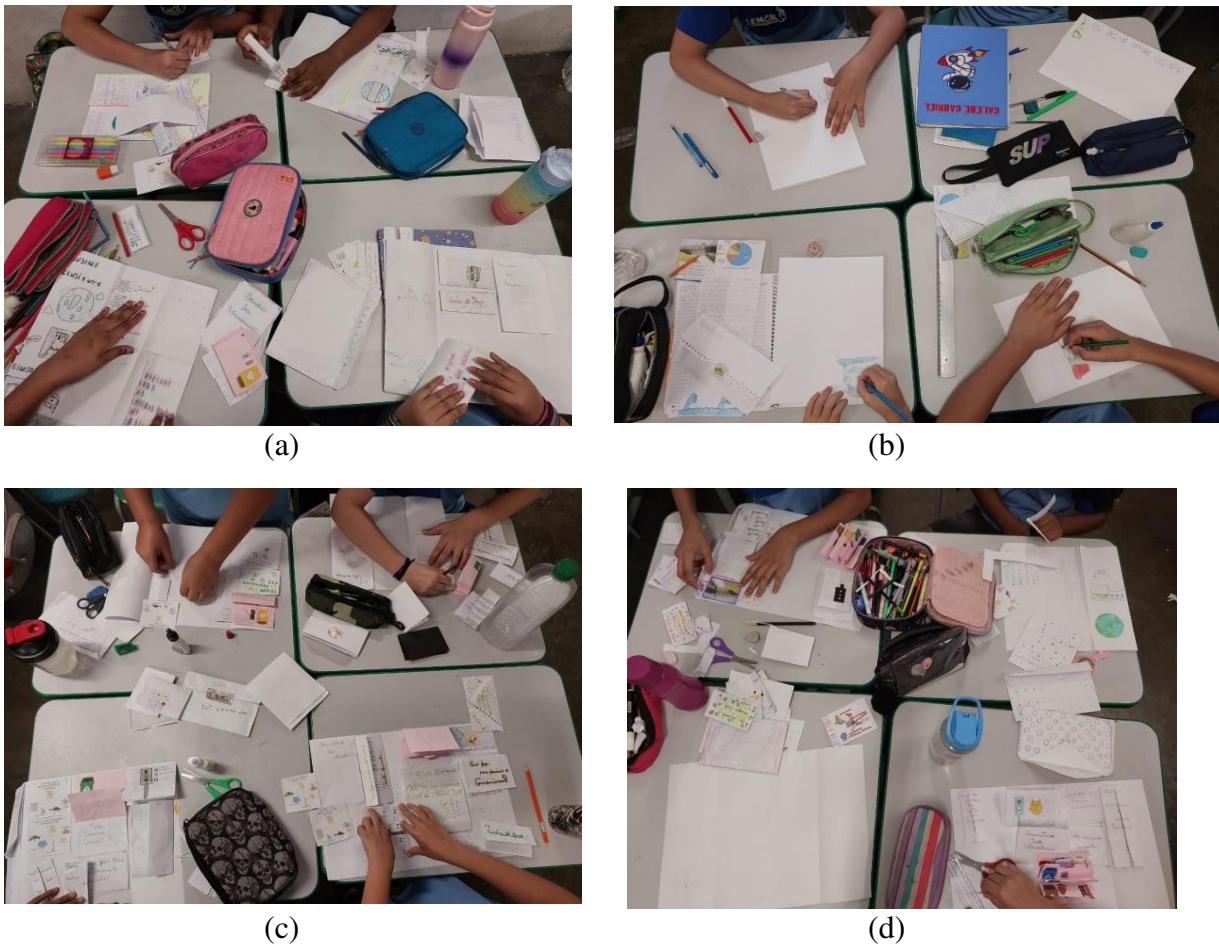
5.1.9 Décima aula (08/06/2022)

Com base nas reflexões das perguntas propostas e com o auxílio de um material explicativo que elaboramos, os estudantes foram orientados a criar seus próprios *Lapbooks*. Essa atividade tinha como objetivo consolidar e sistematizar os conhecimentos adquiridos ao longo das aulas, proporcionando aos estudantes uma forma criativa e interativa de expressar suas compreensões sobre o tema.

Para enriquecer seus *lapbooks*, disponibilizamos imagens relevantes relacionadas às perguntas que os estudantes responderiam. Essas imagens serviram como elementos visuais para complementar as informações e as reflexões dos estudantes. Dessa forma, eles puderam criar um material físico que representava suas aprendizagens de forma visual e estruturada.

A construção dos *lapbooks* (Figura 2) permitiu que os estudantes exercitassem suas habilidades de organização, síntese e criatividade. Além disso, essa atividade proporcionou uma maneira tangível de apresentar e compartilhar seus conhecimentos com os colegas, promovendo uma experiência de aprendizado mais significativo.

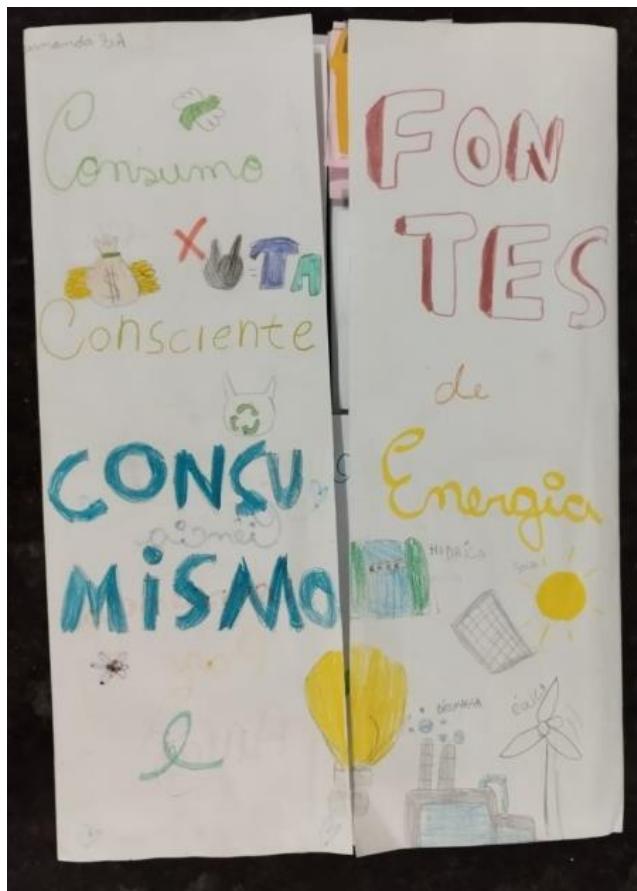
Figura 2 - Construção dos *lapbooks* pelos estudantes



Fonte: acervo da autora (2022).

Seguem as imagens de alguns dos *lapbooks* finalizados (Capa, parte interna fechada e parte interna aberta) (figura 3)

Figura 3 - Lapbooks finalizados



(a)



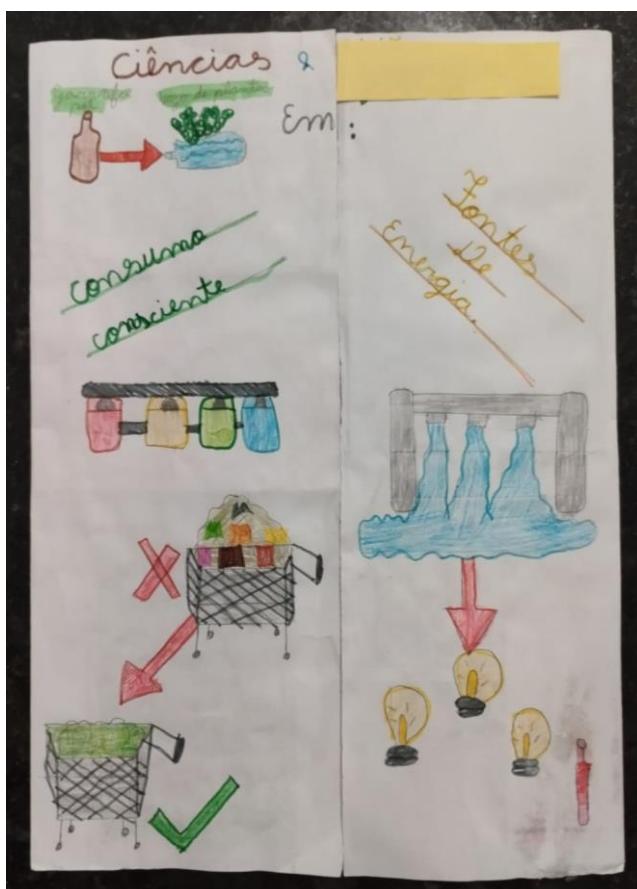
(b)



(c)

Fonte: acervo da autora (2022).

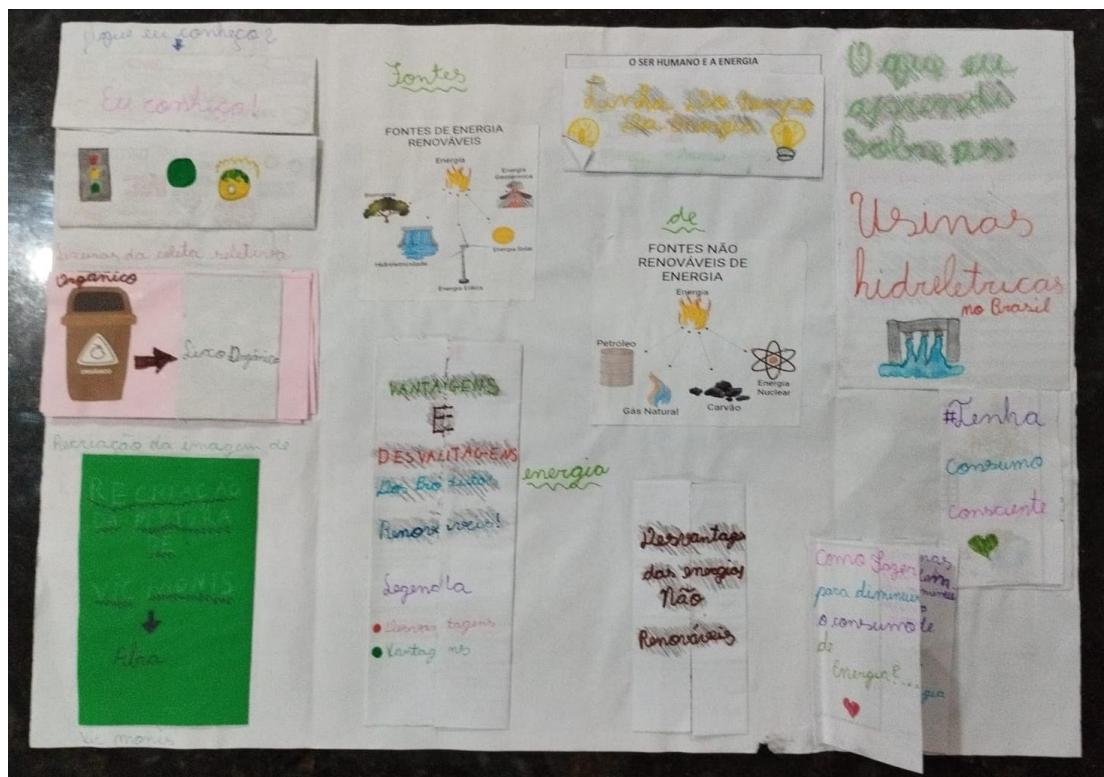
Figura 4 - Lanbooks finalizados



(a)



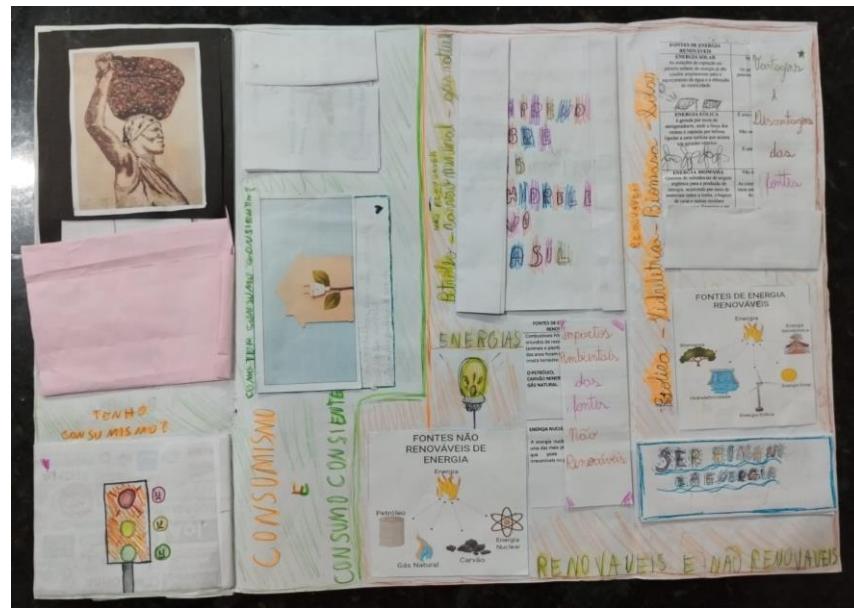
(b)



(c)

Fonte: acervo da autora (2022).

Figura 5 - Lapbooks finalizados



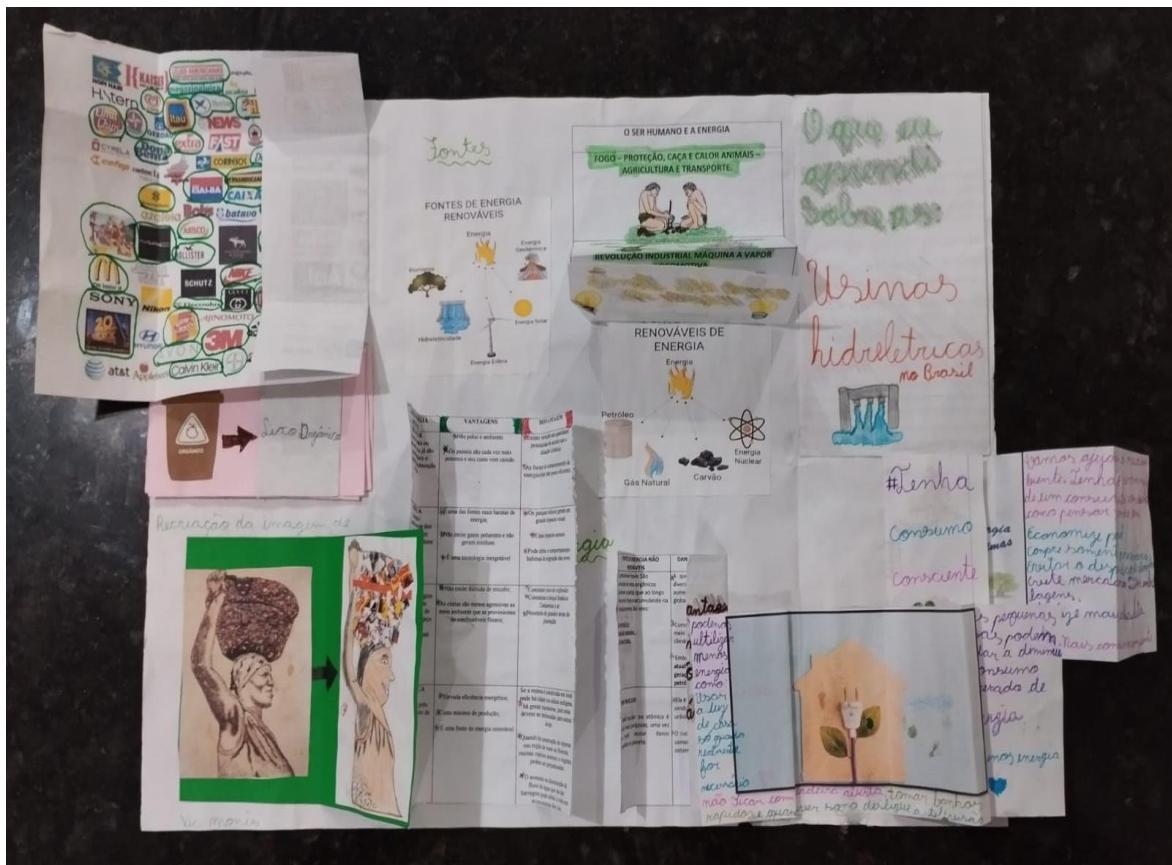
(a)



