

Reutilização de óleos de cozinha na produção de sabão: uma abordagem temática potencializadora do ensino de química

Gabriel Barbacovi Zanella^{1*}, Adriano Antonio Silva², Shirani Kaori Haraguchi²

¹Discente da Universidade Federal da Fronteira Sul - *Campus* Realeza, Curso de Licenciatura em Química;

²Professor(a) Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Realeza - Paraná, Brasil.

*barbacovizanellagabriel@gmail.com

Recebido em: 17/12/2024

Aceito em: 20/01/2025

Publicado em: 10/05/2025

DOI: <https://doi.org/10.29327/269504.7.1-26>

RESUMO

Este trabalho relata uma sequência didática (SD) aplicada em uma turma de 2º ano do ensino médio de uma escola pública, centrada na temática da produção de sabão caseiro para integrar o aprendizado químico com questões ambientais relacionadas ao descarte inadequado de óleos domésticos. O objetivo deste trabalho foi promover a autonomia educacional, incentivando os estudantes a se tornarem sujeitos ativos com uma mentalidade orientada para práticas sustentáveis. A SD seguiu princípios da abordagem dialógica e problematizadora e a perspectiva Ciência - Tecnologia - Sociedade. A metodologia incluiu a aplicação de questionários em três etapas para avaliar o impacto da prática. Os resultados mostraram que a maioria dos estudantes aprimorou sua compreensão sobre os conceitos envolvidos na produção de sabão e a reutilização de recursos, além de uma mudança positiva na percepção da importância da Educação Ambiental. A maioria expressou intenção de aplicar o aprendizado em casa, destacando a relevância prática da atividade. A experimentação reforçou a conexão entre teoria e prática, evidenciando a importância de práticas educativas que promovem autonomia e uma educação crítica e transformadora. Este trabalho fortalece o vínculo entre a universidade e a comunidade escolar, contribuindo para a conscientização ambiental e oferecendo potencial para melhorias socioeconômicas.

Palavras-chave: Sequência didática, CTS. Educação ambiental.

Reuse of cooking oils in soap production: a thematic approach facilitating chemistry teaching

ABSTRACT

This work reports on a didactic sequence (DS) applied to a second-year high school class in a public school, centered on the theme of homemade soap production to integrate chemical learning with environmental issues related to the improper disposal of household oils. The objective of this work was to promote educational autonomy, encouraging students to become active subjects with a mindset oriented towards sustainable practices. The DS followed principles of the dialogical and problematizing approach and the Science - Technology - Society perspective. The methodology included the application of questionnaires in three stages to assess the impact of the practice. The results showed that most students improved their understanding of the concepts involved in soap production and resource reuse, as well as a positive change in their perception of the importance of environmental education. Most expressed an intention to apply the learning at home, highlighting the practical relevance of the activity. The experimentation reinforced the connection between theory and practice, evidencing the importance of educational practices that promote autonomy and a critical and transformative education. This work strengthens the link between the university and the school community, contributing to environmental awareness and offering potential for socioeconomic improvements.

Keywords: Didactic sequence. STS. Environmental education.

INTRODUÇÃO

A busca por uma sustentabilidade ativa é essencial para mitigar os impactos ambientais causados pelo uso desenfreado de recursos naturais e para promover a conscientização sobre o descarte correto e a reutilização de materiais. Dentre os resíduos domésticos, estão os óleos e as gorduras decorrentes do processo de fritura, que culminam em um problema ambiental grave quando descartados indiscriminadamente (OLIVEIRA, 2015), pois, como destacado por Calanca e Grossi (2019),

O descarte do óleo é uma parte mínima do imenso problema relacionado à geração de lixo no mundo. O valor do tratamento é alto e, se não tratado, acarreta um forte impacto ambiental. À vista disto, é preciso buscar modos para mudar tais costumes, assim, contribuindo para a sustentabilidade do planeta produzindo o mínimo possível de lixo e reutilizando os produtos antes de jogá-los fora. (CALANCA; GROSSI, 2019, p. 418).

Segundo informações na página de notícias da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, a maior empresa de saneamento do Brasil e uma das maiores do mundo, o descarte inadequado de óleo de cozinha em pias, vasos sanitários ou ralos podem causar sérios problemas nas redes de esgoto, resultando em obstruções que podem levar ao rompimento das tubulações. Essa prática prejudica diretamente os usuários, que podem enfrentar situações como o refluxo de esgoto ou o transbordamento nos poços de visita, gerando odores desagradáveis e incômodos significativos. Além disso, quando o óleo entra em contato com o solo, ele provoca contaminação e acúmulo de sujeira, afetando o ambiente de maneira negativa. Um aspecto ainda mais preocupante é o impacto ambiental na qualidade da água. Apenas um litro de óleo é capaz de contaminar até 25 mil litros de água, e seu descarte em corpos d'água como rios e córregos pode desestabilizar os níveis de oxigênio, resultando na morte de peixes e outros organismos aquáticos. A contaminação por resíduos de óleos domésticos (ROD) também eleva os custos e o consumo de energia necessários para o tratamento da água (SABESP, 2017).

Já conforme dados divulgados na página de Coluna do Broadcast (2021) do jornal brasileiro Estadão, em 2019, no Brasil, foram consumidos em torno de 4,7 bilhões de litros de óleo. Desse volume, 25% seriam passíveis de recolhimento, ou seja, cerca de 1,17 bilhão poderia ser transformado em matéria-prima para tintas, sabão e biodiesel. Porém, na prática, apenas 108 milhões de litros foram coletados naquele ano, o que significa menos de 10% do que poderia ter sido. Nesse sentido, Vogel e Zimmer (2018, p. 33) sugerem que é interessante “promover ações para colaborar com a conscientização

das pessoas sobre os problemas ocasionados pelo descarte impróprio de óleos, mostrando que esse resíduo pode ser reciclado ou reaproveitado, além de ser uma oportunidade para geração de renda”.

Tal matéria-prima pode ser reutilizada de inúmeras formas, e uma das principais formas é a reciclagem do óleo de cozinha para a fabricação caseira de sabões. Para Calanca e Grossi (2019, p. 418), “a reutilização do óleo vegetal é uma atitude simples, mas que faz grande diferença na preservação do meio ambiente”. Além disso, a produção de sabão caseiro é uma possibilidade de aumentar a renda de famílias, uma vez que essa produção é sistematicamente simples, e conforme Júnior et al. (2020, p. 153), “os custos para a produção do sabão são baixos, mesmo em larga escala, logo a possibilidade de gerar lucro e oportunidade de emprego para a região são altas”.

Com base no que foi exposto, fica claro a necessidade da conscientização popular e, para que a informação chegue com maior êxito às pessoas menos informadas, uma das ações que podem ser implementadas, é trabalhar questões sobre essa temática em sala de aula na educação básica, fortalecendo os laços entre a comunidade, a ciência e a preservação ambiental, agregando conhecimento e princípios sustentáveis aos estudantes.

