DOI: 10.47456/v2evtb91

Ensino de Química e Cultura Regional: O Uso da Macadâmia como Ferramenta Didática

Chemistry Education and Regional Culture: The Use of Macadamia as a Didactic Tool

Cristiane Pitol Chagas Ferreira
Christiane Mapheu Nogueira
Débora Lazara Rosa

Resumo: Um dos desafios persistentes no ensino de Química é a falta de contextualização, o que compromete a promoção de uma aprendizagem significativa. Visando superar essa lacuna, este estudo investigou o impacto da experimentação e da contextualização no ensino de Química, utilizando a temática da macadâmia e a produção de sabão (com óleo de cozinha reutilizado na atividade principal e demonstração com óleo de macadâmia) como eixo integrador do conhecimento. A pesquisa partiu da hipótese de que integrar produtos regionais ao ensino pode tornar o aprendizado mais efetivo ao aproximar os conteúdos teóricos da realidade dos alunos. Para isso, conduziu-se uma oficina prática com três turmas do 3º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “Santo Antônio”, em São Mateus-ES. Durante a atividade, os estudantes participaram do processo de fabricação de sabão e exploraram conceitos de Química Orgânica, como polaridade, solubilidade e reação de saponificação. A avaliação da aprendizagem foi realizada por meio de questionários aplicados antes e depois da oficina, combinando perguntas abertas e fechadas. Os resultados indicaram um avanço na compreensão dos conceitos químicos, com percentual de acertos em uma questão sobre funções orgânicas aumentando de 28% no questionário inicial para 54% após a atividade. Além disso, 98% dos alunos avaliaram positivamente a experiência, demonstrando maior motivação e interesse pela disciplina. Conclui-se que a utilização de produtos regionais em atividades experimentais favorece a aprendizagem significativa ao estabelecer conexões entre teoria e prática, tornando o ensino de Química mais dinâmico e contextualizado.
Palavras chave: Macadâmia; produto regional, ensino de química; experimentação; contextualização; sabão; aprendizagem significativa.

Abstract: One of the persistent challenges in Chemistry education is the lack of contextualization, which compromises the promotion of meaningful learning. Aiming to overcome this gap, this study investigated the impact of experimentation and contextualization in Chemistry teaching, using the theme of macadamia and soap production (with reused cooking oil in the main activity and a demonstration using macadamia oil) as an integrating axis of knowledge. The research was based on the hypothesis that integrating regional products into teaching can make learning more effective by bringing theoretical content closer to students’ realities. To this end, a practical workshop was conducted with three 3rd-year high school classes from the "Santo Antônio" State Elementary and High School in São Mateus-ES. During the activity, students participated in the soap-making process and explored concepts from Organic Chemistry, such as polarity, solubility, and the saponification reaction. Learning was assessed through questionnaires administered before and after the workshop, combining open- and closed-ended questions. The results indicated an improvement in the understanding of chemical concepts, with the percentage of correct answers to a question about organic functions increasing from 28% in the

initial questionnaire to 54% after the activity. Moreover, 98% of the students evaluated the experience positively, demonstrating greater motivation and interest in the subject. It is concluded that the use of regional products in experimental activities promotes meaningful learning by establishing connections between theory and practice, making Chemistry teaching more dynamic and contextualized.
Key-words: Macadamia; regional product, chemistry education; experimentation; contextualization; soap; meaningful learning.

Introdução

A Química, presente em diversos aspectos do cotidiano, muitas vezes é percebida pelos estudantes como uma disciplina de difícil compreensão. Essa dificuldade pode estar associada à forma tradicional como as aulas de Química são conduzidas no Ensino Médio, caracterizadas pela descontextualização e sistematização excessiva, com foco na memorização de fórmulas e conceitos (Oliveira et al., 2012; Sousa e Ibiapina, 2021). Tal abordagem limita a percepção do aluno sobre a relevância da ciência, afastando os alunos da compreensão dos fenômenos químicos e de sua importância na formação cidadã.