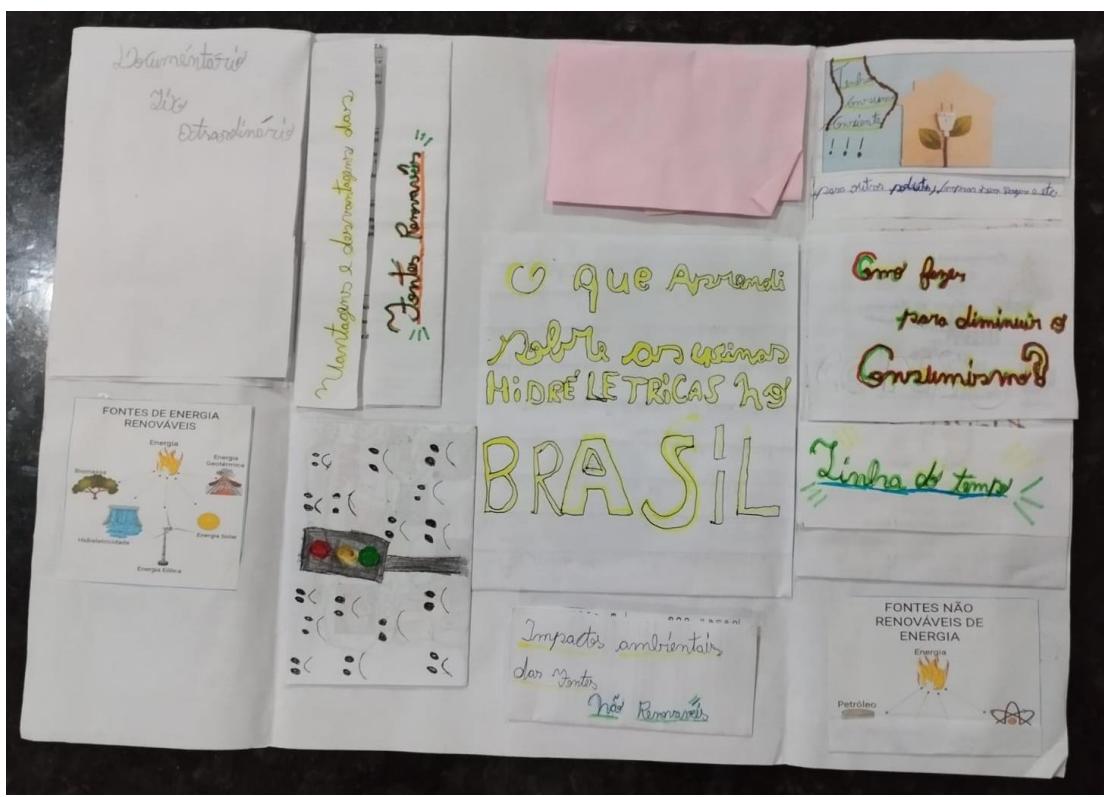
(b)

Fonte: acervo da autora (2022).

Figura 6 - Lapbooks finalizados



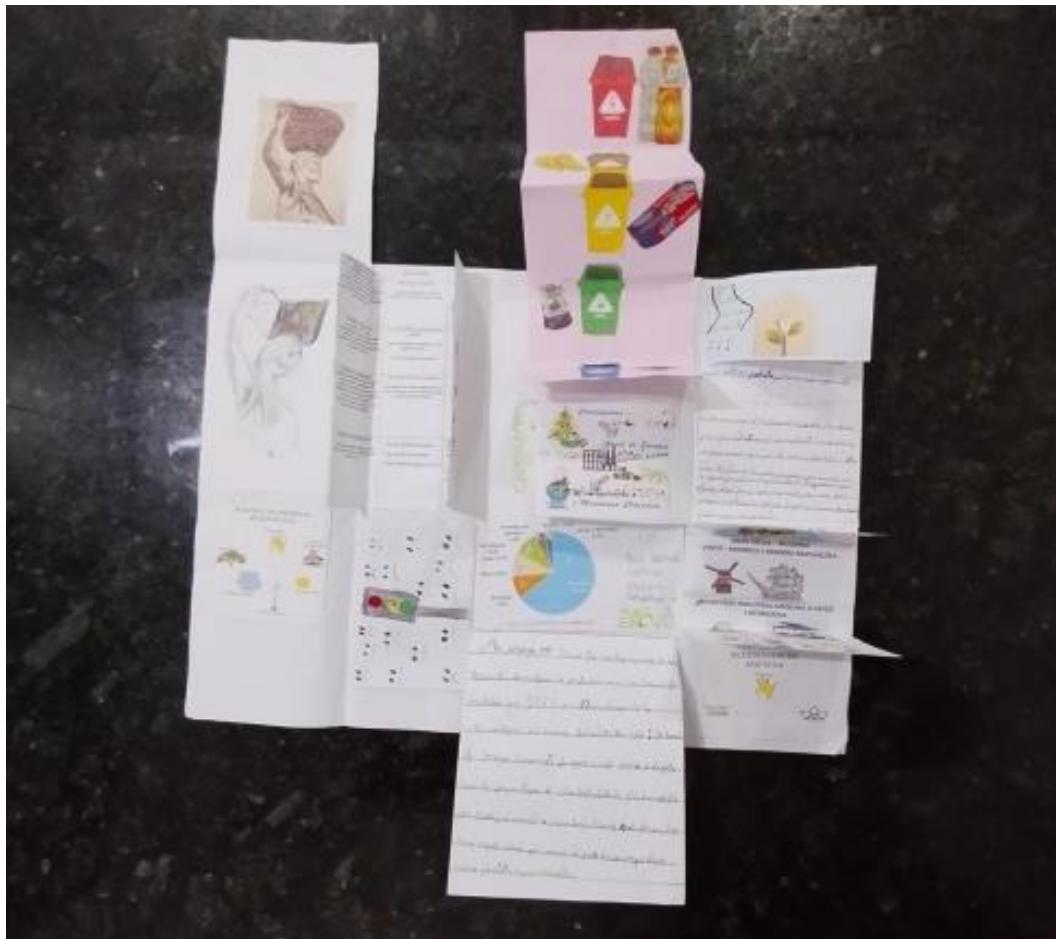
(a)



(b)

Fonte: acervo da autora (2022).

Figura 7 - Lapbooks finalizados



(a)



(b)

Fonte: acervo da autora (2022).



Figura 8 - Lapbooks finalizados

Fonte: acervo da autora (2022).

Após a construção desse materiais, os estudantes apresentaram seus trabalhos, seguem alguns registros (figura 9):

Figura 9 - Apresentação dos *lapbooks* construídos pelos estudantes



Fonte: arquivos da autora (2022).

5.2 Discussões pertinentes

Logo no início da SD, os estudantes analisaram sobre seus padrões de consumo e a distinção entre consumo e consumismo. Através da dinâmica envolvendo imagens publicitárias, eles compreenderam que o impacto ambiental das escolhas de consumo sobre a quantidade de marcas presentes em suas vidas diárias, gera consequências no volume exagerado do descarte de embalagens. A seguir, assistiram ao documentário "Lixo Extraordinário" e discutiram os hábitos de produção de resíduos, bem como os impactos ambientais e sociais associados a esses resíduos. Essa conexão com a realidade nos remete a Correa e Bazzo (2017). Conforme os autores, é importante que o ensino considere a integração do aprendizado com a realidade vivenciada pelos estudantes. Esta conexão entre o conteúdo a ser aprendido e as situações cotidianas é fundamental para oferecer oportunidades aos estudantes de interagir com seu ambiente, aplicar os conhecimentos adquiridos e participar de debates sobre possíveis soluções para problemas sociais.

A discussão sobre a produção de energia, os diferentes tipos de fontes de energia, seus impactos sociais, econômicos e ambientais foi muito bem recebida pelos estudantes. Percebemos que o interesse pela produção de energia no Brasil cresceu durante ao longo das aulas, especialmente após assistirem ao filme "Narradores de Javé" e discutir os impactos das usinas hidrelétricas em nossa região. A crise hídrica global, devido à escassez de chuvas e à falta de ação dos governos, destaca a necessidade urgente de diversificar a matriz energética.

Nesse momento, dois aspectos podem ser ressaltados: os recursos didáticos utilizados e a abordagem CTSA. Os vídeos e os textos jornalísticos foram bem recebidos pelos estudantes, o que ficou destes momentos foram os debates as colocações dos estudantes que demonstravam descobertas, indignações, e o principal interesse em conhecimentos novos. Silva e Souza (2019) ressaltam que trabalhar com notícias jornalísticas tem o intuito de proporcionar ao educando momentos de análise de informações, além de possibilitar correlacioná-las aos conteúdos que se quer ensinar. No que se refere à abordagem CTSA, lembramos de Bazzo (2018) ao destacar que o pensamento sobre as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, busca identificar e resolver problemas sociais, ampliando a educação para uma abordagem mais reflexiva e dinâmica, ele argumenta também que a educação deve ser mais aberta, autônoma e libertadora, buscando uma aprendizagem mais significativa e transformadora.

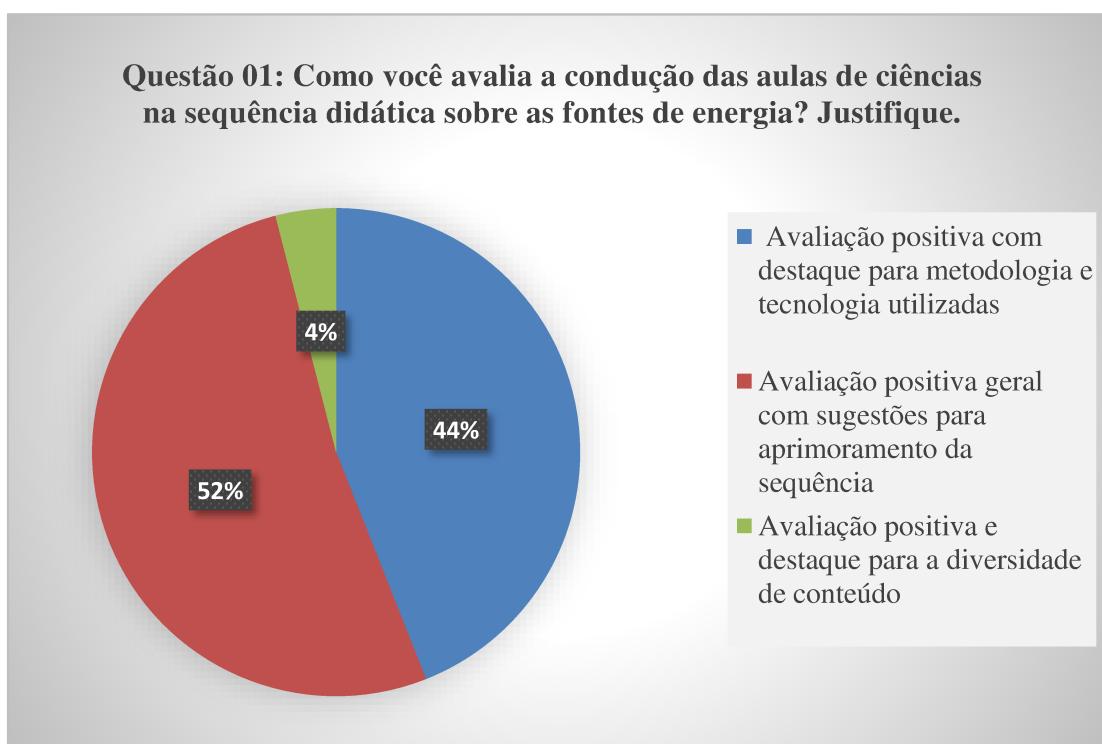
Seguindo o fundamento do terceiro momento pedagógico Delizoicov e Angotti (1992), os estudantes sintetizaram os temas apresentados, estabelecendo conexões entre consumo, consumismo e produção de energia, o que proporcionou autonomia para que eles buscassem suas ideias para soluções de questões ambientais e sociais, começando com a separação de resíduos e o uso de materiais recicláveis e a diminuição do consumo de energia em suas casas e na escola. Nesse momento foi possível aferir o potencial do *lapbook* como recurso didático. Constatamos que ele possui potencialidades concretas para que os estudantes organizem sua aprendizagem, por meio da construção dos seus materiais manipulativos, os estudantes consolidaram seus conhecimentos de forma criativa e interativa, apresentando suas aprendizagens de maneira visual e estruturada. Essas atividades promoveram uma compreensão mais profunda e holística das questões relacionadas ao consumo e produção de energia, o que fez com que os estudantes tivessem liberdade de tomar decisões mais conscientes e informadas em suas vidas diárias. Averiguamos ainda, como os estudantes gostaram de conhecer e construir o *lapbook* e que ele, possibilitou uma nova forma de aprender os conteúdos. Isso está em conformidade com os estudos de Locatelli e Zanuzzo (2021) que acreditam que a utilização do *lapbook* na sistematização dos conteúdos/conceitos trabalhados na disciplina pode ser considerada uma ferramenta didática promissora. Isso se deve ao seu potencial para promover

a aprendizagem significativa, uma vez que coloca o estudante no papel de protagonista na construção do seu conhecimento, tornando o assunto abordado dotado de significado.

5.3 Apresentação das respostas do questionário

Dos 28 estudantes matriculados na turma deste estudo, 25 estavam presentes no dia da aplicação do questionário, os quais foram identificados pelos números de 1 a 25. Das sete questões propostas, as de número 2, 3, 4, e 5 eram fechadas e as de número 1, 6, 7 eram abertas, sendo as respostas destas últimas categorizadas para melhor visualização.

Gráfico 1 - Avaliação da condução das aulas de ciências na sequência didática



Fonte: dados da autora (2023).