No entanto, o ensino de maneira geral vem sendo caracterizado como um momento de dificuldades para os estudantes, pois, “cabe considerar que, na desigual sociedade brasileira, vários dos jovens que a constituem estarão, na época da realização do Ensino Médio, inseridos no mercado formal ou, predominantemente, no informal” (FERRETTI, 2018, p.28). Essas dificuldades podem surgir devido ao cansaço ou a falta de motivação, justamente pela carga teórica massiva e cansativa. Conforme Santos e Menezes (2020),

Acredita-se que um dos fatores para tais problemas no processo de ensino-aprendizagem deve-se ao fato de que as práticas de ensino baseiam-se, de modo geral, em metodologias teóricas de ‘transmissão de conteúdo’, segundo a qual os alunos recebem passivamente os conceitos sem nenhum questionamento do valor de seu aprendizado. (SANTOS; MENEZES, 2020, p. 181-182).

A Educação Química, de modo geral, exige que os conceitos trabalhados estejam relacionados com o cotidiano se intencionam uma formação cidadã. Conforme trazido por Moraes et al.; (2024),

Ao contextualizar o ensino de química, os educadores têm a oportunidade de contribuir para a formação de cidadãos informados, capazes de tomar decisões fundamentadas em questões que envolvem a ciência e a tecnologia. Essa abordagem cria uma ponte entre a sala de aula e a vida real, promovendo uma cidadania ativa e consciente. (MORAIS et al., 2024, p. 1).

Entretanto, o que comumente observamos é que a maioria dos estudantes não consegue achar correlação entre o conteúdo estudado em sala de aula e o seu cotidiano, sendo este um obstáculo difícil de ser superado. O modelo tradicional de ensino pode apresentar muitas desvantagens, destacando-se a maneira como ocorre a transmissão do conhecimento, que é unidirecional, de maneira que o estudante atua apenas no ato de um agente passivo, em que estes recebem e armazenam as informações de maneira mecânica ou memorística, e não são capazes de aplicar os conhecimentos adquiridos em uma situação diferente da que lhe foi proposta anteriormente (CASTRO; COSTA, 2011). Para Zagato et al. (2024, p.5), “para que tal obstáculo seja contornado, é necessário que a aprendizagem esteja em conjunto com a responsabilidade social e ambiental em uma abordagem CTS/CTSA”. A educação com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), segundo Aikenhead (2009, p. 13, tradução nossa), “visa desenvolver uma orientação centrada no aluno que anime as suas próprias identidades culturais, as suas futuras contribuições para a sociedade como cidadãos e o seu interesse em dar um significado utilitário pessoal ao conhecimento científico e tecnológico”. E, por isso, o enfoque CTS vai de encontro às competências específicas preconizadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a área de Ciências da Natureza e Matemática (BRASIL, 2018):

[...] são competências gerais da educação básica:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. (BRASIL, 2018, p. 9).

Por outra perspectiva, pensar em metodologias ativas, é um ponto importante para a evolução das práticas curriculares, de forma que tenham caráter ativo e transformador, que busquem a construção de saberes sólidos e que intencionem a formação cidadã. Dentre as possibilidades, a experimentação, além de despertar curiosidade e interesse, é

uma maneira eficiente de facilitar a aprendizagem e melhorar o entendimento dos conceitos ou conteúdos de Química (LOURENÇO et al., 2021), que muitas vezes são abstratos, além de “oportunizar aspectos que outros pressupostos teóricos/metodológicos possuem uma resistência para fazê-lo” (SILVA et al., 2024, p. 10). Corroborando, Silva (2016), afirma que:

Portanto, o uso da Experimentação no ensino de Química e Ciências se tornou uma forma de despertar no aluno um maior interesse, desde que vinculadas à construção de um conhecimento científico em grupo, à possibilidade de promover discussões e investigações que permitam um enriquecimento do conhecimento a partir dos conhecimentos prévios do aluno. (SILVA, 2016, p. 13).

O processo de experimentação é um “ato ou efeito de experimentar, e experimentar é o mesmo que submeter a experiência, pôr à prova, pôr em prática, executar” (OLIVEIRA, 2009, p.10). A experimentação, no âmbito escolar, conforme Silva et al., (2024, p. 2) “possui um caráter epistemológico intrínseco quando se abordam situações da ciência, tais como o entendimento do fundamento, a interpretação dos conceitos, bem como a forma com que esses conhecimentos estão inseridos no mundo em que vivemos”. Ademais, para Brasileiro (2013, p. 09), “Durante as atividades experimentais também se desenvolve o trabalho cooperativo, ou seja, alunos interagem entre si discutindo o assunto no coletivo contribuindo um com o outro porque discutem dúvidas, ideias e sugestões”. Sendo assim, além de fomentar o ensino em ciências, a educação ambiental e a formação crítica, trabalhamos o coletivo, com diversas realidades somadas, agregando-se em uma proposta simples de produção de sabão caseiro, essas interações, permitem uma abordagem dinâmica e interativa, descontraída e leve, sem perder o caráter educacional.

Por outro lado, “os professores, como agente de transformação social devem conscientizar-se da sua parcela de contribuição no processo, em que sua maneira de atuação e contexto fazem diferença no interesse dos educandos que podem ter resultado satisfatório ou não” (BRASILEIRO, 2013, p. 08). Logo, escolher uma metodologia que torne o conteúdo mais atrativo, também estimula o engajamento dos estudantes com o conteúdo trabalhado em sala de aula e aumenta a chance de o processo do ensino alcançar seus objetivos.

Todavia, a experimentação precisa de orientação crítica e não deve ter como finalidade exclusiva a comprovação de leis ou teorias, ou seja, deve também conciliar a

discussão do método científico, a discussão e interpretação dos resultados obtidos ou não, integrando-os com aspectos econômicos, éticos, sociais e políticos. E, para isso, Silva (2016, p. 13), alerta que “para isso torna-se necessário também uma mudança na postura do professor, acarretando responsabilidades e habilidades que muitos deles carecem, ou seja, que os processos formativos, inicial ou em serviço, não foram capazes de oferecer”.

Quanto à formação inicial de professores, há ideias que apontam para a construção de um modelo de formação profissional, baseado na epistemologia da prática crítico-reflexiva, que pode levar o futuro professor a elaborar os saberes da docência e a construir sua própria identidade profissional. Com relação ao processo de formação inicial, Santos (2007) certifica que:

Ao se envolver com novas propostas, refletem sobre suas concepções relacionadas ao processo de ensino e de aprendizagem e sobre a mudança da qual participa o professor poderá construir uma nova perspectiva do trabalho docente (SANTOS, 2007, p. 2).

Dentre as metodologias de ensino que impele o estudante a protagonizar o seu aprendizado e imputa nele um sentimento de autonomia e responsabilidade pelo seu processo de construção de conhecimento, podemos citar a abordagem temática que está fundamentada nos princípios da educação libertadora de Paulo Freire (2011). Nessa, a abordagem busca superar a dicotomia entre educador e educando, promovendo um processo educacional problematizador e dialógico e transformando ambos em participantes ativos do processo de ensino e de aprendizagem. A investigação temática é o ponto de partida, propondo aos indivíduos a exploração de aspectos significativos de sua realidade. Após essa investigação, os especialistas (educadores de cada área, por exemplo) realizam a redução temática, que consiste em dividir o tema em núcleos menores (fundamentais e necessários para compreensão do tema em questão) que, no agrupamento, retornam ao tema central de partida. Nas ideias do autor, a partir desta etapa, são realizadas as pesquisas bibliográficas e a organização da seleção de recursos (adaptações, slides, fotografias, filmes, textos e outros) para o planejamento das atividades. A análise crítica das partes permite que os estudantes compreendam a interação delas com o todo e com a sua realidade, caracterizando-se como um processo contínuo de busca por conhecimento, e não como uma atividade mecânica ou memorística (FREIRE, 2011; GARRIDO; SANGIOGO, 2020).