Para reduzir essa lacuna entre a Química e a realidade cotidiana, torna-se essencial adotar metodologias de ensino que promovam a contextualização e a aprendizagem significativa. A experimentação, nesse sentido, é uma ferramenta pedagógica fundamental, pois permite que os alunos observem, formulem hipóteses, questionem e compreendam, de forma concreta, os conceitos aprendidos na teoria (Gonçalves e Goi, 2020). A relação entre teoria e prática educativa pode não apenas motivar os estudantes, mas também estimular uma abordagem investigativa que os auxilie a compreender a presença da Química nos fenômenos do dia a dia (Silva, 2016). Nessa perspectiva, experimentação no ensino de Ciências não deve se limitar à verificação de conceitos já apresentados teoricamente, mas deve funcionar como suporte para o desenvolvimento de habilidades investigativas e de pensamento crítico, levando os estudantes a questionar, analisar evidências e construir explicações de forma autônoma (Hodson, 1992; Lamba, 2015).

Segundo a Teoria de Aprendizagem Significativa de David Ausubel, a aprendizagem é mais significativa quando novos

conhecimentos são incorporados de forma estruturada às referências cognitivas preexistentes no aluno (Ausubel, 2003).

> Sendo assim, é preciso que o objeto de estudo em pauta seja facilmente relacionado com um conceito já entendido pelo estudante. O estudante deve ser capaz de criar estrutura racional de progressão de conhecimentos, uma estrutura cognitiva, onde os saberes já pré-existentes sejam usados de forma útil para desenvolver novos saberes (Giffone; Barroso; Sampaio, 2020, p. 5).

A experimentação desempenha um papel central nesse processo, pois revela os conhecimentos prévios dos alunos e fornece subsídios para a construção de novos conceitos (Maia et al., 2013). Segundo as orientações curriculares do Ministério da Educação, a experimentação contribui para a compreensão dos processos químicos ao estimular a investigação de temas científicos e o desenvolvimento de competências na resolução de problemas (Brasil, 2006). As aulas experimentais não apenas facilitam o aprendizado, mas também promovem o desenvolvimento de habilidades como a observação, a análise crítica e o trabalho em equipe (Silva, 2016). Complementarmente, Johnstone, (1991) destaca a complexidade cognitiva inerente ao ensino de Química, que opera simultaneamente em três níveis de representação: macroscópico, submicroscópico e simbólico. Segundo o autor, estratégias didáticas que articulem esses níveis — especialmente por meio do uso de representações visuais e atividades práticas — contribuem para tornar os conteúdos químicos mais acessíveis e compreensíveis para os estudantes.

Embora a experimentação traga benefícios ao ensino de Química, sua implementação ainda enfrenta desafios, como a falta de laboratórios adequados, a restrição de tempo devido à carga curricular extensa e a limitação de recursos. No entanto, tais dificuldades podem ser minimizadas por meio de estratégias dos professores que utilizem materiais acessíveis e práticas experimentais adaptadas ao ambiente escolar (Horn, 2012).

Uma alternativa eficaz para contextualizar o ensino de Química é a utilização de temas regionais como eixo integrador do conhecimento. A abordagem contextualizada torna a disciplina mais

atrativa e favorece a assimilação dos conceitos químicos. Luca (2001) destaca a importância dos alunos perceberem a aplicação da Química em suas vidas, o que pode ser promovido por meio do estudo de temas sociais, ambientais e de produtos regionais. Essa perspectiva se alinha aos princípios da abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), que preconiza um ensino de Ciências comprometido com a formação cidadã e com a valorização dos saberes locais, integrando conhecimentos científicos a contextos socioculturais, tecnológicos e ambientais relevantes para os estudantes (Aikenhead, 2006). Nesse sentido, o uso da macadâmia como eixo didático não constitui apenas uma estratégia de contextualização, mas representa, sobretudo, a mobilização da cultura regional como ferramenta de engajamento e mediação dos conhecimentos químicos. Esse aspecto confere originalidade e relevância particular a esta proposta, diferenciando-a de outras iniciativas que utilizam a produção de sabão como pretexto para o ensino de Química Orgânica.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio reforça essa perspectiva ao afirmar que:

> Os sistemas de ensino e as escolas devem construir seus currículos e suas propostas pedagógicas, considerando as características de sua região, as culturas locais, as necessidades de formação e as demandas e aspirações dos estudantes (Brasil, p. 471, 2018).