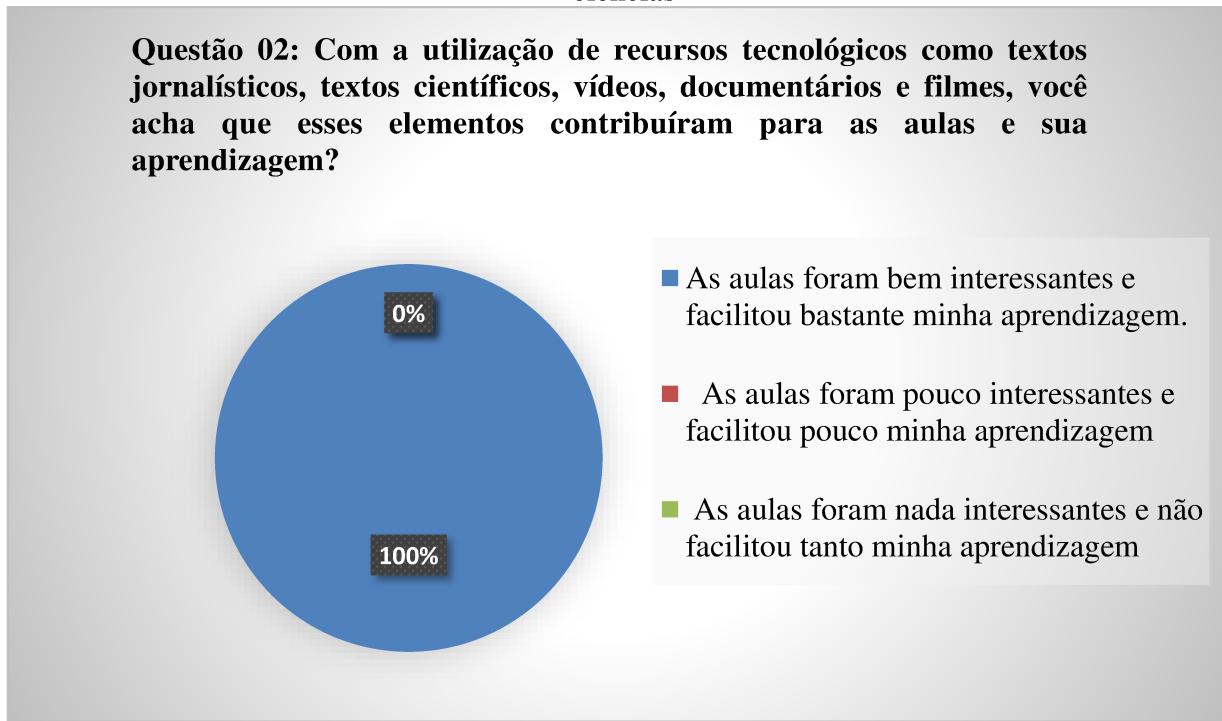
A maioria dos estudantes (52%) apresentaram uma avaliação positiva das aulas, reconhecendo sua importância para a educação. No entanto, sugeriram algumas melhorias, como a inclusão de mais vídeos explicativos para uma compreensão mais aprofundada. Por outro lado, (44%) dos estudantes expressaram uma avaliação positiva das aulas, enfatizando que gostaram da metodologia e o uso da tecnologia, especialmente vídeos, para aprimorar a compreensão. Apenas um estudante (4%) destacou a diversidade de conteúdo nas aulas, incluindo vídeos, filmes e textos jornalísticos, como um aspecto positivo. Esta abordagem variada foi valorizada como uma forma interessante de aprendizado. Os comentários

sinalizaram que a estratégia pedagógica gerou interesse e facilitou a aprendizagem, conforme transcrição de alguns a seguir²:

- As aulas de ciências, estão cada vez melhores com os vídeos a gente aprende cada vez mais (Estudante 04).
- Eu acho muito boa essas aulas. Por que entendemos melhor as coisas com as imagens. Eu adoro e me identifico muito (Estudante 05).
- A turma teve um aumento muito grande. A professora nas aulas soube ensinar muito bem, facilitando as aulas. Ela soube explicar bem e os assuntos da energia e usou toda a tecnologia que estava ao alcance (Estudante 11).
- Bom para sabermos mais sobre as fontes de energia, nos aprendemos muito com as aulas de ciências (Estudante 18).
- Eu acho que foi boa, a senhora usou vídeos, filmes e textos jornalísticos (Estudante 24).

A análise das respostas dos estudantes ressaltou tanto os pontos positivos quanto as áreas passíveis de melhoria nas aulas de Ciências sobre fontes de energia, indicando que a metodologia e os recursos utilizados foram capazes de estimular a aprendizagem dos estudantes.

Gráfico 2 - Respostas dos estudantes a cerca do uso de recursos tecnológicos nas aulas de ciências

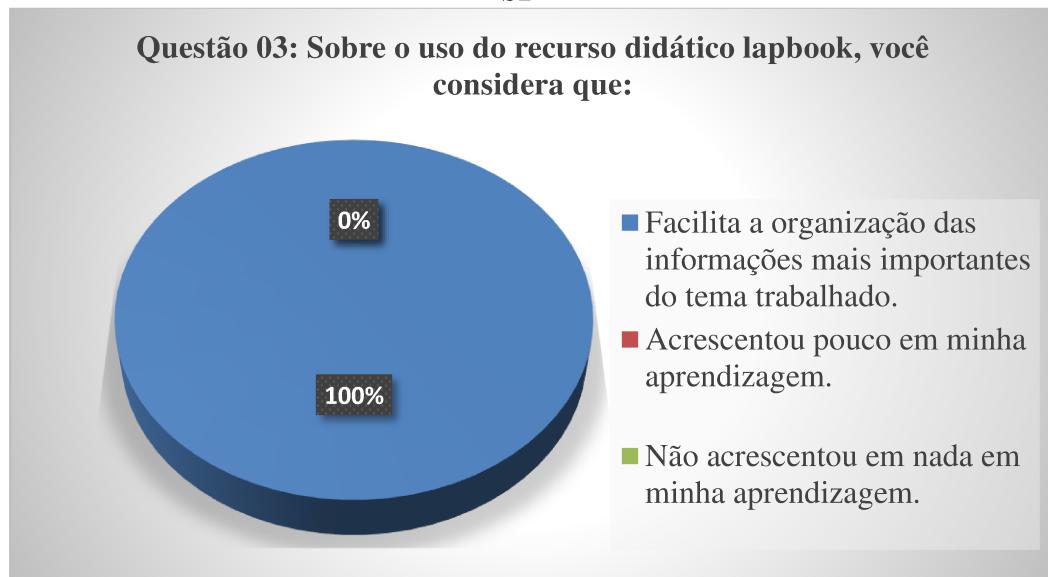


Fonte: dados da autora (2023).

² Os comentários foram realizados pelos estudantes de forma escrita.

De acordo com o Gráfico 2, os estudantes expressaram uma concordância unânime sobre o impacto positivo dos recursos tecnológicos, nas aulas e na aprendizagem. Isso ressalta a valorização desses recursos para enriquecer o conteúdo e facilitar a compreensão, reforçando a importância de sua utilização contínua no ensino. Esses dados corroboram com nossas observações em sala de aula, destacando a pertinência e a vantagem de explorarmos a diversidade de recursos disponíveis na elaboração de propostas de ensino.

Gráfico 3 - Respostas dos estudantes sobre o uso do recurso didático *lapbook*, utilizado na SD



Fonte: dados da autora (2023).

Há unanimidade entre os estudantes quanto ao uso do lapbook como recurso didático. Todos concordam que o lapbook facilita a organização das informações mais importantes do tema trabalhado. Conforme alguns comentários:

- O lapbook foi um recurso que meio que organiza as informações em um só lugar. Eu acho que em minha opinião que não precisa melhorar nada (Estudante 24).

Muito bom para organizar informações sobre a matéria fica mais fácil(Estudante 02).

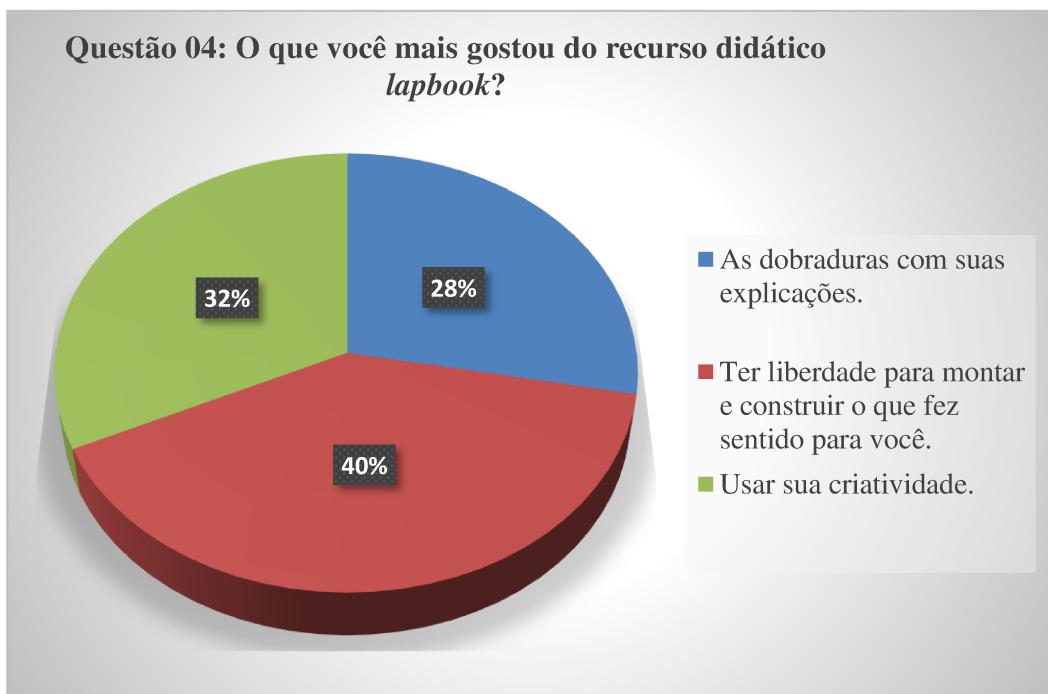
- O lapbook ele fica colado no caderno e quando vamos estudar facilita muito e é muito legal, a experiência de ter criatividade e fazer do seu jeito (Estudante 04)

- É bem legal de fazer lapbook é bem bom e aprende a ser organizado (Estudante 07)

- Achei interessante porque serve de fonte de pesquisa. (Estudante 12)

As respostas indicam que o lapbook foi percebido pelos estudantes como um recurso interessante para organizar informações de forma visual e criativa. As respostas também endossam as impressões que tivemos das aulas e evidenciam as potencialidades do recurso didático.

Gráfico 4 - Respostas dos estudantes sobre o que mais gostaram no recurso didático *lapbook*, utilizado na SD

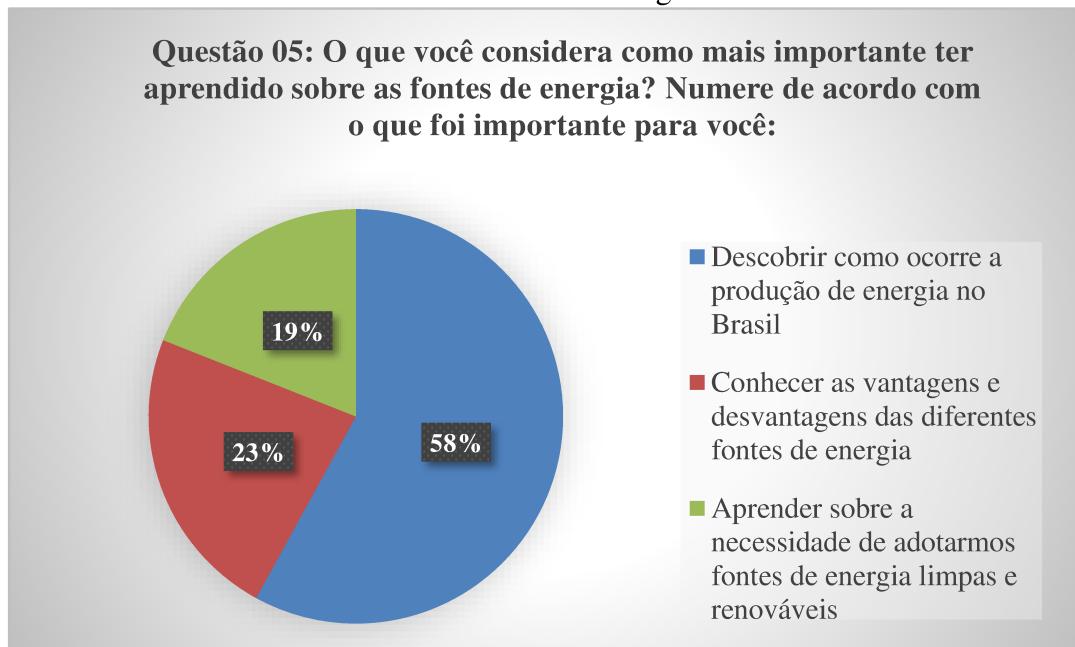


Fonte: dados da autora (2023).

O gráfico 4 apresentam as respostas dos estudantes em relação ao uso do recurso didático *lapbook* às quais destacam vários benefícios da utilização desse método. Cerca de (40%) dos estudantes valorizaram a liberdade para montar e construir algo que fizesse sentido para eles, destacaram a importância de expressar suas próprias ideias e interpretações de forma individualizada, o que contribuiu para uma experiência de aprendizado mais pessoal. Por outro lado, (32%) dos estudantes enfatizaram a oportunidade de exercitar sua criatividade, a imaginação, durante o processo de criação do lapbook, percebendo como isso tornou o aprendizado mais interessante. Já (28%) dos estudantes expressaram que acharam interessante, as dobraduras com suas explicações, eles ressaltaram que elas foram úteis para organizar e apresentar informações de forma criativa, destacaram também que elas permitiram a inclusão de muitas explicações, o que enriqueceu a compreensão dos conteúdos.

Os estudantes comentaram que esse recurso não apenas os ajudou a entender as informações, mas também os incentivou a participar do processo de construção do conhecimento.

Gráfico 5 - Respostas dos estudantes sobre o que considera mais importante ter aprendido sobre fontes de energia



Fonte: dados da autora (2023).

A maioria dos estudantes, representando (58%), consideraram indispensável compreender o processo de produção de energia no contexto brasileiro, apontando um interesse particular em entender a infraestrutura energética do país e os fatores que influenciam sua produção. Em seguida, (23%) dos estudantes, reconheceram a oportunidade de aprender sobre as vantagens e desvantagens das diversas fontes de energia disponíveis, demonstrando uma preocupação em compreender as implicações ambientais, econômicas e sociais associadas a cada tipo de energia. Por fim, uma parte dos estudantes, representando (19%), chamaram a atenção para a importância de adotar fontes de energia limpas e renováveis, evidenciando uma consciência sobre a importância dos impactos ambientais das escolhas energéticas. De maneira geral os comentários abaixo mostram a diversidade de entendimentos:

- Eu acho que devemos tem a necessidade de termos energia limpa. Eu acho muito importante, pois conheci todas as fontes. Eu acho importante descobrir a produção de energia (Estudante 01).

- Gosto de aprender coisas novas e consegui aprender com a professora (Estudante 06)
- Achei interessante pois podemos saber quais são renováveis e quais não são (Estudante 15).
- Você tem que aprender sobre ciências, mas também aprender a ser um cidadão melhor (Estudante 13).
- Então todas são muito importantes, mas conhecer a produção de energia do nosso país foi sensacional (Estudante 21).

As respostas revelam que os estudantes valorizam diferentes aspectos do aprendizado sobre fontes de energia, em especial, sobre a produção de energia no Brasil. Essas respostas acende o alerta sobre os objetivos da SD. Esperávamos que as respostas apresentassem interesses pelo menos equilibrados, o que nos leva a revisitar a proposta para que haja um aumento da abrangência dessa proposta.

Gráfico 6 - Respostas dos estudantes sobre o poderia melhor na abordagem da sequencia didática



Fonte: dados da autora (2023).

No gráfico 6, os estudantes fizeram sugestões sobre o que poderia contribuir para a melhoria da SD sobre as fontes de energia. Dentre as propostas os estudantes sugeriram a intensificação do uso recursos Audiovisuais (52%), desejaram mais aulas com vídeos e filmes, a ênfase na compreensão através de vídeos indica uma preferência por abordagens visuais e práticas, refletindo uma inclinação significativa dos estudantes por métodos de aprendizagem mais dinâmicos.

Quanto às aulas em Grupo (28%), destacam a necessidade de mais aulas em grupo, os estudantes reconheceram a importância da interação social e da colaboração no processo de aprendizado. Isso aponta para um desejo por abordagens mais interativas e participativas, sugerindo uma valorização da dinâmica de aprendizagem colaborativa.

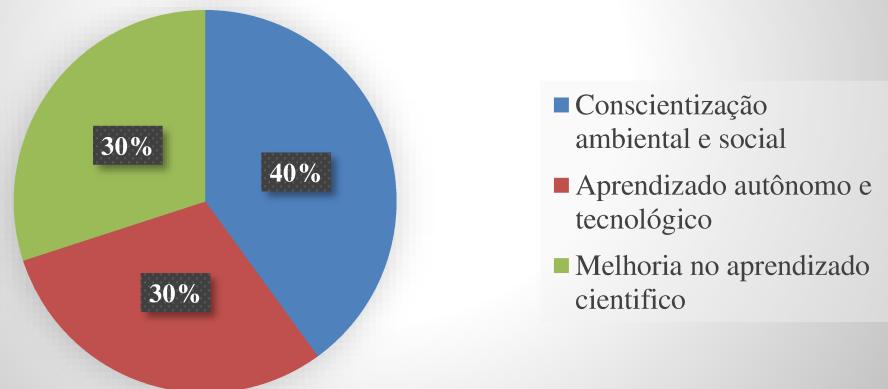
Sobre o uso de laboratório para pesquisa e materiais para consulta (20%), a sugestão de estabelecer um laboratório indicaram um desejo por mais autonomia para realizar as pesquisas, e a necessidade de materiais físicos para fortalecer o aprendizado. Abaixo alguns comentários que sinalizam essas impressões :

- Eu não tenho sugestões para a aula sempre foi boa (Estudante 17).
- Poderia ter um laboratório para mais experiência (Estudante 03).
- Ter mais filmes e aulas em grupo (Estudante 18).
- Ter mais material para consulta (Estudante 09).
- Agente ver outro filme e fazer uma redação sobre ele (Estudante 13).
- Não tenho sugestões porque as aulas de ciências foram as melhores, mas no mínimo mais aula de grupo (Estudante 14).