Diante do exposto, acreditamos que o tema Sabão, sob o enfoque CTS e com a integração da experimentação, permitirá que o professor introduza linguagens e conexões diferenciadas no ensino de química, promovendo assim uma aprendizagem mais abrangente e significativa, tendo maior chance de conscientizar e incentivar o desenvolvimento do pensamento crítico e de atitudes baseadas na responsabilidade ambiental e a sustentabilidade. Deste modo, este trabalho propõe a construção e aplicação de uma sequência didática sobre a temática produção de sabão caseiro a partir da reciclagem de óleos, com o objetivo de estimular o interesse dos estudantes pela Química e incentivar o desenvolvimento de responsabilidade ambiental e visão sustentável. Através do enfoque CTS, busca-se integrar a ciência com questões sociais e ambientais, promovendo uma educação que fortaleça os laços entre a comunidade, a ciência e a preservação ambiental.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo segue o formato de ensaio acadêmico-científico do tipo relato de experiência que pretende, além da descrição da experiência vivida (experiência próxima), a sua valorização por meio do esforço acadêmico-científico explicativo, por meio da aplicação crítica-reflexiva com apoio teórico-metodológico (experiência distante) (MUSSI et al., 2021). Nesta, a abordagem qualitativa seguirá as visões de Lüdke e André (1986) e se fundamentará nas cinco características apontadas pelos autores Bogdan e Biklen (1994), sendo elas: 1) a fonte direta de coletas de dados é o ambiente natural e o investigador, sem qualquer manipulação intencional, é o instrumento principal; 2) Os dados coletados são predominantemente descritivos; 3) há um interesse maior pelo processo, que pelos resultados ou produtos; 4) O “significado” que as pessoas dão às coisas e à vida são focos de atenção especial pelo pesquisador, e 5) normalmente, os dados são analisados de forma indutiva. O estudo também será apoiado na metodologia descritiva, pois de acordo com Prodanov e Freitas (2013, p. 52), nesta “o pesquisador apenas registra e descreve os fatos observados sem interferir neles. Visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis”. Salientamos que este trabalho não contemplou o completo processo da investigação temática proposta por Freire. Como o estudo foi desenvolvido no componente curricular de Química e, embora tenhamos usado conceitos de outras áreas de conhecimento, não foi possível realizar a redução temática no âmbito escolar com

outros professores para mais desmembramentos do tema. Contudo, nossa proposta se alinha com a metodologia dialógica e participativa da concepção de educação freireana, já que vai além da construção de conhecimento e da tomada de consciência, usando uma dinâmica fundamentada na práxis e na postura crítica, pois “a práxis [...] é reflexão e ação dos homens sobre o mundo para transformá-lo” (FREIRE, 2011, p. 67).

A Sequência Didática (SD) foi desenvolvida com base nos elementos estruturantes propostos por Guimarães e Giordan (2013, p. 2), que definem a SD como “um conjunto de atividades articuladas e organizadas de forma sistemática, em torno de uma problematização central”. Além disso, buscamos fundamentação nas abordagens pedagógicas e metodológicas de Paulo Freire e de Delizoicov, conforme sugerido por Urel (2013), e na abordagem CTS, contextualizando-a com a temática dos impactos ambientais decorrentes do descarte inadequado de ROD e seu reaproveitamento na produção de sabão caseiro. A SD foi estruturada em sete aulas, cada uma com duração de 50 minutos, e sua organização está sintetizada no Quadro 1.

Quadro 1 – Sequência didática.

Momento / aula	Principais aspectos científicos-tecnológicos e socioambientais
Problematização inicial	Apresentação da Problemática e Dados Científicos
1 e 2	<ul style="list-style-type: none"> - Aula discursiva e dialógica. - Questões Norteadoras: <ol style="list-style-type: none"> 1. Que tipos de óleos ou gorduras vocês conhecem? 2. Qual a quantidade aproximada de óleo usada mensalmente em sua residência? 3. Com que frequência sua família descarta óleo de cozinha usado sem reutilizá-lo? 4. Como e onde vocês descartam o ROD? 5. Quais são os impactos ambientais e sociais do descarte inadequado do ROD? 6. O que é sustentabilidade? 7. Vocês conhecem exemplos de práticas sustentáveis? 8. O que pode ser feito para reutilizar o ROD? - Conceitos: Poluição, reciclagem, tratamento da água, sustentabilidade, economia circular, responsabilidade social e ambiental.
Organização do conhecimento	Embasamento Teórico e Experimentação
3 e 4	<ul style="list-style-type: none"> - Aula discursiva e dialógica. - Questões Norteadoras: <ol style="list-style-type: none"> 1. Qual a diferença entre óleo e gordura? 2. Por que o sabão, feito de gordura, limpa a gordura? 3. Como é feito o sabão? - Conceitos: Polaridade das substâncias, solubilidade e misturas, interações intermoleculares, tensão superficial da água, reação de saponificação, ácidos e bases.
5	<ul style="list-style-type: none"> - Aula Experimental - Preparo artesanal de sabão com óleo residual. - Análise e discussão das características físicas dos sabões produzidos. - Conceitos: Reação de saponificação, reações endotérmicas e exotérmicas, catalisadores, normas de segurança em laboratórios, toxicidade de substâncias químicas, produção de sabão caseiro como atividade econômica e sustentável,

	consumo consciente de produtos de limpeza e higiene.
Aplicação do conhecimento	Assimilação e Síntese
6	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração de mapa mental sobre a produção de sabão caseiro sob a perspectiva sustentável e correlações CTS. - Aplicação do questionário de pesquisa para avaliar a sequência didática desenvolvida.
Avaliação e devolutiva	Investigação das aprendizagens e do impacto da SD
7	<ul style="list-style-type: none"> - Avaliação qualitativa da participação, envolvimento e evolução dos alunos. - Avaliação semi-qualitativa dos mapas mentais, com conceitos de (1) insuficiente, (2) suficiente, ou (3) mais que suficiente. - Devolutiva aos estudantes para composição de notas no sistema escolar. - Reflexão sobre as respostas da pesquisa aplicada.

Para a produção de dados, além da observação de campo, foi utilizado um questionário, dividido em três partes: 1. Socioeconômico; 2. Antes da Atividade e 3. Depois da Atividade, após a finalização do desenvolvimento da SD e da experimentação para a produção de sabão. Segundo Marconi e Lakatos (1996, p. 88), o questionário consiste em uma “[...] série ordenada de perguntas, respondidas por escrito, sem a presença do pesquisador”. Segundo Oliveira (2011, p. 37), o questionário permite “alcançar um maior número de pessoas, é mais econômico; a padronização das questões possibilita uma interpretação mais uniforme dos respondentes, o que facilita a compilação e comparação das respostas escolhidas, além de assegurar o anonimato ao interrogado”. Esta coleta de dados para pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética sob o CAAE: 84325024.9.0000.5564 e número do parecer de aprovação CEP/UFFS: 7.246.648. Para isso, foram convidados a participar da pesquisa os 56 estudantes matriculados no 2º ano do Ensino Médio (turmas A e B), na Escola Cívico Militar João Zacco, da cidade de Planalto – PR, regularmente matriculados na disciplina de Química, no período letivo do 2º semestre de 2024. Os participantes da pesquisa foram selecionados com base nos critérios de inclusão e exclusão aprovados pelo CEP/UFFS, tiveram acesso às perguntas do questionário somente após lerem o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) detalhado e darem seu consentimento livre e espontâneo e terem entregado o Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) com a anuência de seus responsáveis. Ao total, participaram 40 estudantes. Após a análise das respostas foi realizada uma devolutiva coletiva com os participantes durante a aula posterior da disciplina mencionada levando em consideração o critério de anonimato.