Nesse contexto, a macadâmia ("*Macadamia integrifolia*") se apresenta como um recurso didático relevante, especialmente na região de São Mateus, no norte do Espírito Santo, onde se destaca como um dos maiores produtores e exportadores do fruto do estado (Conexão Safra, 2019).

A Noz Macadâmia (*Macadamia integrifólia* Maiden e Betche) é um fruto nativo da Austrália, composto por três partes principais: carpelo, casca e amêndoa. O carpelo, que envolve o fruto na fase inicial, apresenta uma coloração verde e, com a maturação, adquire tonalidade marrom e se abre em uma fenda. No interior, a amêndoa é envolvida por uma casca fina e rígida, formando a noz propriamente dita, como é possível visualizar na Figura 1 (Piza e Moriya, 2014). Com

alto teor lipídico, a amêndoa pode conter até 78% de óleo, caracterizado pela elevada qualidade nutricional e pela predominância de ácidos graxos monoinsaturados (França, 2007). Esse óleo contém ômega 7, um composto associado ao equilíbrio dos níveis de colesterol e a quebra de gorduras prejudiciais ao nosso organismo (Garbelini, 2009).

Figura 1: Estágio de fruto, noz e amêndoa da Macadâmia



Fonte: Arquivo pessoal

No Brasil, a cultura da macadâmia se destaca nos estados de São Paulo (33%), Espírito Santo (31%), Bahia (18%) e Rio de Janeiro (10%) (Piza, 2014). O Espírito Santo figura entre os principais produtores e exportadores nacionais, com o município de São Mateus sendo referência na produção estadual. Nessa localidade, a Cooperativa Agroindustrial dos Produtores de Noz Macadâmia (COOPMAC), desempenha um papel importante no processamento e na exportação do produto, sendo responsável por mais de 50% das exportações brasileiras (Conexão Safra, 2019; Sobierajski *et al.*, 2006).

Além de sua importância econômica, a macadâmia apresenta potencial pedagógico para o ensino de Química, pois permite a abordagem de conceitos de Química Orgânica, como polaridade, solubilidade e estrutura molecular (França, 2007; Garbelini, 2009). Sua aplicação em atividades experimentais possibilita a realização de práticas didáticas voltadas para a extração de óleo e produção de sabão, promovendo um aprendizado contextualizado e significativo. Há alguns estudos semelhantes que empregaram produtos e elementos culturais regionais como mediadores do ensino de Química

(Campos *et al.*, 2012; Nida; Marsuki; Eilks, 2021; Santos; Santos; Siqueira, 2023; Sapitri; Nurlatifah; Riskayanti, 2025; Zidny; Eilks, 2022), reforçando o potencial da macadâmia não apenas como insumo experimental, mas como elemento articulador entre o currículo de Química e a identidade sociocultural dos estudantes.

A contextualização a partir da macadâmia, constitui-se como um elemento mediador entre os conhecimentos científicos e a realidade sociocultural sob a perspectiva da educação científica crítica, na qual a inserção de recursos regionais amplia as possibilidades de construção de significados, uma vez que articula conceitos químicos a práticas produtivas e saberes locais. Dessa forma, a inserção da macadâmia como contexto de ensino configura-se como um elemento articulador entre ciência, cultura e território, favorecendo a ressignificação do currículo de Química para além de uma abordagem estritamente conteudista. Nessa perspectiva, promove-se a alfabetização científica em suas dimensões social, política e ambiental, ao mesmo tempo em que se conferem visibilidade e legitimidade aos conhecimentos locais historicamente invisibilizados, fortalecendo uma educação química crítica e socialmente comprometida.