Os estudantes reconhecem a abordagem diversificada propostas na SD, com a incorporação de elementos audiovisuais, interação em grupo e estratégias de estudo. O primeiro aspecto já foi apontado nas questões 1 e 2, somando-se agora a interação com os colegas. Convém ressaltar, que os estudantes queriam pesquisar mais, em computadores individuais, entretanto a estrutura da escola não permitiu o uso do laboratório. A sugestão dos estudantes é pertinente e aqueles professores que desejam replicar esta SD devem utilizar o laboratório de informática, pois pode contribuir para o processo de aprendizagem.

Gráfico 7 - Respostas dos estudantes sobre o que entenderam sobre o enfoque CTSA

Questão 07: Comente sobre o que você entendeu sobre enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e qual sua importância.



Fonte: dados da autora (2023).

Na primeira categoria, Conscientização ambiental e social (40%), a maioria dos estudantes destaca a importância do CTSA ao sensibilizá-los sobre a interconexão entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Eles enfatizaram o impacto das ações tecnológicas na sociedade e no meio ambiente, ressaltando a necessidade de cuidado e responsabilidade.

Por outro lado, na categoria de Aprendizado tecnológico (30%), os estudantes enfatizam a abordagem autônoma e tecnológica do CTSA. Eles mencionam o uso de gráficos, porcentagens e o papel da tecnologia no processo de aprendizado, percebendo que esse enfoque encoraja a tomada de decisões individuais e promove uma participação mais ativa dos estudantes nos estudos.

Já na categoria Melhoria no aprendizado científico (30%), os estudantes reconhecem os benefícios em aprender sobre a tecnologia na sociedade e como o enfoque CTSA contribuiu para aprimorar as aulas de ciências, alguns até relatando melhorias em suas notas após aplicação da SD. Os comentários sinalizaram o entendimento sobre o que os estudantes entenderam sobre a educação CTSA, conforme transcrição de alguns:

- CTSA me ensinou sobre ciências e tecnologia, mas que essa tecnologia também pode prejudicar o meio ambiente e prejudica também a sociedade (Estudante 02).
- Essa técnica é usada para deixar o estudante decidir sozinho sobre o que acha do assunto (Estudante 01).
- Aprendemos sobre fatos reais que acontecem no mundo, e o que conseguimos opinar sobre os assuntos (Estudante 16).

- Que é um jeito de aprender ciências tomando decisões, eu acho muito importante pelo fato de despertar o interesse no assunto (Estudante 22).

Os dados sugerem que a abordagem CTSA provoca nos estudantes uma reflexão sobre aspectos interdisciplinares do conhecimento e seu próprio papel social.

5.3.1. Discussões pertinentes

As análises das respostas dos estudantes na avaliação da SD revelaram que eles gostaram da SD, valorizam os conteúdos, a diversidade de recursos didáticos e a interação com os colegas, mas sentiram falta de mais recursos de aprendizagem, o que interpretamos como uma reclamação pela impossibilidade de uso do laboratório de informática. Esta interpretação é respaldada pelo estudo de Silva e Souza (2019) e Menezes *et al.* (2017).

Sobre o *lapbook* os estudantes gostaram dessa forma de organizar e estudar a matéria bem como a liberdade na organização daquela informação a partir do que lhes fazia sentido. Esta conclusão é corroborada pelos estudos de Scott (2018), Locatelli e Zanuzzo (2021), Ribeiro (2020) e Xavier *et al.* (2022).

Sobre a abordagem CTSA, os estudantes consideraram importante aprender sobre fontes de energia, foram capazes de perceber seu papel e importância da tomada de decisões de forma esclarecida. Esta constatação é baseada em estudos anteriores de Lima (2017), Santos (2007), Santos e Mortimer (2000), Delizoicov e Auler (2011), Bazzo (2018) e Maestrelli e Lorenzetti (2021).

Consideramos que a junção da diversidade de recursos, abordagem CTSA e a utilização do *lapbook* geraram *motivação* educacional, e apontaram indícios da AC nos estudantes o que nos deixou muito motivada como professora e pesquisadora e nos leva a recomendar que a SD proposta pode contribuir com a prática docente na educação básica. Como evidenciado pelos estudos de Sasseron (2008), Ramos e Parisotto (2022) e Silva e Lorenzetti (2020).

5.4 Avaliação do Sistema Mineiro de Avaliação e Equidade da educação pública (SIMAVE)

Considerando as finalidades das avaliações em larga escala, que são verificar o desempenho dos estudantes na educação básica e a qualidade do ensino, é importante também considerar as críticas sobre as formas de implementação e o uso das políticas avaliativas no ambiente escolar. Libâneo (2018) observou que as avaliações externas provocaram mudanças dentro das escolas, como a padronização do currículo, o enfoque excessivo na técnica pedagógica, a passividade dos estudantes no processo de aprendizagem, a falta de consideração pelo contexto individual de cada estudante, a utilização de testes padronizados que não levam

em conta as desigualdades sociais e escolares, a responsabilização do sucesso e insucesso dos estudantes e a culpabilização dos professores, a consolidação de uma educação baseada na meritocracia e a promoção de competição entre os estudantes.

Destacamos a importância destes questionamentos e inquietações no âmbito educacional nacional acerca da eficácia de instrumentos de avaliação em larga escala, tais como: Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) e Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade). No contexto desta pesquisa, analisamos a avaliação em larga escala do estado de Mina Gerais (SIMAVE), no sentido de, ponderarmos sobre os resultados obtidos pelos estudantes nessa avaliação específica, considerando-a como um complemento para a avaliação da SD relacionada ao consumo e às fontes de energia. Enfatizamos que nossa percepção de análise, recai sobre possíveis melhorias no processo de ensino e aprendizagem da turma analisada, tais como: a compreensão dos temas abordados e na avaliação da potencialidade da metodologia didática empregada pelos pesquisadores. Salientamos que tais considerações não subestimam e nem desqualificam as discussões presentes e necessárias na literatura.

O Quadro 03 lista as habilidades avaliadas no SIMAVE para a disciplina de Ciências no 5º ano, juntamente com seus objetivos. Estas habilidades abordam aspectos importantes da educação ambiental e da compreensão das questões relacionadas aos recursos naturais, o papel da reciclagem e a produção de energia no planeta. Elas visam desenvolver uma consciência ambiental, e promover práticas de preservação, aumentando a compreensão sobre o uso de materiais e a gestão de resíduos, bem como fomentar a compreensão do papel da energia em nosso cotidiano e das diversas formas de produção e uso de energia globalmente. Essas habilidades são fundamentais para preparar os estudantes como cidadãos conscientes e responsáveis em relação ao meio ambiente e aos recursos naturais.

Quadro 03 - Códigos e objetivos das habilidades avaliados no SIMAVE (2022)

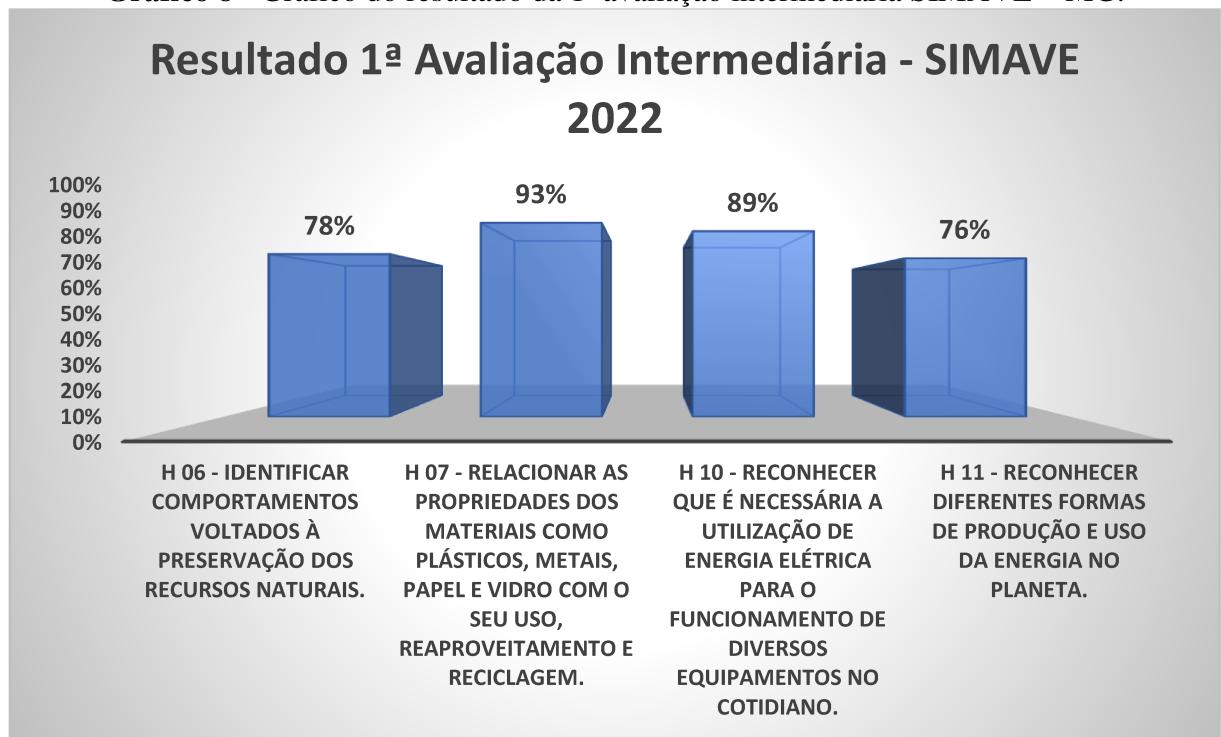
| Códigos das Habilidades da Disciplina de Ciências para o 5º ANO especifica que | Objetivos das Habilidades |
|---|--|
| H 06 | Identificar comportamentos voltados à preservação dos recursos naturais. |
| H 07 | Relacionar as propriedades dos materiais como plásticos, metais, papel e vidro com o seu uso, reaproveitamento e reciclagem. |
| H 10 | Reconhecer que é necessária a utilização de energia elétrica para o funcionamento de diversos equipamentos no cotidiano. |
| H 11 | Reconhecer diferentes formas de produção e uso da energia no planeta. |

Fonte: SIMAVE (2022).

A seguir, apresentamos os resultados da 1^a avaliação intermediária do SIMAVE, realizada em Julho de 2022, pela da turma deste estudo.

A SEE/MG promove avaliações Diagnóstica e Intermediária por meio do Sistema de Gestão das Avaliações da Aprendizagem, desta maneira a avaliação intermediária, é uma avaliação que busca verificar as habilidades/competências do currículo desenvolvidas no ano corrente (Intermediária). E acontece sempre no Início do segundo semestre de cada ano letivo.

Gráfico 8 - Gráfico do resultado da 1^a avaliação intermediária SIMAVE – MG.



Fonte: elaborado pela a autora (2023) com base em SIMAVE (2022).

A avaliação intermediária do SIMAVE, forneceu elementos sobre o desempenho dos estudantes nas habilidades na disciplina de ciências, a nossa interpretação, buscou entender se o referencial teórico utilizado nesta dissertação AC e CTSA, contribuiu para a aprendizagem dos estudantes. Na habilidade 06 (78%) dos estudantes são capazes de reconhecer comportamentos que contribuem para a preservação dos recursos naturais, isso mostra que foi possível promover a alfabetização científica, pois os estudantes demonstraram uma compreensão dos impactos das ações humanas no meio ambiente e da importância da sua conservação. Na habilidade 07 (93%) dos discentes, refletem uma compreensão não apenas dos aspectos científicos dos materiais, mas também de sua relevância social e ambiental, eles

compreenderam sobre a necessidade de utilizar os materiais de forma sustentável, integrando aspectos da CTSA ao reconhecer a importância do reaproveitamento e reciclagem na sociedade. Já na habilidade 10, (89%) dos estudantes, demonstraram o entendimento do conceito de energia e que o uso da energia, tem implicações tanto ambiental, quanto social devido aos avanços tecnológicos. Na habilidade 11, (76%) dos estudantes demonstram que estão sendo alfabetizados de maneira científica ao compreenderem os princípios das diversas formas de energia, ao considerarem as implicações dessas formas de energia na sociedade e no ambiente.

Em termos gerais, com base no referencial teórico, revela que o percentual de acertos das habilidades dos estudantes, alcançaram um nível promissor, abrangendo também aspectos sociais, tecnológicos e ambientais. Isso demonstra que a SD promoveu uma compreensão mais holística da ciência e sua interação com a sociedade e o meio ambiente, preparando os estudantes para se tornarem cidadãos críticos e informados. Após avaliar a SD aplicada, elaboramos o *produto didático* (Apêndice 3), que era o objetivo principal deste trabalho.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Gostaríamos de destacar, nas considerações finais, a importância e os impactos do trabalho realizado na área do ensino de Ciências, levando em consideração as particularidades dos anos iniciais do ensino fundamental. Este trabalho apresentou a implementação e avaliação de uma Sequência Didática (SD) sobre consumo consciente e fontes de energia, utilizando o lapbook como recurso didático, no contexto da abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e visando à alfabetização científica dos estudantes.

A abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) demonstrou ter sido importante para promover uma alfabetização científica dos estudantes de maneira reflexiva e dinâmica. Ela permitiu que os estudantes não apenas absorvessem informações, mas também as relacionassem com sua realidade e experiências, o que pode ter contribuído para o engajamento e a compreensão dos temas abordados.

A capacidade dos estudantes de sintetizar os temas e estabelecer conexões entre consumo, consumismo e produção de energia demonstra não apenas a compreensão dos conceitos, mas também a capacidade de aplicá-los a situações práticas e atuais. Isso indica o desenvolvimento de autonomia e pensamento crítico, o que é essencial para buscar soluções ambientais e sociais, na sociedade moderna.

O lapbook mostrou ser um recurso didático promissor, permitindo aos estudantes organizar sua aprendizagem de forma criativa e interativa. Essa abordagem pode ter colaborado para uma compreensão holística dos temas, uma vez que os estudantes foram incentivados a

não apenas memorizar informações, mas também a criar conexões entre diferentes conceitos e aplicá-los de maneira prática. Em geral, esses resultados sugerem que a abordagem CTSA, a AC e o uso do lapbook foram boas estratégias pedagógicas apropriadas visando a promoção de uma educação crítica e transformadora.