Para avaliar o impacto da SD, utilizamos a escala de Likert como uma ferramenta diagnóstica e orientadora, convertendo dados qualitativos em quantitativos. As questões foram formuladas como afirmações, solicitando aos estudantes que indicassem seu nível de concordância (PEREIRA et al., 2018; BEDIN, 2021). Na análise dos dados, agrupamos os escores 1 e 2 para indicar discordância, e os escores 4 e 5 para indicar concordância, enquanto o escore 3 representou uma posição neutra ou indecisa. Com um número significativo de participantes, realizamos uma análise percentual simples, considerando 40 participantes e calculando a porcentagem de respostas para cada uma das 23 afirmações. As questões 1 e 2, da etapa 1, foram exceções, pois se concentraram em aspectos econômicos específicos da família do estudante. Já a questão 1 da etapa 2 foi estruturada de forma diferente, exigindo uma resposta dicotômica, ou seja, uma escolha entre “sim” ou “não”. A partir disso, conduzimos uma discussão quantitativa dos resultados através de uma análise interpretativa.

Descrição da Atividade Experimental: Produção de Sabão a partir de resíduos de óleos domésticos

A produção do sabão foi cuidadosamente desenvolvida com base nos métodos descritos por Oliveira et al., (2021) e Ferreira et al., (2007). Este processo envolve uma reação de saponificação, que é a hidrólise alcalina de triglicérides. No caso deste experimento, a reação ocorre entre o ácido graxo, presente em gorduras e óleos de origem vegetal ou animal, e o hidróxido de sódio, conhecido como soda cáustica, que possui um forte caráter básico. O resultado é uma mistura de sal orgânico com caráter anfifílico, ou seja, com partes polar e apolar bem definidas na mesma molécula, que pode ser usada como sabão, além de glicerol, um tri-álcool mais conhecido como glicerina.

Para a realização do experimento, foram utilizados materiais como garrafas de politereftalato de etileno (PET) de 510 ml ou volumes similares, béqueres de 500 ml, provetas de 100 ml, funil de vidro, colher de plástico grande (ou colher de pau) e balde pequeno (ou recipientes plásticos com capacidade de pelo menos 3 litros). Os reagentes incluíram óleo de cozinha usado, previamente filtrado, soda cáustica e água da torneira. A soda cáustica foi dissolvida em água na proporção de 1 kg de soda para 2 litros de água. Este procedimento foi realizado previamente pelo professor em um ambiente seguro e ventilado para garantir a segurança dos participantes.

Durante a atividade experimental, os estudantes, utilizando uma proveta, mediram

250 ml de óleo usado filtrado e o transferiram para uma garrafa PET. Em seguida, 30 ml da solução de hidróxido de sódio foram cuidadosamente adicionados ao óleo na garrafa. A garrafa foi então fechada e agitada suavemente por cinco minutos, com instruções para liberar os gases resultantes da reação a cada minuto. Este procedimento foi repetido com a adição de mais 30 ml da solução de soda cáustica, seguido de nova agitação por cinco minutos. Durante a agitação, a solução gradualmente adquiriu um aspecto visual leitoso e uma consistência mais viscosa, semelhante à do leite condensado. Após isso, a garrafa foi aberta e a solução saponificada resultante foi vertida em recipientes plásticos reutilizáveis que serviram como moldes.

Durante todo o experimento, medidas rigorosas de segurança foram seguidas, incluindo o uso de equipamentos de proteção individual (EPI), como vestimenta adequada, sapatos fechados, luvas de borracha, aventais e óculos de proteção. Em caso de contato acidental com a solução de soda cáustica ou com os gases liberados durante o procedimento, os participantes foram instruídos a lavar imediatamente a área afetada com água corrente e procurar assistência médica, se necessário. Após a moldagem, o sabão foi deixado para solidificar nos moldes por pelo menos 24 horas antes de ser desenhado e deixado para curar por quatro a seis semanas antes de ser utilizado. Observou-se que a temperatura da solução de soda cáustica pode afetar a reação, sendo recomendado mantê-la em temperatura ambiente para melhores resultados. Em caso de climas úmidos ou tempo chuvoso, mais dias podem ser necessários para a cura completa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento desta Sequência Didática (SD), organizada estrategicamente em torno do tema reutilização de óleos domésticos indicou estar em consonância com outras pesquisas exploratórias, que indicam propiciar uma aprendizagem mais significativa, bem como promoveu conscientização acerca da problemática e deu suporte para um comportamento de responsabilidade ambiental (RUIZ; RODRIGUES, 2010; AZEVEDO; MORAES, 2021; OLIVEIRA; ANDRADE, 2021; SAMPAIO et al., 2021; ZAGATO et al., 2024).

Durante as aulas, observamos que os estudantes mobilizaram seus conhecimentos prévios, tanto formais como informais, estabeleceram correlações interdisciplinares e sociais, e aplicaram pensamento crítico. Além disso, demonstraram engajamento e participação ativa nas atividades propostas.

Como as aulas foram conduzidas, em grande parte, por meio de relações dialógicas, não havia a preocupação dos estudantes em fornecer respostas corretas. Através da colaboração espontânea e das trocas de experiências, as aulas adquiriram uma atmosfera descontraída, permeada por elementos culturais, sociais e étnicos, além de simbolismos próprios trazidos pelos alunos. Isso ficou evidente em expressões como “*minha vó faz esses trem!*” e “*ó que loucura, usamos a gordura para tirar a gordura!*”.

Outra observação relevante é que os estudantes levantaram diversos questionamentos e demonstraram curiosidade em saber mais. Como o tempo de aula não era suficiente para uma explanação mais aprofundada, o professor indicou vários materiais complementares e referências para que eles pudessem obter informações mais específicas e detalhadas, incentivando, assim, a autonomia no processo de obtenção de conhecimento.

No contexto da experimentação, embora a proposta tenha sido de verificação, dado que os estudantes já conheciam e previam o resultado, ela serviu como uma ponte para integrar diversos conceitos científicos previamente aprendidos. Isso possibilitou que os alunos fizessem comentários valiosos, cruciais para esclarecer e conectar esses conceitos. Essa observação está em consonância com as ideias de Militão e Lopes (2022), que destacam a importância do envolvimento ativo dos alunos em atividades experimentais. Em vez de seguirem um roteiro fixo, os alunos devem ter a oportunidade de explorar conceitos espontâneos e participar de momentos de reflexão e discussão aprofundada, estimulando assim a criatividade e um entendimento mais profundo dos conteúdos.