Diante do exposto, este estudo tem como objetivo investigar de que maneira a utilização da macadâmia como recurso regional, aliada à experimentação, pode contribuir para uma aprendizagem significativa no ensino de Química no Ensino Médio. A proposta envolve a integração entre teoria e prática, utilizando a extração de óleo e fabricação de sabão como estratégias didáticas. A realização da oficina teve como objetivo engajar os alunos, aproximar o aprendizado de sua realidade e estimular o interesse pela ciência, promovendo um ensino significativo e contribuindo para sua formação cidadã.

Metodologia

A oficina, intitulada “Óleo da noz macadâmia na produção de sabão”, foi realizada com três turmas do terceiro ano da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “Santo Antônio”, localizada

no município de São Mateus, norte do Espírito Santo, e contou com a participação de 88 estudantes. O óleo de macadâmia utilizado como demonstração na oficina foi previamente extraído no laboratório de ensino da Universidade Federal do Espírito Santo – Campus São Mateus.

A atividade teve duração de 55 minutos e foi estruturada em três etapas principais: apresentação teórica, produção do sabão e aplicação dos questionários avaliativos. A introdução teórica foi conduzida por meio de uma apresentação em Power Point, abordando o processo de fabricação do sabão, as propriedades químicas do óleo de macadâmia e suas aplicações. Durante a produção do sabão, foram explorados conceitos de Química Orgânica incluindo funções orgânicas, polaridade, solubilidade, acidez e basicidade, além da reação de saponificação e a estrutura de moléculas anfipáticas.

É importante destacar que, devido ao baixo rendimento do óleo de macadâmia para uma atividade em larga escala com os alunos, utilizou-se óleo de cozinha reutilizado e filtrado na produção de sabão durante a oficina. O processo da extração do óleo de macadâmia foi demonstrado e discutido teoricamente e uma amostra de sabão à base desse óleo, previamente preparada, serviu para demonstração.

Para avaliar os impactos da oficina na aprendizagem dos estudantes, foram aplicados um questionário inicial e outro após a atividade, contendo três perguntas fechadas e duas abertas. Os instrumentos buscaram identificar o conhecimento prévio dos alunos sobre a macadâmia, o processo de produção de sabão e os conceitos de química orgânica envolvidos, bem como analisar a evolução do aprendizado após a atividade experimental.

A análise dos resultados foi realizada com base em relatos qualitativos e na comparação estatística dos questionários, permitindo avaliar a eficácia da metodologia empregada na construção do conhecimento químico.

Os dados obtidos por meio dos questionários pré e pós-oficina foram inicialmente organizados em frequências absolutas e relativas. As comparações entre as distribuições das respostas foram realizadas por meio do teste do qui-quadrado de Pearson, adotando-se nível de

significância de 5% ($p < 0,05$). As análises estatísticas foram realizadas a partir das frequências consolidadas das respostas dos 88 participantes. Embora os questionários tenham sido aplicados aos mesmos estudantes, os instrumentos individuais não foram preservados após a tabulação dos resultados, impossibilitando a reconstrução dos pares de respostas necessária do teste de McNemar, recomendado para dados categóricos dependentes (Agresti, 2007; McNemar, 1947). Assim, a análise foi conduzida com base nas frequências agregadas disponíveis.

Resultados e Discussão

A oficina foi iniciada pela etapa de produção do sabão, considerando o tempo necessário para a homogeneização da mistura. Durante essa fase, um aluno auxiliou na atividade prática enquanto os demais acompanharam a explicação teórica. O fruto da macadâmia foi apresentado *in natura* e sem casca, a amêndoa, uma vez que muitos estudantes ainda não o conheciam. No decorrer da apresentação, foram discutidos conceitos de química orgânica, como funções orgânicas, ácidos graxos, reação de saponificação, polaridade e solubilidade, estabelecendo conexões.

A aplicação do questionário inicial revelou que 89% dos alunos conheciam a macadâmia e tinham ciência da existência da cooperativa da região (COOPMAC), demonstrando que o produto faz parte do contexto socioeconômico da comunidade escolar. Apesar do alto custo da macadâmia no mercado, grande parte dos estudantes demonstrou familiaridade com seu cultivo e comercialização na região.