Por fim, os resultados deste trabalho reforçam a importância da implementação de práticas educativas que articulem conhecimentos de diferentes áreas, promovendo uma educação científica integrada e significativa. Espera-se que as contribuições desta pesquisa possam inspirar outros educadores a explorar e conhecer outros recursos didáticos e novas abordagens interdisciplinares no ensino de ciências, ampliando as possibilidades de aprendizagem contribuindo para a formação de cidadãos críticos, reflexivos e atuantes na sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, R. S. *et al.* Fontes de energias renováveis: pesquisas, tendências e perspectivas sobre as práticas sustentáveis. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 11, p. e468111133893, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i11.33893> Acesso em: 15 nov. de 2022.
- APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da Ciência: filosofia e prática da pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2011.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. **Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano**. *Linhas Críticas* [online]. 2015, vol 21, n.45, p. 275-296.. Disponível em: <https://doi.org/10.26512/lc.v21i45.4525>. Acesso em: 15 nov. de 2022.
- _____. Alfabetização Científico-Tecnológica Para Quê?, **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n.1, p. 122-134. 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172001030203>
- BAZZO, W. A. Quase três décadas de CTS no Brasil!: sobre avanços, desconfortos e provocações. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 2, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3895/rbect.v11n2.8427>. Acesso em: 15 nov. de 2022.
- CAÑAS, L. Á.; MELCÓN, H. M. El lapbook como experiencia educativa. **Revista Infancia, Educación y Aprendizaje**, vol. 3, n. 2, 2017, p. 245–251. DOI: <https://doi.org/10.22370/ieya.2017.3.2.731>
- CHAER, G; DINIZ, R. R. P.; RIBEIRO, E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Revista Evidência**, v. 7, n. 7, 2012. Disponível em: <https://ojs.uniaraxa.edu.br/index.php/evidencia/article/view/201>. Acesso em 14 de mar 2024.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89–100, jan. 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>

- CORREA, L. F.; BAZZO, W. A. Contribuições da abordagem ciência, tecnologia e sociedade para a humanização do trabalho docente. **revista contexto & educação**, [S. l.], v. 32, n. 102, p. 57–80, 2017. DOI: 10.21527/2179-1309.2017.102.57-80. Disponível em: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2017.102.57-80>. Acesso em: 15 nov. de 2022.
- DAZA-CAICEDO, S. *et al.* Hacia la medición del impacto de las prácticas de apropiación social de la ciencia y la tecnología: propuesta de una batería de indicadores. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 24, n. 1, p. 145–164, jan. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-5970201700010004>
- DELIZOICOV, D. ; ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1992.
- DELIZOICOV, D.; AULER, D. Ciência, tecnologia e formação social do espaço: questões sobre a não-neutralidade. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, v. 4, n. 2, p. 247-273, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37690>. Acesso em: 15 nov. de 2022.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática pedagógica**. 19. ed. São Paulo: Paz e Terra. 1996.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17^a ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- FREIRE, P. **Professora sim, tia não: cartas a quem ousa ensinar**. 17^a ed. São Paulo: Olho d'Água, 1994.
- GIL-PÉREZ, D. ; VILCHES-PEÑA, A. Una Alfabetización Científica para el Siglo XXI: Obstáculos y Propuestas de Actuación, **Investigación en la Escuela**, v.43, n.1, p. 27-37. 2001. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11441/60304>. Acesso em: 15 out. de 2022.
- GOTTARDI, G; GOTTARDI, G. G; **Il mio primo lapbook**: Modelli e Materiali de Costruire per imparare a studiare meglio. Trento, Italy. Erickson. 2016.
- GUARDABASSI, P.M. Maria. **Sustentabilidade da biomassa como fonte de energia perspectivas para países em desenvolvimento**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001530880>. Acesso em: 20 nov. de 2023.
- KAUANO, R. V.; MARANDINO, M. Paulo Freire na Educação em Ciências Naturais: Tendências e Articulações com a Alfabetização Científica e o Movimento CTSA. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], p. e35064, 1–28, 2022. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2022u521548. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u521548>. Acesso em: 14 mar. de 2024.
- LIMA, M. F. A. **Uso da Química Verde com enfoque em ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (CTSA) nas aulas de Química Ambiental**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras, 2017. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/7445>. Acesso em: 25 nov. de 2022.

LIXO EXTRAORDINÁRIO. João Jardim, Karen Harley e Lucy Walker, Brasil, Reino Unido, 2009. 99 min. Colorido. Idioma original: Português. Título original: Waste Land. Distribuidora: Downtown Filmes, O2 Filmes e Almega Projects. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=JLTY7t8c_x0. Acesso em: 05 mai. de 2022.

LOCATELLI, A.; ZANUZZO, V. Energia e Meio Ambiente: a construção de um lapbook como ferramenta didática. **Revista Insignare Scientia - RIS**, vol. 4, n. 5, p. 3-15, 20 ago. 2021. DOI: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2021v4i5.12558>

LORENZETTI, L. ; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais, **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 3, n.1, 37-50. 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172001030104>

LORENZETTI, L. A Alfabetização científica na educação em ciências. ACTIO, Curitiba, vol. 2, n. 2, p. 1-3, jul./set. 2017. Acesso em: 15 out. de 2023.
DOI: <https://doi.org/10.3895/actio.v2n2.7266>

MAESTRELLI, S. G.; LORENZETTI, L. A abordagem ctsa nos anos iniciais do ensino fundamental: contribuições para o exercício da cidadania. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 4, n. 1, 2021. DOI: 10.5335/rbecm.v4i1.11608. Disponível em: <https://doi.org/10.5335/rbecm.v4i1.11608>. Acesso em: 15 nov. de 2022.

MARQUES, A. C. T. L.; MARANDINO, M. Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. **Educação e Pesquisa**, [S. l.], v. 44, p. e170831, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201712170831>

MENEZES, A. P. *et al.* Educação CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente - e o ensino de ciências no contexto da Amazônia. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, [S.l.], v. 2, n. 4, p. 16-26, 2017. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/361>. Acesso em: 25 nov. de 2022.

MIRANDA, L. M.. Sobre história, sustentabilidade e crise energética. **Revista Brasileira de História**, v. 43, n. 92, p. 15–28, jan. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-93472023v43n92-03>

MOURA, R. A. D. CONSUMO OU CONSUMISMO: UMA NECESSIDADE HUMANA?. **Revista da Faculdade de Direito de São Bernardo do Campo**, [S. l.], vol. 24, n. 1, p. 14, 2018. Disponível em: <https://revistas.direitosbc.br/fdsbc/article/view/931>. Acesso em: 15 mar. de 2024.

MUNIZ, V. The Bearer Irma, 2008. Disponível em: <https://www.culturagenial.com/vik-muniz-obra/> Acesso em: 11 mai. de 2022.

NARRADORES de Javé. Direção de Eliane Caffé. Rio de Janeiro: Rio Filme, 2004. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Trm-CyihYs8> Acesso em: 18 mai. de 2022.

NUNES, A. O.; DANTAS, J. M. As relações ciência–tecnologia–sociedade-ambiente (CTSA) e as atitudes dos licenciandos em química. **Educación química**, vol. 23, n. 1, p. 85-90, 2012. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(17\)30104-0](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(17)30104-0)

OLIVEIRA, A. M., GEREVINI, A. M.; STROHSCHOEN, A. A. G. Diário de bordo: uma ferramenta metodológica para o desenvolvimento da alfabetização científica. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, v. 10, n. 22, p. 119-132, mai./ago. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.20952/revtee.v10i22.6429>. Acesso em: 14 mar. de 2024.

PIZARRO, M. V.; JUNIOR, J. L. Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**, /S. I.J, v. 20, n. 1, p. 208–238, 2016. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2016v20n1p208. Disponível em: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2016v20n1p208>. Acesso em: 15 nov. de 2022.

PRODANOV, C. C. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico] : métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico** / Cleber Cristiano Prodanov, Ernani Cesar de Freitas. – 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <https://www.docscopy.com/pt/metodologia-do-trabalho-cientifico-metodos-e-tecnicas-de-pesquisa/4851085/>. Acesso em: 04 dez. de 2022.

RAMOS, R.; PARISOTTO, C. O ensino por investigação e a argumentação na promoção da alfabetização científica no ensino de ciências. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 12, n. 3, p. 05-20, 8 dez. 2022. <https://doi.org/10.31512/encitec.v12i3.50>

RIBEIRO, G. P. **Aplicação de uma sequência didática de ensino usando a teoria de campos conceituais para o estudo das Leis de Kepler no ensino médio**. Dissertação (Mestrado Profissional Nacional em Ensino de Física)- Universidade Federal do Maranhão, 2020.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, 2008. Disponível em: <http://200.133.218.118:3536/ojs/index.php/cienciaeensino/article/viewFile/149/120>. Acesso em: 15 nov. de 2022.

_____. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474–492, set. 2007. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782007000300007>

SANTOS, W. L. P. ; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação** (Bauru). v. 7, n. 1 , p. 95-111. 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000100007>

_____. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 2, n. 2, p. 110–132, jul. 2000. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172000020202>

SASSERON, L. H. ; CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização Científica: uma Revisão Bibliográfica. Investigações em Ensino de Ciências**, /S. I.J, v. 16, n. 1, p. 59–77, 2016. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246> Acesso em: 25 nov. de 2022.

SASSERON, L. H., **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**. 2008, 265p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SILVA, C. S. S.; SOUZA, D. S. O enfoque CTSA e uso de Metodologias Ativas no Ensino Superior: uma análise baseada na discussão de notícias sobre acidentes ambientais envolvendo produtos químicos. **Ensino em Re-Vista**, [S. l.], v. 26, n. 3, p. 919–941, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/ER-v26n3a2019-14>. Acesso em: 17 mar. de 2024.

SCOTT, Y. I. **El Lapbook como recurso motivador para desarrolhar la autorregulación em el área de Lengua Inglesa en 4º curso de Educación Primaria**. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Internacional de La Rioja, Facultad de Educación, 2018.

SOUZA, A. P.; PIRES, D. X. Uma proposta teórica-experimental de sequência didática sobre interações intermoleculares no ensino de química, utilizando variações do teste da adulteração da gasolina e corantes de urucum (A theoretical-experimental proposal, in teaching sequences about intermolecular interactions). **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 2, p. 385-413, 2012. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/799> Acesso em 08 set. de 2024.

VIECHENESKI, J. P. ; LORENZETTI, L.; CARLETTTO, M. R. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Atos de pesquisa em educação**, vol. 7, n. 3, 2012, p.853-876. Disponível em: <https://ojsrevista.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/3470>. Acesso em: 17 mar. de 2024.

XAVIER, R.; HARDT SIEWERT, K .; VOSS, G.; TONIAL, T. M .; DA COSTA, M. L. Lapbook como recurso didático: criação e utilização em atividades de ensino e extensão. Extensão Tecnológica: **Revista de Extensão do Instituto Federal Catarinense**, Blumenau, v. 9, n. 17, p. 134–152, 2022. DOI: 10.21166/rext.v9i17.2359. Disponível em: <https://doi.org/10.21166/rext.v9i17.2359>. Acesso em: 17 mar. de 2024.

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

APÊNDICE 1- DECLARAÇÃO DA INSTITUIÇÃO ESCOLAR

DECLARAÇÃO DA INSTITUIÇÃO ESCOLAR

Autorizo a professora **Merielle Maria Ramos de Freitas** a desenvolver seu Projeto de mestrado profissional em educação intitulado **“SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE FONTES DE ENERGIA NA PERSPECTIVA DAS RELAÇÕES CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE (CTSA”**), em sua turma de 5º ano entre os meses de maio e junho de 2022.



Diretora da Escola Estadual Marechal Castelo Branco

Uberlândia, 29/04/2022

Alda de Paiva Almeida
MASP: 1083885-2
Diretora
MG 29/06/2019

APÊNDICE 2 - QUESTIONÁRIO PARA A AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA “CONSUMO E FONTES DE ENERGIA”

01) Como você avalia a condução das aulas de ciências na sequência didática sobre as fontes de energia? Justifique.

02) Com a utilização de recursos tecnológicos como textos jornalísticos, textos científicos, vídeos, documentários e filmes, você acha que esses elementos contribuíram para as aulas e sua aprendizagem?

- As aulas foram bem interessantes e facilitou bastante minha aprendizagem.
- As aulas foram pouco interessantes e facilitou pouco minha aprendizagem
- As aulas foram nada interessantes e não facilitou tanto minha aprendizagem

COMENTÁRIO:

03) Sobre o uso do recurso didático *lapbook*, você considera que:

- Facilita a organização das informações mais importantes do tema trabalhado.
- Acrescentou pouco em minha aprendizagem.
- Não acrescentou em nada em minha aprendizagem.

COMENTÁRIO:

04) O que você mais gostou do recurso didático *lapbook*?

- As dobraduras com suas explicações.
- Ter liberdade para montar e construir o que fez sentido para você.
- Usar sua criatividade.

COMENTÁRIO:

05) O que você considera como mais importante ter aprendido sobre as fontes de energia?

- Descobrir como ocorre a produção de energia no Brasil, reconhecendo as hidrelétricas como uma das principais produtoras de energia.
- Conhecer as vantagens e desvantagens das diferentes fontes de energia, bem como seus custos sociais e ambientais de cada uma delas.(Hidrelétricas, termoelétricas a carvão, termoelétricas a gás natural, termoelétricas a biomassa, Nuclear, eólica e solar.

() Aprender sobre a necessidade de adotarmos fontes de energia limpas e renováveis para diminuir os efeitos climáticos.

COMENTÁRIO:

06) Que sugestão (ões) você daria para que a sequência didática melhore sua abordagem?

07) Comente sobre o que você entendeu sobre enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e qual sua importância.

APÊNDICE 3 - PRODUTO DIDÁTICO



SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE CONSUMO CONSCIENTE E FONTES DE ENERGIA NOS ANOS INICIAIS: POSSIBILIDADES COM O USO DE LAPBOOK

Autores:

Merielle Maria Ramos Freitas
Melchior José Tavares Júnior

Diagramação:

Fabricio Ferreira dos Santos



Universidade Federal
de Uberlândia

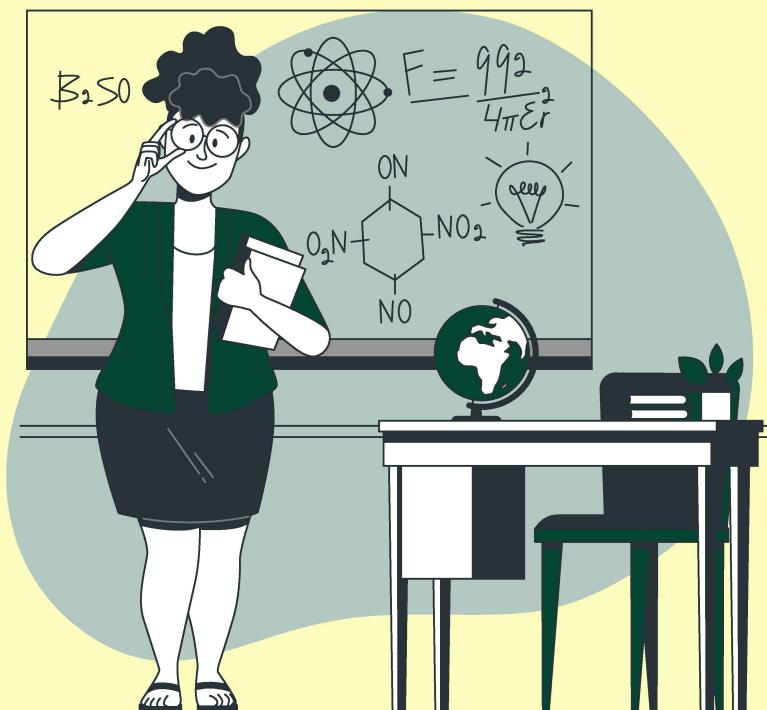


Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciências e Matemática

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| APRESENTAÇÃO | 03 |
| REFERENCIAL TEÓRICO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA | 04 |
| SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE CONSUMO E FONTES DE ENERGIA | 10 |
| PASSO A PASSO CONSTRUÇÃO LAPBOOK | 25 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 28 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 29 |
| QUEM SOMOS | 31 |

APRESENTAÇÃO



PREZADOS PROFESSORES

O presente produto educacional busca apresentar a vocês, docentes, possibilidades de utilização do recurso didático lapbook e sua aplicação, aliado à perspectiva da educação CTSA, para estudantes do 5º ano dos anos iniciais do ensino fundamental.

No que diz respeito à escolha do enfoque CTSA no Ensino das Ciências, este nos respalda com os estudos relevantes à área educacional, com vista a uma educação transformadora, deixando claro que o principal intuito é contribuir para a melhoria do ensino das Ciências no nível etário referido.