Observou-se que a atenção dos estudantes durante a experimentação superou a dos momentos tradicionais em sala de aula. Isso pode ser atribuído a fatores como a mudança no ambiente de estudo, que proporciona maior motivação, a curiosidade por elementos novos ou diferentes da sala de aula, e a expectativa de participação ativa na atividade. O engajamento dos estudantes foi notável, com eles assumindo um papel central no processo de ensino e de aprendizagem, o que gerou uma responsabilidade compartilhada. Comentários como “*o fulano não fez certo*” ou “*professor, está virando sabão já*” refletem a autorregulação e a autoavaliação dos próprios estudantes em relação ao seu trabalho e ao dos colegas.

A contribuição lógica dos estudantes foi constante, impactando positivamente o sucesso do experimento. Eles demonstraram capacidade de improvisação e adaptação das

metodologias para facilitar o processo e minimizar erros. Por exemplo, no caso do roteiro experimental utilizado, os estudantes inovaram ao usar um barbante para agitar a garrafa PET de forma mais eficiente, evidenciando criatividade, capacidade adaptativa e tomada de decisão em um ambiente que, embora estruturado, permitia liberdade de ação. Na Figura 1 é mostrado uma imagem de algumas amostras do sabão produzido.

Figura 1 – Imagens de algumas amostras do sabão produzido pelos estudantes.



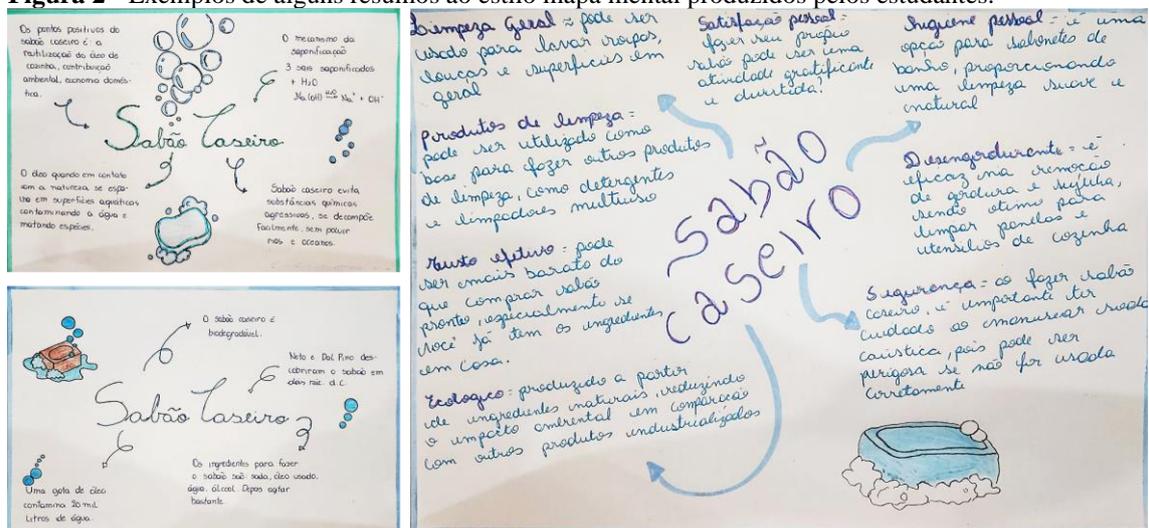
Fonte: Os autores.

A proposta de elaborar um mapa mental na etapa de aplicação do conhecimento foi desenvolvida principalmente para auxiliar os estudantes a obterem uma compreensão abrangente das implicações da Ciência e da Tecnologia, bem como suas interações com a Sociedade e a realidade em que estão inseridos. Essa estratégia é considerada ativa, pois facilita a organização visual das informações através de uma estruturação não linear, promovendo a exploração criativa de forma singular e significativa para cada um dos estudantes (MARQUES, 2008). Com isso, estimula-se também o desenvolvimento do pensamento divergente, que pode, por sua vez, facilitar a geração de novas ideias e soluções criativas para problemas complexos.

A implementação do mapa mental como atividade avaliativa teve como objetivo transcender a simples atribuição de notas, buscando criar ações que impactassem positivamente e aprimorassem a aprendizagem dos estudantes. Embora os mapas mentais construídos, conforme ilustrado na Figura 2, não tenham atingido plenamente o objetivo de estabelecer conexões hierárquicas entre diferentes ideias, sendo, na verdade, um resumo “ao estilo mapa mental”, a atividade revelou-se extremamente valiosa. Os estudantes, ainda que não familiarizados com este tipo de tarefa e limitados pelo tempo

de aula, participaram ativamente e demonstraram liberdade criativa ao elaborar resumos que capturaram diversos pontos importantes dos conteúdos trabalhados.

Figura 2 - Exemplos de alguns resumos ao estilo mapa mental produzidos pelos estudantes.



Fonte: Os autores.

É importante destacar que, durante a atividade, os estudantes espontaneamente ajudaram uns aos outros, evidenciando um forte senso de colaboração e apropriação dos conteúdos. Houve um ambiente de debate de ideias, resgate de conceitos, esclarecimento de dúvidas, sugestões e incentivo mútuo. O professor, atuando como mediador, pôde analisar e avaliar o nível de aprendizagem de cada estudante através de suas contribuições e participação no processo. Assim, apesar dos desafios, a atividade serviu como um excelente momento para o fortalecimento do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades colaborativas.

Os dados coletados através dos questionários fornecem uma visão inicial sobre as percepções dos estudantes em relação à sequência didática aplicada. Eles permitem identificar tendências e aspectos relevantes sobre a experiência educacional, bem como possíveis impactos na conscientização ambiental e na percepção de práticas sustentáveis. No Quadro 2, apresentamos uma compilação dos resultados obtidos, que servem como base para discussões futuras e refinamento das práticas pedagógicas.

Quadro 2 - Síntese dos Resultados dos Questionários (em números absolutos).

Etapa 1. Socioeconômico					
1. Qual é a principal fonte de renda da sua família?	Emprego formal	Emprego informal	Negócio próprio	Benefícios sociais	Outras fontes
	23	5	12	0	0
2. Quantas pessoas contribuem financeiramente para a renda familiar?	Uma	Duas	Três	Quatro ou mais	—
	2	22	9	7	—
3. Você ou sua família já consideraram ou praticaram a produção de sabão caseiro como uma forma de economia doméstica?	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indiferente	Concordo parcialmente	Concordo plenamente
	5	4	3	10	18
4. Você acredita que a reutilização de materiais, como óleo de cozinha, pode ajudar a reduzir os custos domésticos?	0	0	4	16	20
5. Na sua opinião, a educação sobre práticas sustentáveis pode impactar positivamente a economia familiar?	1	1	2	19	17
Etapa 2. Antes da Atividade de Experimentação					
1. Eu já produzi sabão em casa utilizando óleos de cozinha usados.	Não	—	—	—	Sim
	18	—	—	—	22
2. Eu já tinha conhecimento sobre a reutilização de óleos de cozinha para a produção de sabão.	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indiferente	Concordo parcialmente	Concordo plenamente
	3	2	0	6	29
3. Estou interessado em aprender sobre a reutilização de materiais para fins ambientais.	0	5	9	11	15
4. Conheço os impactos ambientais do descarte inadequado de óleos de cozinha.	1	6	3	14	16
5. Já participei de alguma atividade prática relacionada à química ou meio ambiente.	2	4	0	10	24
6. Acredito que a educação ambiental pode influenciar práticas sustentáveis no dia a dia.	1	2	3	9	25
7. Já ouvi falar sobre a reação química de saponificação.	9	2	3	14	12
8. Tenho um bom entendimento sobre o processo de produção de sabão antes de participar da atividade.	5	9	4	15	7

9. Acredito que a reutilização de óleos de cozinha é importante para a preservação do meio ambiente.	1	0	4	10	25
10. Estou confiante em realizar experimentos químicos simples antes da atividade.	1	7	5	16	11
Etapa 3. Depois da Atividade de Experimentação					
1. Meu conhecimento sobre o processo químico de saponificação melhorou após a atividade.	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indiferente	Concordo parcialmente	Concordo plenamente
	3	2	0	6	29
2. A atividade ajudou a melhorar a qualidade do sabão que posso produzir em casa.	3	3	6	14	14
3. Pretendo aplicar o que aprendi sobre a produção de sabão em minha residência.	3	3	7	18	14
4. A importância da reutilização de óleos de cozinha para a preservação do meio ambiente ficou mais clara para mim após a atividade.	0	2	4	11	23
5. Sinto-me mais responsável em relação ao descarte e reutilização de materiais em minha casa após a atividade.	0	1	7	18	14
6. A atividade influenciou positivamente minha percepção sobre a importância da educação ambiental.	1	2	2	14	21
7. Estou mais confiante em realizar experimentos químicos simples após a atividade.	2	4	5	18	11
8. A atividade contribuiu para meu entendimento sobre a conexão entre teoria e prática em química.	1	0	4	20	15
9. Recomendaria essa atividade para outras pessoas.	0	1	2	8	29
10. Estou satisfeito com o conhecimento adquirido e a experiência prática obtida através da atividade.	1	2	3	9	25
11. Na sua opinião, quais são os pontos positivos e negativos da atividade? Por favor, explique suas respostas.	Questão aberta e não obrigatória				

O primeiro conjunto de perguntas do questionário foi elaborado para realizar uma análise socioeconômica dos participantes, visando avaliar as perspectivas de renda

familiar, a potencial redução de gastos com produtos domésticos e a possibilidade de geração de renda extra por meio do aprendizado prático da reutilização de resíduos, como óleos e gorduras, convertidos em sabão caseiro de boa qualidade. Os dados destas perguntas revelaram que a maioria das famílias (55%) conta com duas pessoas contribuindo financeiramente. Além disso, 22,5% relataram ter três contribuintes, enquanto 17,5% têm quatro ou mais pessoas contribuindo. Apenas 5% indicaram que apenas uma pessoa contribui para a renda familiar. Esses dados sugerem que, na maioria dos casos, a responsabilidade financeira é compartilhada entre múltiplos membros da família. Os resultados também indicaram que 57,5% das famílias dos estudantes dependem de empregos formais, enquanto 30% possuem negócios próprios e 12,5% estão em empregos informais. Notavelmente, nenhuma das famílias relatou depender de benefícios sociais, o que sugere que a produção de sabão é vista mais como uma estratégia para reduzir despesas e gerar renda adicional, em vez de ser um meio de subsistência primário. Essa percepção é reforçada pelo fato de que 70% dos estudantes afirmaram que suas famílias já consideraram ou praticaram a produção de sabão como uma forma de economia doméstica. Além disso, 90% dos estudantes acreditam que a reutilização de materiais, como o óleo de cozinha, pode efetivamente contribuir para a redução dos custos domésticos. Esses dados indicam uma conscientização crescente sobre práticas sustentáveis e uma abertura significativa para integrar tais práticas no cotidiano familiar. A maioria dos participantes acredita que a educação sobre práticas sustentáveis pode impactar positivamente a economia familiar, com apenas 10% dos estudantes discordando ou sendo indiferentes. No entanto, é importante considerar que a disposição para adotar essas práticas pode variar dependendo de fatores como o acesso a recursos e o conhecimento técnico necessário para a produção de sabão caseiro.

O segundo questionário foi projetado para compreender as perspectivas dos estudantes antes da atividade, com o intuito de mapear seus conhecimentos prévios. Os resultados indicam que uma expressiva maioria, 87,5% dos estudantes, já possuía conhecimento sobre a reutilização de óleos de cozinha para a produção de sabão. Este dado é consistente com o fato de que 75% dos alunos estão cientes dos impactos ambientais negativos associados ao descarte inadequado desses óleos. Além disso, 55% dos estudantes demonstraram um bom entendimento sobre o processo de saponificação, que é crucial para a produção de sabão. Essa familiaridade pode ser atribuída ao contexto rural em que muitos desses estudantes vivem, onde a cultura do "faça você mesmo" é

prevalente e práticas sustentáveis são frequentemente incorporadas ao cotidiano. Apesar desse conhecimento prévio, apenas 55% dos estudantes relataram ter experiência prática na produção de sabão, enquanto 42,5% nunca participaram desse processo. Isso sugere uma lacuna entre o conhecimento teórico e a aplicação prática, destacando a necessidade de experiências educativas que incentivem a prática. Notavelmente, 87,5% dos estudantes reconheceram a importância da reutilização de óleos de cozinha para a preservação ambiental, o que sublinha a receptividade dos alunos a práticas sustentáveis. Esses resultados ressaltam a importância de iniciativas educacionais que promovam a sustentabilidade e o aproveitamento de resíduos. Ao integrar atividades práticas no currículo, é possível não apenas consolidar o conhecimento teórico, mas também capacitar os estudantes a aplicarem esse conhecimento em suas vidas. Isso não apenas fortalece a educação ambiental, mas também prepara os alunos para se tornarem agentes de mudança em suas comunidades, promovendo práticas que contribuem para a conservação ambiental e a economia doméstica.

O terceiro e último questionário foi aplicado após a prática, com o objetivo de avaliar se a sequência didática (SD) promoveu mudanças significativas no entendimento dos estudantes sobre o tema abordado. Os resultados foram notáveis: 87,5% dos estudantes relataram uma melhoria em seus conhecimentos sobre o processo químico de saponificação após a experiência prática. Além disso, 70% dos participantes acreditam que a atividade foi essencial para aprimorar a qualidade do sabão que podem produzir em casa, indicando um impacto direto na aplicação prática do conhecimento adquirido. No entanto, alguns estudantes (15%) expressaram discordância ou indiferença quanto à prática utilizada. Parte desse descontentamento pode ser atribuída ao fato de alguns estudantes não estarem equipados com os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) necessários, o que os impediu de manipular os materiais e os relegou à posição de observadores. Esse aspecto foi evidenciado em respostas da última questão aberta, onde estudantes relataram: *“Meu professor me avisou previamente para vir de calçado fechado, mas, no dia eu vim de chinelo por teimosa”* e *“O professor avisou que eu deveria por um calçado fechado, mas no dia fui com um crocs aberto, e ele não deixou eu me aproximar”*. Além disso, a insatisfação pode estar relacionada à falta de familiaridade com atividades experimentais e à dinâmica de interação dialógica entre professor e alunos, que pode ser desafiadora para alguns.