Nosso interesse em desenvolver um trabalho como o que apresentamos surge, essencialmente, em buscar maneiras de desenvolver nos estudantes percepções que possam ser coerentes e reais ao cotidiano, e que lhes permitam ser intervenientes e participativos em decisões sociais e ambientais.

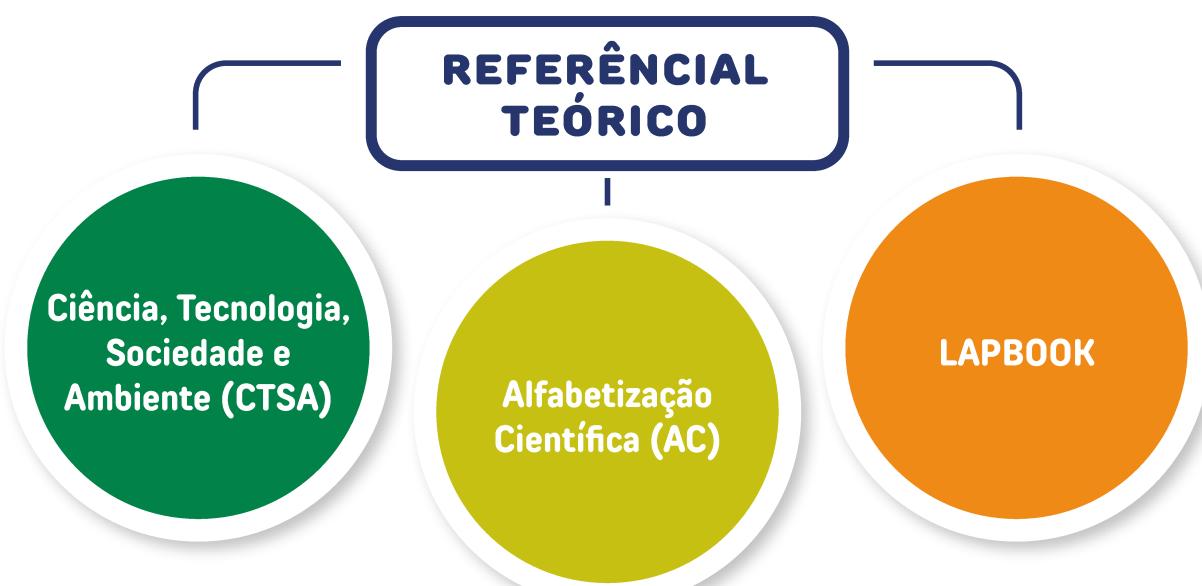
Com este trabalho, pretendemos ofertar a vocês propostas para uma compreensão mais clara da importância da alfabetização científica, para que os estudantes sejam capazes de entender fenômenos científicos e tecnológicos, com entendimento histórico, político, cultural, econômico e ambiental, intervindo em sua realidade.

BOA LEITURA!

REFERENCIAL TEÓRICO

Com a finalidade de abordar o tema do consumo consciente e fontes de energia, empenhamo-nos na elaboração deste produto educacional. Esta iniciativa reflete nossa preocupação frente às questões ambientais e sociais, considerando as implicações intrínsecas da ciência e tecnologia. Nosso embasamento teórico abrange a Alfabetização Científica (AC), as Relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), os três Momentos Pedagógicos e o recurso didático Lapbook.

Nossa expectativa é que, por meio deste produto educacional, vocês, professores, tenham novas possibilidades para que os estudantes possam reconhecer a relevância de escolhas que minimizem impactos no meio ambiente, assim como compreender os desdobramentos sociais das alternativas de produção de energia, tanto no contexto brasileiro quanto a nível global. Apresentamos aos professores as reflexões teóricas que nortearam nossa proposta de sequência didática, acreditando que a integração desses elementos contribuirá para uma abordagem mais enriquecedora no ensino de Ciências.



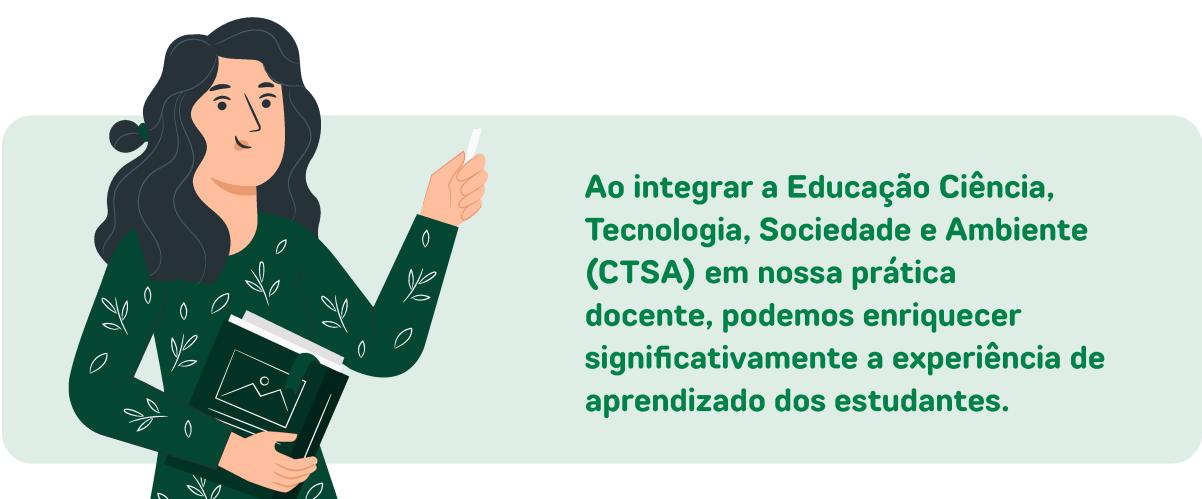
O movimento Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) propõe uma educação que integra ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Seu objetivo é cultivar uma cidadania ativa, reformulando currículos e métodos de ensino para capacitar os estudantes a tomar decisões informadas e contribuir para a solução de desafios contemporâneos (Maestrelli e Lorenzetti, 2017; Santos e Mortimer, 2001).

No ambiente escolar, Menezes et al. (2017) sugerem que os professores possam adotar a educação CTSA como base para abordagens interdisciplinares, facilitando a conexão entre diferentes áreas do conhecimento e incentivando os estudantes a compreenderem como a ciência e a tecnologia influenciam suas vidas e o mundo ao seu redor.

Essa abordagem enfatiza a contextualização do conhecimento, promovendo uma compreensão ampla e crítica de questões como mudanças climáticas e gestão sustentável de recursos naturais. Além disso, o CTSA visa popularizar a ciência e a tecnologia, capacitando os estudantes a serem cidadãos críticos e responsáveis, contribuindo para uma sociedade mais sustentável e justa.

Portanto, o CTSA busca não apenas ensinar ciências, mas também integrá-las a outras disciplinas, demonstrando a dinâmica da construção do conhecimento com compreensão histórica, política, cultural, econômica e ambiental. O papel do professor é importante nesse processo, pois ele atua como mediador para estimular a reflexão crítica e aplicação dos conhecimentos adquiridos pelos estudantes em suas realidades.



Ao integrar a Educação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) em nossa prática docente, podemos enriquecer significativamente a experiência de aprendizado dos estudantes.

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

A Alfabetização Científica (AC), segundo Sasseron (2008), é um processo educacional que busca permitir aos alunos interagirem com uma nova perspectiva sobre o mundo, incorporando conhecimentos científicos e habilidades associadas. Isso os capacita não apenas a compreender conceitos científicos, mas também a transformar o mundo de forma consciente.

Estudiosos como Lorenzetti e Delizoicov (2001) e Chassot (2003), destacam a contribuição da ciência para a formação da cidadania, ressaltando o papel crucial da educação na promoção da alfabetização científica para uma participação mais ativa na sociedade.

A AC, segundo Marques e Marandino (2018), deve estar associada a um projeto de sociedade orientado para a inclusão e a participação social, promovendo a formação humana e a conscientização crítica dos estudantes.

Dessa forma, ao promover a Alfabetização

Científica na educação básica, como destacado por Ramos e Parisotto (2022), os educadores contribuem para o desenvolvimento de cidadãos críticos e conscientes, capazes de reflexão sobre as questões sociais e ambientais em suas comunidades locais.

Nesse sentido, a partir do ambiente escolar devemos promover a educação científica e tecnológica dos estudantes, contribuindo para a construção de conhecimentos, habilidades e valores necessários para a tomada de decisões responsáveis sobre as questões de ciência e tecnologia, propondo soluções.



Portanto, o ensino de ciências nos anos iniciais deve ir além da compreensão de conceitos científicos. É essencial que os estudantes percebam a relevância dos conteúdos ministrados na escola em seu cotidiano. Dessa forma, o ensino de ciências deve contribuir para a formação de um espírito crítico e reflexivo, capacitando os estudantes a interpretar o mundo e a tomar decisões responsáveis em assuntos

relacionados à ciência e tecnologia. O objetivo é que eles desenvolvam conhecimento acerca da natureza e um respeito consciente em relação a ela, tornando-se capazes de compreender seus fenômenos e utilizar seus recursos naturais e tecnológicos com sabedoria, a fim de se tornarem cidadãos verdadeiramente alfabetizados cientificamente (Silva; Lorenzetti 2020).

A alfabetização científica é uma possibilidade para aprender a linguagem das ciências para entender o mundo ao nosso redor. Isso ajuda os estudantes a compreenderem o universo, a descobrirem novos conhecimentos e culturas, e os capacita a participar ativamente na sociedade em que vivem como cidadãos informados.



LAPBOOK

O lapbook é um recurso didático que visa promover o protagonismo dos estudantes no processo de aprendizagem. Segundo Scott (2018), ele é como um “livro tridimensional” feito com papel dobrado ou cartolina, onde os alunos podem organizar informações e recursos sobre um determinado assunto de forma criativa e interativa.

Ao desenvolver um lapbook, os estudantes exercitam habilidades como pesquisa, síntese de informações e criatividade, o que os engaja no conteúdo e possibilita uma aprendizagem significativa.

Esse recurso oferece estímulos variados, considerando as diferentes formas de aprendizado dos estudantes.

Além disso, ao dar aos estudantes liberdade na organização do lapbook, respeita-se a diversidade de interesses e habilidades de cada um.

No entanto, a eficácia do lapbook como estratégia de ensino depende de como ele é incorporado na sala de aula. Ribeiro (2020) destaca que o recurso permite aos estudantes acessar as evidências de aprendizagem, possibilitando sua sistematização e o desenvolvimento de uma

metodologia personalizada.

Em resumo, o uso do lapbook como forma de organização da aprendizagem promove um ensino participativo e alinhado com as necessidades dos estudantes. Ele permite que os alunos sejam construtores ativos de seu próprio conhecimento, contribuindo para o desenvolvimento de cidadãos críticos e engajados com a ciência e a sociedade. Conforme Xavier et al. (2022), o lapbook pode facilitar o processo de ensino e aprendizagem ao condensar o conteúdo de forma subjetiva e permitir a expressão autônoma dos alunos por meio de escrita e imagem.

Ao unir o lapbook com a abordagem CTSA, podemos considerar questões ambientais e sociais, explorando as implicações da ciência e tecnologia. Essa escolha metodológica, baseada nos três momentos pedagógicos, visa enriquecer a experiência educacional e promover a consciência crítica dos estudantes sobre os impactos da ciência e tecnologia no meio ambiente e na sociedade.

Apresento brevemente os Três Momentos pedagógicos.



UM POUQUINHO SOBRE A METODOLOGIA UTILIZADA

Quando aplicamos a metodologia de ensino de Ciências, conhecida como “03 momentos pedagógicos” por Delizoicov e Angotti (1992), buscamos criar uma experiência educacional diferente e interativa. Essa abordagem incentiva o uso de situações-problemas em sala de aula, desafiando os estudantes a construírem novos conhecimentos. Nesta metodologia, destaca-se a importância da educação dialógica, na qual o professor facilita a conexão entre os estudos científicos e a realidade cotidiana dos estudantes. Os Três momentos pedagógicos compreendem

TRÊS MOMENTOS

1º MOMENTO: PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

Despertando a Curiosidade dos Estudantes

Nesta fase, apresentamos questões ou situações que servem como ponto de partida para discussões com os estudantes. Além de motivar a introdução de um conteúdo específico, essas questões buscam estabelecer conexões com situações reais que os estudantes já conhecem. O objetivo é despertar a curiosidade e a reflexão, levando-os a pensar sobre temas relevantes e a relacionar o conteúdo com suas vivências, mesmo que inicialmente não possuam conhecimento suficiente para uma interpretação completa.

2º MOMENTO: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Estruturando o Saber de Forma Sistemática

Neste momento, concentraremos-nos na organização sistemática do conhecimento necessário para compreender o tema e responder à questão inicial. Com a orientação do professor, desenvolvemos definições, conceitos e relações essenciais. O conteúdo é estruturado e apresentado de maneira a permitir que os estudantes percebam diversas visões e explicações para os fenômenos discutidos. A ideia é que possam comparar esse conhecimento com o que já possuem, facilitando uma interpretação mais aprofundada desses fenômenos.

3º MOMENTO: APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Relacionando Teoria e Prática de Forma Dinâmica

Nesta etapa, buscamos abordar de maneira sistemática o conhecimento que os estudantes adquiriram. Eles são desafiados a analisar e interpretar não apenas as situações iniciais que motivaram o estudo, mas também outras situações do cotidiano que podem ser explicadas pelo mesmo conhecimento. O objetivo é mostrar dinamicamente que o conhecimento, sendo uma construção histórica, está acessível para qualquer cidadão utilizá-lo de maneira prática. Essa abordagem visa conectar teoria e prática, reforçando a relevância do aprendizado na vida cotidiana.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE CONSUMO E FONTES DE ENERGIA

A) ESTRUTURA GERAL DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.

O quadro a seguir foi elaborado com o objetivo de oferecer a você, professor, uma visão geral do planejamento que desenvolvemos. Cada momento foi pensado para proporcionar uma compreensão clara e facilitar a implementação das estratégias no contexto educacional. Ao examinar este quadro, esperamos que você consiga visualizar de maneira prática como cada componente do planejamento se integra e contribui para a aplicabilidade da sequência didática.

| MOMENTO PEDAGÓGICO E AULAS PREVISTAS | ORGANIZAÇÃO DAS AULAS | RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS |
|---|--|--|
| PROBLEMATIZAÇÃO DUAS AULAS | AULA 01: Diferenciar os conceitos consumo e consumismo. AULA 02: Refletir sobre os impactos ambientais e sociais que a produção de produtos desencadeia, usando a arte como elemento propulsor da realidade | Recortes de imagens. Dinâmica com logomarcas publicitárias. Documentário |
| ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO SEIS AULAS | AULA 03: Apresentar o filme, para contextualizar a principal forma de produção de energia no Brasil. AULA 04: O uso da energia ao longo da história AULA 05: Vantagens e Desvantagens da produção das diferentes fontes de energia AULA 06: Aprofundar conhecimentos sobre a principal fonte energética brasileira, as usinas hidrelétricas, e os impactos sociais e ambientais desta produção. AULA 07: Regionalizar o tema tratando dos impactos sociais e ambientais de construção usinas hidrelétricas na região de Uberlândia. AULA 08: Diferenciar os conceitos trabalhados para que os estudantes sejam capazes de sistematizarem os temas e relacioná-los entre si. | Filme. Textos informativos. Texto jornalístico. Vídeos |
| APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO DUAS AULAS | AULA 09: Momento destinado para que os estudantes possam se posicionar sobre o tema trabalhado, e pensarem soluções para diminuir o consumo e a produção de energia. AULA 10: Construção do recurso didático lapbook. | Perguntas problematizadoras |

B) ESTRUTURA DETALHADA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

AULA 01

DIFERENCIAR OS CONCEITOS CONSUMO E CONSUMISMO

 1h50 minutos

ATIVIDADES:

Recortes de imagens sobre o consumo dos estudantes, Dinâmica das marcas publicitárias.