A intenção de aplicar o aprendizado em suas residências foi expressa por 80% dos estudantes, o que demonstra a relevância prática e a aplicabilidade dos conteúdos abordados. Outro dado significativo é que 87,5% dos alunos afirmaram que os conhecimentos adquiridos durante a SD influenciaram positivamente suas percepções sobre a importância da Educação Ambiental. Essa experiência facilitou a compreensão da conexão entre teoria e prática em química, um aspecto crucial para a formação integral dos estudantes. Algumas respostas deixadas na última questão nos revelam *insights* valiosos sobre o impacto da atividade:

“É possível aprender sobre os impactos ambientais, aprendemos a reutilizar o óleo de cozinha, podemos levar este conhecimento para outras pessoas. A atividade foi muito bem elaborada e apresentada, eu adquiri um bom conhecimento e compreendi os impactos ambientais do óleo de cozinha na natureza. Uma proposta de atividade seria a implementação deste experimento em todas as escolas, todos os alunos de todas as idades pois não existe idade para aprender os impactos ambientais, quanto mais aprendizagem mais conscientização”.

“Foi um ponto positivo que nos deu entendimento na reutilização de óleo, tanto por experiência quanto conhecimento, colocando a teoria em prática”

“Um ponto positivo foi a gente ter feito na prática, melhorou meu entendimento sobre a reutilização do óleo quanto o processo de fazer sabão”.

“A atividade contribuiu para conscientizar nós alunos sobre a importância da reutilização do óleo, contribuindo para a redução da poluição por conta do óleo descartado de forma incorreta”.

Além disso, durante a atividade experimental, vários estudantes fizeram comentários ou perguntas sobre suas receitas e métodos familiares, como por exemplo: *"A minha avó também coloca álcool junto. Pra quê que serve?"* e *"Mas em casa, a gente cozinha a mistura no tacho"*. Diante desse recorte de observações, é relevante ressaltar a dimensão cultural da produção de sabão, especialmente em comunidades interioranas, onde o conhecimento é transmitido através das gerações, preservando tradições ancestrais. Conforme argumenta Amaral et al. (2019), a fabricação de sabão artesanal exerce uma "força cultural, social, política e econômica significativa, sendo uma herança dos tempos em que as famílias produziam para uso próprio, aproveitando ao máximo os

recursos disponíveis." Essa prática evidencia uma dinâmica temporal do conhecimento popular, que é constantemente atualizado e validado ao longo das gerações.

Atualmente, estamos vivenciando uma mudança de paradigma. Se antes a produção de sabão era motivada por razões econômicas, hoje é necessário incentivar essa atividade sob uma perspectiva sustentável. Essa prática não apenas reduz a poluição ambiental, mas também contribui para a educação ambiental, promovendo a conscientização sobre a importância de práticas ecologicamente corretas. Fabricar o próprio sabão é visto como uma atividade prazerosa que comumente se transforma em uma tradição familiar, onde as famílias desenvolvem suas próprias receitas de sabão, transmitindo-as às gerações seguintes.

De modo geral, os resultados obtidos corroboram o que Ferreira et al. (2022) argumentam sobre a importância de práticas educativas que alinham concepções prévias dos estudantes com conteúdo prático, promovendo autonomia no processo de aprendizagem. A aplicação prática do ensino de química mostrou-se assertiva para o entendimento da SD, reforçando a ideia de que experiências práticas são fundamentais para a educação crítica e transformadora. Ao integrar teoria e prática, a SD não apenas reforçou o conhecimento teórico, mas também capacitou os estudantes a aplicarem esse conhecimento em contextos reais, promovendo uma educação mais significativa e relevante.

CONCLUSÃO

A implementação da Sequência Didática (SD) focada na produção de sabão caseiro a partir dos resíduos de óleo doméstico (ROD), sob o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), demonstrou ser uma estratégia eficaz para introduzir novas linguagens e conexões no ensino de química. Esta abordagem promoveu uma aprendizagem mais abrangente e significativa, incentivando o desenvolvimento do pensamento crítico e atitudes baseadas na responsabilidade ambiental e sustentabilidade.

Os resultados indicam que a SD não apenas despertou o interesse dos estudantes pela Química, mas também os conscientizou sobre a importância da responsabilidade ambiental. A integração da experimentação permitiu que os estudantes conectassem a teoria com a prática, reforçando a relevância da ciência em questões sociais e ambientais. Além disso, a SD fortaleceu os laços entre a comunidade, as Ciências e a preservação ambiental, alinhando-se com os objetivos propostos.

Desta forma, o trabalho alcançou seus objetivos ao estimular o interesse dos estudantes e promover uma educação que integra ciência, sociedade e meio ambiente. A produção caseira de sabão não apenas resgata tradições culturais, mas também colabora para a retirada de resíduos poluentes do ambiente, promovendo um ciclo de reaproveitamento que é benéfico tanto para a sociedade quanto para o meio ambiente. A abordagem adotada oferece um suporte valioso para preparar os estudantes a enfrentarem os desafios ambientais contemporâneos e a contribuir para a sustentabilidade, incentivando-os a se reconhecerem como potenciais agentes de transformação.

REFERÊNCIAS

- AIKENHEAD, G. A pesquisa sobre educação em ciências na perspectiva CTS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, p. 1-21, 2009.
- AMARAL, V. A.; CHAUD, M. V.; DOS SANTOS REIGOTA, M. A. Alternativas políticas e pedagógicas da produção de sabão artesanal: um diálogo com a Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 14, n. 3, p. 50-74, 2019.
- AZEVEDO, C. N. S.P.; MORAES, M. C. A proposta de economia solidária, nas aulas de química, por via de uma sequência didática a partir do tema químico social sabão no ensino médio. **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 2, p. e060, 2021.
- BEDIN, E. Como Ensinar Química? **Revista Diálogo Educacional**, v. 21, n. 69, p. 985-1011, 2021..
- BRASIL. M da. E. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em 20. nov 2024.
- BRASILEIRO, S. P. **Experimentação no ensino de química para a educação do campo: projeto de produção de sabão**. Monografia (Licenciatura em Educação do Campo) - Universidade de Brasília, Planaltina-DF, 2013. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/7208>. Acesso em: 12. set 2024.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução: Maria João Alvez; Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. 2. ed. Portugal: Porto Editora. 1994. 335 p.
- CALANCA, C. G.; GROSSI, S. de F. Conscientização popular a partir da reciclagem do óleo de cozinha para a fabricação caseira de sabão em barra. **Revista Interface Tecnológica**, v. 16, n. 1, p. 417-426, 2019.
- CASTRO, B. J.; COSTA, P. C. F. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa. **Revista Eletrônica de Investigação em Educação de Ciências**, v. 6, n. 2, p. 25-37, 2011.
- COLUNA DO BROADCAST. **Brasil joga cerca de 1 bilhão de litros de óleo de cozinha no ralo a cada ano**. Estadão, São Paulo, 16 set. 2021. Disponível em: <https://www.estadao.com.br/economia/coluna-do-broad/brasil-joga-cerca-de-1-bilhao-de-litros-de-oleo-de-cozinha-no-ralo-a-cada-ano/>. Acesso em: 20 out. 2024.
- FERREIRA, I. F.; ALVES, K. dos S.; ANDRADE, Â. L.; SANTOS, V. M. R dos. A produção artesanal dosabão nas perspectivas histórica, ambiental e educativa no ensino da química. **Revista Alemur**, v. 7, n. 1, p.10-16. 2022.