OBJETIVOS:

Reconhecer o lixo como fator de degradação ambiental, suas consequências; Relacionar as atividades humanas com a utilização de diferentes formas de energia discutindo sobre os impactos ambientais existentes.



ORIENTAÇÃO AO PROFESSOR:



po para organizar suas imagens. No dia combinado, comece a aula com uma pergunta instigante: “Será que o consumo de bens materiais tem alguma relação com a produção de energia?” Inicie um diálogo com os estudantes para explorar suas ideias sobre o assunto.

Em seguida, promova um momento de interação, incentivando os estudantes a compartilharem as imagens recortadas que organizaram, refletindo sobre seus próprios hábitos de consumo. Pergunte também se eles conhecem a diferença entre consumo e consumismo. Após ouvir as opiniões dos estudantes, conduza uma dinâmica envolvendo imagens publicitárias de marcas de embalagens comumente utilizadas no dia a dia. Com as imagens em mãos, proponha que eles circulem as imagens das marcas que reconhecem e utilizam.

Após essa atividade, peça aos estudantes para dobrarem a folha da dinâmica, e no verso, eles desenharão um sinal de trânsito como esse abaixo, para classificarem a quantidade de marcas utilizadas. Após desenhar peçam para desenhar um emotion que represente a utilização individual das marcas.



VERMELHO UTILIZA MUITO MARCAS.

AMARELO UTILIZA UMA BOA PARTE DE MARCAS.

VERDE UTILIZA POUCAS MARCAS.

Adotar essa abordagem lúdica e participativa proporciona aos estudantes uma oportunidade de explorar as interações entre consumo, energia e publicidade de maneira prática e reflexiva. Após a realização da dinâmica, encoraje os estudantes a refletirem sobre o impacto de suas escolhas.

Promova uma discussão direcionada, questionando os estudantes: “Se conhecemos muitas marcas publicitárias e as utiliza-

mos no nosso dia a dia, para onde vão os milhões de embalagens que descartamos diariamente?” Essa pergunta instigante abrirá espaço para reflexões sobre os aspectos ambientais relacionados ao descarte de embalagens, incentivando uma compreensão das consequências de seus hábitos de consumo. Após as atividades oriente seus alunos a guardar as dobraduras no seu envelope.

AULA 02

1h50 minutos

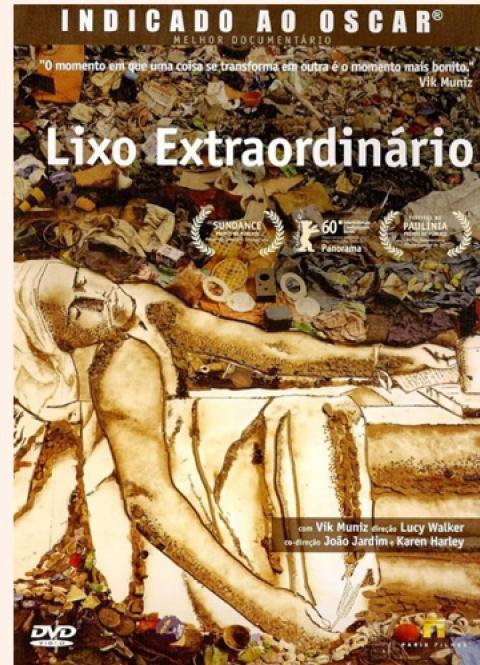
ATIVIDADES:

Apresentar o documentário: Lixo Extraordinário do artista plástico Vik Muniz

OBJETIVOS:

Discutir sobre a necessidade do descarte do lixo e a importância de seleção do mesmo.

Relacionar as atividades humanas com a utilização de diferentes formas de energia discutindo sobre os impactos ambientais existentes.



ORIENTAÇÃO AO PROFESSOR:



Nesta aula, introduza o documentário “Lixo Extraordinário” do artista plástico Vik Muniz. Incentive os estudantes a refletirem sobre

como, ao produzir nosso lixo diário, raramente consideramos o impacto que esses resíduos podem ter no ambiente e na vida de outras pessoas. Utilize o documentário como uma ferramenta para instigar os estudantes a repensarem a produção e o descarte dos resíduos relacionados aos produtos que consomem.

Em seguida, proponha aos estudantes que escolham uma obra do artista, dentre várias apresentadas, para realizar uma releitura. Este exercício criativo permitirá que os alunos expressem suas interpretações e compreensões individuais do conteúdo abordado.

Documentário
Lixo Extraordinário



Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=V-IG67j1Lkg>

Obras de Vik Muniz
que podem ser
utilizadas



Disponível em: <https://shre.ink/8wIC>

Após esse momento artístico, retome os conceitos de consumo e consumismo. Deixe as seguintes perguntas para que os estudantes ponderem sobre o tema:

O quanto de energia é necessário para produzir os produtos que consumimos?

Já pararam para refletir sobre o impacto ambiental causado pela produção de eletricidade, decorrente do consumismo?

Como a energia elétrica é produzida no Brasil?

Essas perguntas visam estimular uma análise crítica sobre a relação entre consumo, produção de resíduos e impactos ambientais, oferecendo uma abordagem mais contextualizada para os estudantes.



AULA 03

1h50 minutos

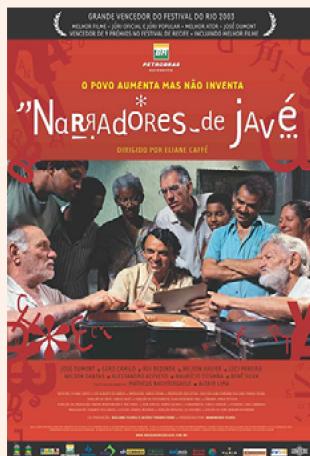
APRESENTAR O FILME, PARA CONTEXTUALIZAR A PRINCIPAL FORMA DE PRODUÇÃO DE ENERGIA NO BRASIL.

ATIVIDADES:

Apresentar o filme **Narradores de Javé**.

OBJETIVOS:

Ampliar as possibilidades críticas sobre a produção de energia no Brasil.



Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Trm-CyihYs8>

ORIENTAÇÃO AO PROFESSOR:



Vamos retomar os pontos anteriores, agora destacando a importância de relacionar o conteúdo com a realidade dos alunos. Durante o diálogo sobre as impressões dos estudantes em relação ao filme, é interessante envolver elementos interdisciplinares de outras disciplinas que também fazem parte do universo dos estudantes. Além disso, podemos questionar se eventos semelhantes ocorreram recentemente na região próxima a eles. Ao final, proponha as seguintes perguntas para eles possam argumentar o sobre o filme.

- Quem eram os personagens principais do texto?
- Quem era Antônio Biá?
- O que os moradores precisavam fazer para que Javé não fosse tomada pelas águas?
- Quando os moradores começaram a contar sobre os fatos importantes, todos contaram da mesma maneira? Em que aspectos eles não concordavam?
- De acordo com o ensino oral, por que é importante documentar fatos históricos pela escrita?
- A história contada pelos moradores conseguiu salvar Javé?
- Escreva sua opinião sobre o que você achou, da atitude da construtora da usina hidrelétrica com o povo de Javé. Ela foi solidária com a população? E o meio ambiente, também sofreu consequências com a implantação da usina?

AULA 04

O USO DA ENERGIA AO LONGO DA HISTÓRIA.

50 minutos

ATIVIDADES:

Apresentar um breve relato da história da evolução dessa produção de energia.

OBJETIVOS:

Conhecer aspectos históricos sobre a evolução da produção de energia em uma linha cronológica

ORIENTAÇÃO AO PROFESSOR:



Para uma compreensão mais abrangente da produção de energia, é crucial que os estudantes conheçam um pouco da história da evolução desse processo. Recomendamos alguns textos para esta aula. Engaje-se em diálogo com os estudantes, explorando as vantagens e desvantagens dos principais tipos de produção de energia disponíveis. Além de considerar a questão ambiental, incentive a reflexão sobre os custos sociais e culturais associados a essas técnicas. Isso permitirá que os estudantes desenvolvam uma visão mais holística e crítica sobre o tema, integrando aspectos ambientais, sociais e culturais em sua compreensão da produção de energia.

Evolução do uso da energia ao longo da história

BNCC.Ciencias: EF07CI05

BNCC.EMCiencias: EM13CNT106

Google Sala de Aula

Desde os primórdios dos tempos os Homens usavam energia para realizar as tarefas que garantiam sua sobrevivência. A nossa dependência da energia continua até hoje, pois ele é essencial para realizarmos todas as atividades diárias, seja acender a luz, preparar refeições ou nos locomover a grandes distâncias. Neste artigo vamos conhecer a evolução histórica do uso da energia.

TEXTO 01: Disponível em:
<https://pt.khanacademy.org/science/7-ano/desenvolvimento-tecnologico/as-maquinas-termicas/a/evolucao-do-uso-da-energia-ao-longo-da-historia>



AS REVOLUÇÕES ENERGÉTICAS AO LONGO DA HISTÓRIA E SUA FUTURA EVOLUÇÃO RUMO À ENERGIA LIMPA E RENOVÁVEL

TEXTO 02: Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/revolu%C3%A7%C3%A5es-energ%C3%A9ticas-ao-longo-da-hist%C3%B3ria-e-sua-rumo-alcoforado>



Fernando Alcoforado

Engenheiro e Professor Universitário na CXA Arquitetura e Engenharia

Publicado em 3 de dez. de 2021

+ Siga

AULA 05

50 minutos

VANTAGENS E DESVANTAGENS DA PRODUÇÃO DAS DIFERENTES FONTES DE ENERGIA.

ATIVIDADES:

Conhecer algumas das diferentes fontes de energias, com suas vantagens e desvantagens e seus impactos ambientais.

OBJETIVOS:

Proporcionar aos estudantes momentos de análise de informações e relacionar avanços da ciência e tecnologia da produção de energia com as relações da sociedade e seus impactos no meio ambiente.

ORIENTAÇÃO AO PROFESSOR:



Ao utilizar o texto jornalístico proposto para a aula, promova um diálogo estruturado com os estudantes, incentivando-os a identificar diversas fontes de energia e a compreender suas respectivas vantagens e desvantagens, dentro do contexto Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

☰ MENU

G1

CIÊNCIA E SAÚD

26/03/2011 08h25 - Atualizado em 26/03/2011 09h09

Entenda como a geração de energia elétrica afeta o meio ambiente

Cada tecnologia tem um impacto diferente sobre a natureza. Custos e viabilidade também devem ser levados em conta na comparação.

Texto disponível em: <https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2011/03/entenda-como-geracao-de-energia-eletrica-afeta-o-meio-ambiente.html>



AULA 06

50 minutos

APROFUNDAR CONHECIMENTOS SOBRE A PRINCIPAL FONTE ENERGÉTICA BRASILEIRA, AS USINAS HIDRELÉTRICAS, E OS IMPACTOS SOCIAIS E AMBIENTAIS DESTA PRODUÇÃO.

ATIVIDADES:

Conhecer os impactos ambientais e sociais da construção de usinas hidrelétricas.

OBJETIVOS:

Mostrar aos estudantes os impactos da principal fonte energética brasileira, as usinas hidrelétricas, apresentar os impactos sociais e ambientais desta produção.

ORIENTAÇÃO AO PROFESSOR:



Nesta aula, sugerimos explorar os impactos das usinas hidrelétricas, a principal fonte de energia no Brasil, sob a perspectiva da Educação CTSA. Propomos um diálogo com os estudantes, utilizando os textos sugeridos para incentivar a discussão sobre os impactos sociais e ambientais dessa produção energética. Estimule os alunos a expressarem suas opiniões e compartilharem sugestões para atenuar possíveis efeitos negativos, promovendo assim uma compreensão mais abrangente e participativa do tema.

qua, 07 nov 2018 | 09:03 | ATUALIDADES

Custos sociais e ambientais de usinas hidrelétricas são subestimados, aponta estudo

Trabalho mostra que desmatamento, perda da biodiversidade e prejuízos econômicos causados às comunidades não têm sido levados em conta

Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/index.php/ju/noticias/2018/11/07/custos-sociais-e-ambientais-de-usinas-hidrelétricas-sao-subestimados-aponta>



Barragens: Cinco impactos que elas causam ao meio ambiente

31 julho 2020 às 20:27 (Atualizado em 10 maio 2021 às 15:31)



Ainda apresentadas como fonte de energia limpa, sem impactos ao meio ambiente – sobretudo pelos empreendedores – as barragens, na verdade, produzem muitos efeitos nocivos diretos e indiretos, para seres humanos, fauna e flora.

REDAÇÃO | via DEUTSCHE WELLE

Disponível em: <https://infosaofrancisco.canoadetolda.org.br/noticias/barramentos/barragens-cinco-impactos-que-elas-causam-ao-meio-ambiente/>



AULA 07

50 minutos

REGIONALIZAR O TEMA TRATANDO DOS IMPACTOS SOCIAIS E AMBIENTAIS DE CONSTRUÇÃO USINAS HIDRELÉTRICAS NA REGIÃO DE UBERLÂNDIA.

ATIVIDADES:

Regionalizar o tema tratando dos impactos sociais e ambientais ocasionados pela instalação e construção usinas hidrelétricas, Capim Branco 1 e Capim Branco 2, próximas da cidade de Uberlândia.

OBJETIVOS:

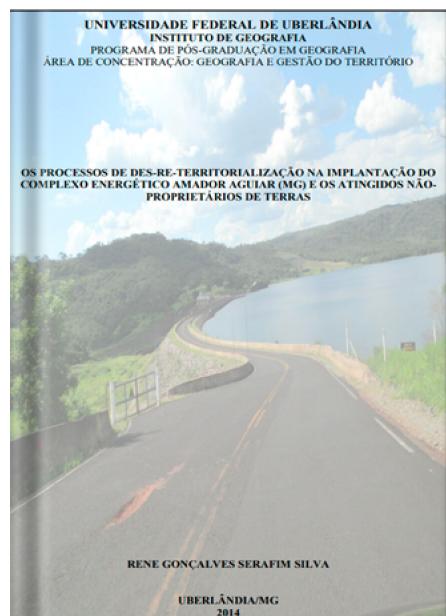
Mostrar aos estudantes os impactos da principal fonte energética brasileira, as usinas hidrelétricas, apresentar os impactos sociais e ambientais desta produção na região.

Para enriquecer o aprendizado, utilizamos trechos desta dissertação para apresentar aos estudantes o que ocorreu após a construção da usina hidrelétrica. O pesquisador, em seu trabalho, conduziu entrevistas com os moradores da região, proporcionando análises das falas desses moradores. Essa abordagem desencadeou debates muito interessantes sobre os impactos ambientais e sociais resultantes desse tipo específico de produção de energia. Essa prática contribuiu para uma compreensão mais aprofundada e contextualizada dos efeitos da usina na comunidade, estimulando a reflexão crítica por parte dos estudantes.

ORIENTAÇÃO AO PROFESSOR:



Considerando nossa localidade em Uberlândia-MG, a proposta visa regionalizar o tema, abordando os impactos sociais e ambientais decorrentes da construção das usinas hidrelétricas Capim Branco 1 e Capim Branco 2, próximas à nossa cidade. Professores têm a liberdade e incentivo para explorar usinas próximas à sua região. Ao dialogar sobre as usinas locais, notamos que os estudantes expressaram preocupação com o descaso para com a população que, infelizmente, não possui tanto poder diante de grandes empreendimentos e enfrenta as consequências sociais e ambientais. Este momento proporciona uma oportunidade valiosa para a conscientização sobre as implicações locais dessas ações, promovendo uma compreensão mais próxima da realidade vivenciada pelos estudantes.



Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/16181> Acesso em 18 de



AULA 08

50 minutos

DIFERENCIAR OS CONCEITOS TRABALHADOS PARA QUE OS ESTUDANTES SEJAM CAPAZES DE SISTEMATIZAREM OS TEMAS E RELACIONÁ-LOS ENTRE SI.