FERREIRA, M.; MORAIS, L. B.; NICHELE, T. Z.; DEL PINO, J. C. **Química Orgânica: práticas pedagógicas para o ensino médio**. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2007. p. 152

FERRETTI, C. J. A reforma do Ensino Médio e sua questionável concepção de qualidade da educação. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 93, p. 25-42, 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 50 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

GARRIDO, A. S. C.; SANGIOGO, F. A. Etapas e momentos da investigação temática freireana no contexto da escola da colônia de pescadores Z-3. **Revista Humanidades & Inovação**, v. 7, n. 7, p. 76-89, 2020.

GUIMARÃES, Y.; GIORDAN, M. Elementos para validação de sequências didáticas. *In*: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2013, Águas de Lindoia. **Anais [...]**, São Paulo: Abrapec, 2013. v.1. p. 1-8.

JÚNIOR, A. R. C.; LIMA, I. D. R.; LIMA, M. O. B de.; ARAÚJO, M. A dos. S. Uma atividade sustentável: produção de sabão a partir da gordura gerada no processo produtivo de um laticínio. **Caderno de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas**, v. 6, n. 2, p. 142, 2020.

LOURENÇO, R. W. de; ALVES, J. G. de S.; SILVA, A. P. R. da. Por uma aprendizagem significativa: metodologias ativas para experimentação nas aulas de ciências e química no Ensino Fundamental II e Médio. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 4, p. 35037–35045, 2021.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. 99 p.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração e interpretação de dados**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MARQUES, António Manuel de Miranda. **Utilização pedagógica de mapas mentais e de mapas conceituais**. Dissertação (Mestrado em Expressão Gráfica, Cor e Imagem) – Universidade Aberta, Orientação: Prof. Doutor Carlos Tavares Ribeiro, 2008.

MILITÃO, E. C.; LOPES, B. J. S. Experimentação como estratégia de ensino-aprendizagem para o favorecimento das capacidades de pensamento crítico. **Educação**, v. 47, n. 1, p. 1–29, 2022.

MORAIS, J. B.; Silva, F. S. R.; Azevedo, M. A. B. A química como ferramenta para a cidadania ativa. *In*: X CONEDU, 2024, Campina Grande. **Anais [...]**, Campina Grande: Realize Editora, 2024. ISSN: 2358-8829. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/109536>. Acesso em: 18 ago. 2024.

MUSSI, R. F. de F.; FLORES, F. F.; ALMEIDA, C. B. de. Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. **Práxis Educacional**, v. 17, n. 48, p. 60-77, 2021.

OLIVEIRA, Nôe de. **Atividade de experimentação investigativas lúdicas no ensino de química um estudo de caso**. Tese (Doutorado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009.

OLIVERIA, M. F. de. **Metodologia Científica: um manual para a realização de pesquisas em administração**. Catalão: Universidade Federal de Goiás, 72 p, 2011.

OLIVEIRA, S. C. **Dimensionamento de um sistema de reciclagem de óleo de fritura para produção de sabão e resinas poliméricas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Programa de Graduação em Química Tecnológica) - Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

OLIVEIRA, R. D.; ANDRADE, A. M. Reaproveitamento do óleo residual de cozinha para produção de sabão: uma sequência didática para aulas de química. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 2, n. 3, p. 88-97, 2021.

OLIVEIRA, J. J. dos S.; SILVA, M. B.; SOUSA, V. S. **Produção De Sabão Caseiro: uma proposta economicamente viável e ambientalmente amigável**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Santa Inês, 2021. Disponível em: <https://ifbaiano.edu.br/portal/wp-content/uploads/2021/12/Cartilha-Producao-de-Sabao-Caseiro.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2024.

PEREIRA, A S; SHITSUK, D. M; PARREIRA, F. J.; SHITSUKA, R. **Metodologia da pesquisa científica [recurso eletrônico]**. 1. ed. Santa Maria, RS: UFSM, NTE, 2018. 1 e-book. ISBN 978-85-8341-204-5. Disponível em: <http://biblioteca.uniscied.edu.mz/handle/123456789/1532>. Acesso em: 12 nov. 2024.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: FEEVALE, 2013. 276 p.

RUIZ, M. R. T.; RODRIGUES, M. A. Produção de sabão a partir de óleos de frituras: um tema gerador no ensino de conhecimentos químicos. In: Caderno o professor PDE e os desafios da escola pública paranaense. Volume 2. Produção didático-pedagógica. 2010. **Acervo Digital da Secretaria de Estado da Educação do Paraná**. Disponível em: <https://acervodigital.educacao.pr.gov.br>. Acesso em: 03 dez. 2024.

SABESP, CENTRAL DE NOTÍCIAS. **Sabesp participa de evento sobre a importância da reciclagem do óleo para a preservação dos mananciais**. SABESP, São Paulo, 06 dez. 2017. Disponível em: <https://www.sabesp.com.br/a-sabesp/central-noticias/noticias/sabesp-participa-de-evento-sobre-a-importancia-da-reciclagem-do-oleo-para-a-preservacao-dos-mananc>. Acesso em: 17 ago. 2024.

SANTOS, L. R dos.; MENEZES, J. A de. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, v. 12, n. 26, p. 180–207, 2020.

SANTOS, F. M. T. Unidades temáticas – produção de material didático por professores em formação inicial. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v. 2, n. 1, p. 1-11, 2007.

SAMPAIO, J. S.; FRANCO, A. H. B.; FERREIRA, M. L. O.; CARVALHO, E. A. de; NETO, B. A. de M. Its oil becomes soap: a teaching sequence for teaching Environmental Chemistry in technical professional education at mid-level. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, p. e197101119115, 2021. DOI: <http://10.33448/rsd-v10i11.19115>.

SILVA, V. G da. **A importância da experimentação no ensino de química e ciências**. Trabalho de Conclusão de Curso, UNESP, Bauru, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/5ae3d3a1-4e3f-42c6-8e91-1a6932fb42d5/content>. Acesso em: 19 nov 2024.

SILVA, E. S., PEREIRA, A. de S.; CALIXTO, V. S. A experimentação como abordagem avaliativa no ensino de química: um estudo da literatura. **Pesquisa e Debate em Educação**, v. 14, p. 1–14, p. e39939, 2024. <https://doi.org/10.34019/2237-9444.2024.v14.39939>.

UREL, D. E. Paulo Freire e os três momentos pedagógicos. **Scientia Naturalis**, v. 4, n. 1, p. 49-59, 2022.

VOGEL, N.; ZIMMER, C. G. Sabão Ecológico: desenvolvimento de uma metodologia simples para ser replicada. Relatos de experiência. **Revista da Pró-Reitoria de Extensão do IFRS**, v. 6, n. 6, p. 32-38, 2018.

ZAGATO, N. C. F.; SOARES, A. B.; KAWARK, F. S. A produção do sabão caseiro no ensino de química: uma sequência didática com enfoque CTS/CTSA. **Revista Ifes Ciência**, v. 10, n. 2, p. 01–22, 2024.