ATIVIDADES:

Diferenciar os conceitos trabalhados:

- Consumo x Consumismo
- Consumo consciente
- Diferenciar os tipos de energia e suas técnicas de obtenção e impactos no meio ambiente.
- Classificação dos tipos de energia em fontes renováveis e não renováveis.
- Reconhecer como é obtida a maior porcentagem de energia no Brasil (Energia Hidroelétrica).

OBJETIVOS:

Proporcionar aos estudantes momentos de reflexões para que possam estabelecer conexões e relações dos temas trabalhados no seu dia a dia.

ORIENTAÇÃO AO PROFESSOR:



Nesta aula, sugerimos que os estudantes organizem e conectem os temas e conceitos explorados, como Consumo, Consumismo, Consumo Consciente e Produção de Energia a partir de fontes renováveis e não renováveis, considerando suas respectivas

vantagens e desvantagens. O objetivo é que eles reconheçam os impactos ambientais e sociais desses temas em nosso cotidiano. Essa atividade visa consolidar o entendimento dos estudantes sobre a inter-relação desses tópicos, promovendo uma visão mais abrangente e consciente em relação aos desafios contemporâneos relacionados ao consumo e à produção de energia.

VÍDEOS UTILIZADOS:



Os impactos do consumo



Disponível em:
https://www.youtube.com/watch?time_continue=120&v=HVudONZfNc
Acesso em 01 de junho de 2022.



Os impactos do consumismo no mundo



Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vZue5U7TieQ>
Acesso em 01 de junho de 2022.



As diferentes formas de produção de energia elétrica e o impacto ambiental



Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=pxubcbNweac>
Acesso em 01 de junho de 2022.

AULA 09

50 minutos

MOMENTO DESTINADO PARA QUE OS ESTUDANTES POSSAM SE POSICIONAR SOBRE O TEMA TRABALHADO, E PENSAREM SOLUÇÕES PARA DIMINUIR O CONSUMO E A PRODUÇÃO DE ENERGIA.

ATIVIDADES:

Retomar a problemática inicial sobre o consumo exagerado e os impactos que causam a geração de energia e os impactos ao meio ambiente.

OBJETIVOS:

Opinar e defender ponto de vista sobre tema trabalhado relacionado a situações vivenciadas no seu cotidiano, utilizando registro formal e estrutura adequada à argumentação.

ORIENTAÇÃO AO PROFESSOR:



A proposta apresentada é retomar a questão inicial sobre o consumo excessivo e os impactos relacionados à geração de energia e ao meio ambiente. Sugira aos estudantes a busca por soluções para reduzir o consumo e a produção de energia. Esta atividade pode ser conduzida em

grupos, com a posterior socialização das opiniões e sugestões de cada grupo para toda a turma. Como encerramento da aula, sugerimos algumas perguntas para incentivar os estudantes a refletirem sobre o trabalho desenvolvido. Essa abordagem prática proporciona uma oportunidade significativa para a aplicação dos conhecimentos adquiridos, estimulando a criatividade e o pensamento crítico dos alunos em relação aos desafios apresentados.

Para encerrar a aula, sugerimos algumas perguntas para que os alunos pudessem refletir sobre o trabalho desenvolvido.

- **O que eu compreendi sobre a produção de energia?**
- **O que compreendi sobre o consumismo?**
- **O que compreendi sobre consumo consciente?**

● **Quais as vantagens e desvantagens da energia hidráulica que é utilizada no Brasil diariamente para suprir as necessidades do consumo acelerado?**

● **O que compreendi sobre as vantagens e desvantagens dos tipos de energias?**

● **Argumente os impactos que a produção de energia e o consumismo causam ao meio ambiente. O que eu posso fazer para diminuir o consumo e consequentemente a produção de energia?**

AULA 10

100 minutos

CONSTRUÇÃO DO RECURSO DIDÁTICO LAPBOOK.

ATIVIDADES:

Construção do lapbook.

OBJETIVOS:

Elaborar o material manipulativo.

ORIENTAÇÃO AO PROFESSOR:



Professor a partir das reflexões das perguntas e com o auxílio de um material explicativo, sobre a montagem e construção do lapbook, cada aluno confeccionará seu próprio material, sugerimos algumas imagens para serem disponibilizadas a eles, para sistematizar seus conhecimentos a cerca deste assunto. grupo para toda a turma. Como encerramento da aula,

sugerimos algumas perguntas para incentivar os estudantes a refletirem sobre o trabalho desenvolvido. Essa abordagem prática proporciona uma oportunidade significativa para a aplicação dos conhecimentos adquiridos, estimulando a criatividade e o pensamento crítico dos alunos em relação aos desafios apresentados.

SISTEMATIZANDO A ESTRUTURA GERAL DO LAPBOOK DA SEQUÊNCIA.

A seguir sistematizamos as perguntas da aula 09 e as imagens para que os estudantes, construam as partes do seu lapbook. Professores para facilitar colocamos as imagens mais vezes na folha, para economizar a impressão e entregamos folhas brancas para que eles fizessem as dobraduras com liberdade.

The grid contains the following images:

- Row 1: Three pie charts showing energy consumption data for Brazil, Europe, and the United States.
- Row 2: Two sets of logos for 'Energias Renováveis' (Renewable Energies) and 'Energias Não Renováveis' (Non-renewable Energies).
- Row 3: Two sets of logos for 'Energias Renováveis' (Renewable Energies) and 'Energias Não Renováveis' (Non-renewable Energies).
- Row 4: Three sets of logos for 'Energias Renováveis' (Renewable Energies) and 'Energias Não Renováveis' (Non-renewable Energies).
- Row 5: Three images of women carrying large loads on their heads.
- Row 6: A large grid of various company logos.
- Row 7: A grid of 12 recycling bins (red, blue, green, brown, yellow) with recycling symbols.
- Row 8: Three images of dams with water flowing over them.

Dinâmica das Marcas publicitárias



Semáforo do consumo do estudante



VERMELHO UTILIZA MUITO MARCAS.

AMARELO UTILIZA UMA BOA PARTE DE MARCAS.

VERDE UTILIZA POUCAS MARCAS.

O que comprehendi sobre consumo consciente?



Linha do tempo sobre a evolução das fontes de energia.

O SER HUMANO E A ENERGIA LINHA DO TEMPO

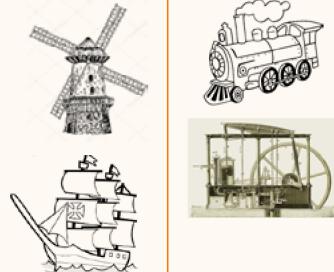
FOGO
Proteção, caça e calor.
Agricultura e transporte.



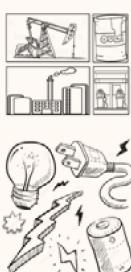
IDADE MÉDIA – MODERNA
Vento – moinhos e grandes navegações.



REVOLUÇÃO INDUSTRIAL
Máquina a vapor
locomotiva.



SÉCULO XIX + ATUALIDADE
Petróleo eletricidade
(tecnologia)



O que eu comprehendi sobre as vantagens e desvantagens das diferentes fontes de energia?

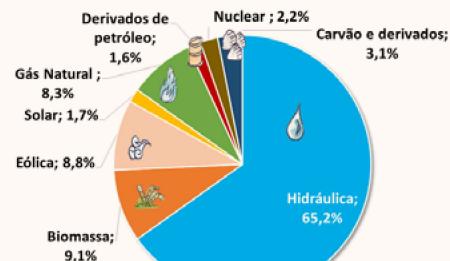
ENERGIAS RENOVÁVEIS



ENERGIAS NÃO RENOVÁVEIS



O que eu comprehendi sobre a produção de energia no Brasil?



Matriz Elétrica Brasileira 2020 (BEN, 2021)

Quais as vantagens e desvantagens da energia hidráulica que é utilizada no Brasil diariamente para suprir as necessidades do consumo acelerado?



Argumente os impactos que a produção de energia e o consumismo causam ao meio ambiente.



Foto: Pixabay

O que eu posso fazer para diminuir o consumo e consequentemente a produção de energia?



PASSO-A-PASSO DA CONSTRUÇÃO DO LAPBOOK

1º
PASSO

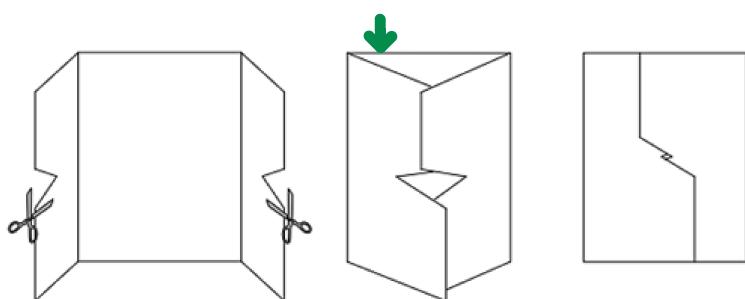
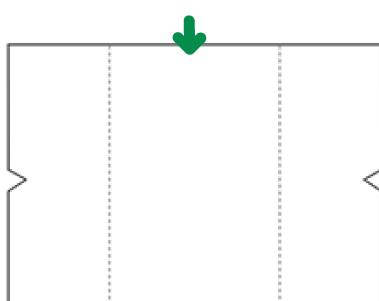
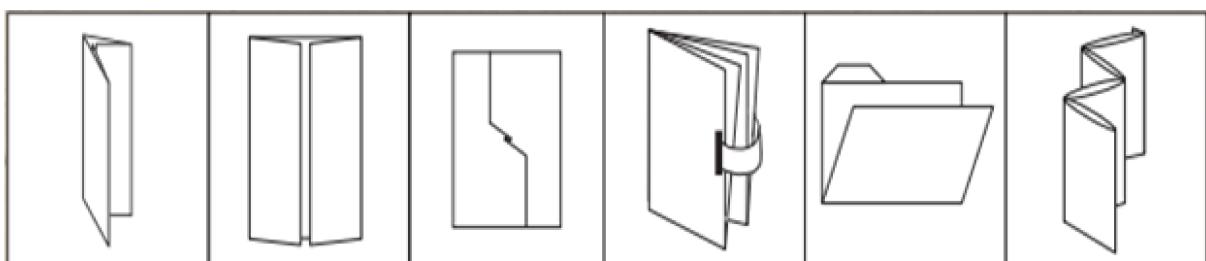
Professor organize as imagens e estabeleça as perguntas para que os estudantes investiguem e respondam e façam relações com o tema trabalhado.

Peça aos alunos, que a medida que forem respondendo, guarde as dobraduras em um envelope.



2º
PASSO

Separe uma cartolina ou um papel sulfite e a dobre como um livro em três partes.



3º
PASSO

Peçam aos alunos que recortem suas explicações e as organizem da forma que acharem mais interessante em sua cartolina (folha).



4º
PASSO

Todo lapbook é conhecido por sua capa, pois cada autor tem sua criatividade. A capa deve ser organizada nas duas abas anteriores da cartolina usando o tema principal da sua aprendizagem.

Permitam que os alunos desenvolvam sua criatividade.



5º PASSO

Depois de todas essas etapas é hora de colar e montar o seu lapbook



6º PASSO

Ao final deste trabalho é importante que vocês professores possam discutir com seus alunos sobre o tema estudado através do recurso lapbook e desfrutem das potencialidades desta prática.



CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) demonstrou ter sido importante para promover uma alfabetização científica dos estudantes de maneira reflexiva e dinâmica. Ela permitiu que os estudantes não apenas absorvessem informações, mas também as relacionassem com sua realidade e experiências, o que pode ter contribuído para o engajamento e a compreensão dos temas abordados.

A capacidade dos estudantes de sintetizar os temas e estabelecer conexões entre consumo, consumo e produção de energia demonstra não apenas a compreensão dos conceitos, mas também a capacidade de aplicá-los a situações práticas e atuais. Isso indica o desenvolvimento de autonomia e pensamento

crítico, o que é essencial para buscar soluções ambientais e sociais, na sociedade moderna.

O lapbook mostrou ser um recurso didático promissor, permitindo aos estudantes organizar sua aprendizagem de forma criativa e interativa. Essa abordagem pode ter colaborado para uma compreensão holística dos temas, uma vez que os estudantes foram incentivados a não apenas memorizar informações, mas também a criar conexões entre diferentes conceitos e aplicá-los de maneira prática. Em geral, esses resultados sugerem que a abordagem CTSA, a AC e o uso do lapbook foram estratégias pedagógicas adequadas visando a promoção de uma educação crítica e transformadora.



REFERÊNCIAS:

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, n. 22, p. 89–100, jan. 2003. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>

DELIZOICOV, D. ; ANGOTTI, J. A. P. *Metodologia do ensino de ciências*. São Paulo: Cortez, 1992.

LORENZETTI, L. ; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais, *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, v.3, n.1, 37-50. 2001. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172001030104> Acesso em: 20 de novembro de 2022.

MAESTRELLI, S. G., LORENZETTI, L. As relações CTSA nos anos iniciais do Ensino Fundamental: analisando a produção acadêmica e os livros didáticos. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 13(26), 05-21, 2017 Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/4308> Acesso em 29 de março de 2024.

MARQUES, A. C. T. L.; MARANDINO, M. Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. *Educação e Pesquisa*, [S. l.], v. 44, p. e170831, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201712170831> Acesso em 21 de novembro de 2022.

MENEZES, A. P; VIEIRA, R; BIGI, M. F; NAGEM, R. Educação CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente - e o ensino de ciências no contexto da Amazônia. *Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, [S.l.], v. 2, n. 4, p. 16-26, 2017. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/361> Acesso em: 25 de novembro de 2022.

RAMOS, R.; PARISOTTO, C. O ensino por investigação e a argumentação na promoção da alfabetização científica no ensino de ciências. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC* , v. 12, n. 3, p. 05-20, 8 dez. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.31512/encitec.v12i3.50> Acesso em 27 de janeiro de 2024

REFERÊNCIAS:

RIBEIRO, G. P. Aplicação de uma sequência didática de ensino usando a teoria de campos conceituais para o estudo das Leis de Kepler no ensino médio. Dissertação (Mestrado Profissional Nacional em Ensino de Física)-Universidade Federal do Maranhão, 2020. Disponível em: <https://tedebc.ufma.br/jspui/handle/tede/3529> Acesso em: 15 de outubro de 2022.

SASSERON, L. H., Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula. 2008, 265p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002263232> Acesso em 12 de outubro de 2022.

SANTOS, W. L. P. ; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. Ciência & Educação (Bauru). v. 7, n. 1 , p. 95-111. 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000100007> Acesso em 10 de julho de 2022.

SCOTT, Y. I. El Lapbook como recurso motivador para desarrollar la autorregulación en el área de Lengua Inglesa en 4º curso de Educación Primaria. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidad Internacional de La Rioja, Facultad de Educación, 2018. Disponível em: <https://reunir.unir.net/handle/123456789/6812> Acesso em 21 de Março de 2021.

XAVIER, R.; HARDT SIEWERT, K .; VOSS, G.; TONIAL, T. M .; DA COSTA, M. L. .Lapbook como recurso didático: criação e utilização em atividades de ensino e extensão. Extensão Tecnológica: Revista de Extensão do Instituto Federal Catarinense, Blumenau, v. 9, n. 17, p. 134–152, 2022. DOI: 10.21166/rext.v9i17.2359. Disponível em: <https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/RevExt/article/view/2359>. Acesso em: 10 de dezembro de 2023.

QUEM SOMOS?



Mestranda em Educação -Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM/UFU). Possui graduação em Pedagogia pela Universidade Federal de Uberlândia (2009). Atualmente é professora de educação básica no estado de Minas Gerais e na prefeitura municipal de Uberlândia-MG.



Biólogo (UFMG), doutor em Educação (UFU), atuou de 1996 a 2008 como professor de Ciências na Educação Básica. A partir de 2002, passou a atuar também no Ensino Superior. Em 2009, passou a exercer o cargo de professor efetivo no curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia/MG, no qual realiza pesquisas sobre os temas: Educação Ambiental e Formação de professores de Ciências e Biologia.