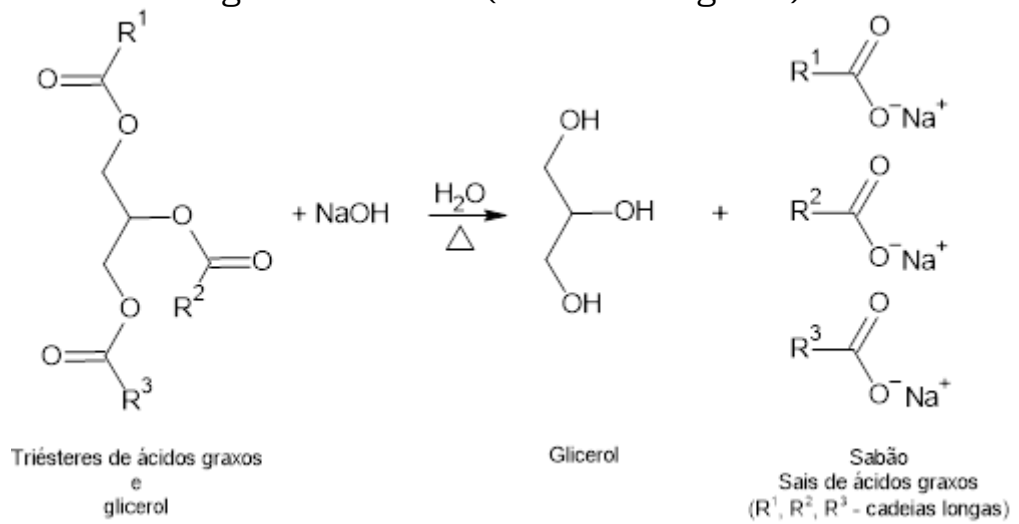
A integração desse elemento ao ensino de Química possibilitou a contextualização dos conceitos científicos com o cotidiano dos alunos, favorecendo o aprendizado interdisciplinar. Além dos aspectos químicos, a abordagem propiciou reflexões sobre questões culturais, econômicas e ambientais, reforçando a importância da contextualização no ensino de Ciências. Segundo Campos *et al.* (2012, p. 2), integrar a cultura regional ao ensino de química possibilita a contextualização dos conteúdos e a expansão do conhecimento, além

de favorecer a inserção do estudante em seu próprio ambiente cultural.

A experimentação permitiu a exploração das propriedades químicas do óleo de macadâmia, com ênfase na composição e estrutura dos triglicerídeos, que são compostos por ácidos graxos saturados e insaturados, e suas aplicações nas reações químicas envolvidas na produção de sabão. O uso de um produto regional, o óleo de macadâmia, como tema central da atividade insere a prática na perspectiva da aprendizagem contextualizada, abordagem que situa conceitos químicos abstratos em situações reais e culturalmente significativas para os estudantes. Pesquisas têm demonstrado que essa estratégia aumenta a compreensão conceitual, eleva a motivação intrínseca e o engajamento emocional, cognitivo e comportamental dos alunos com o conteúdo científico (Demelash; Belachew; Andargie, 2024; Magwilang, 2016). A relação entre teoria e prática fortaleceu a aprendizagem significativa, possibilitando a revisão e consolidação de conceitos previamente trabalhados em sala de aula (Giffoni; Barroso; Sampaio, 2020).

O estudo da composição química do óleo viabilizou a abordagem de funções orgânicas, como ácido carboxílico, éster, álcool e alcenos, bem como da reação de saponificação, conforme ilustrado na Figura 2. Essas discussões destacaram a aplicabilidade dos conteúdos químicos no cotidiano, promovendo uma compreensão mais ampla dos fenômenos estudados. A prática experimental com o óleo de macadâmia funcionou como ancoragem cognitiva, mobilizando estruturas de conhecimento já presentes nos alunos, permitindo sua reorganização em um esquema conceitual mais rico e integrado. Sampaio *et al.* (2021), ressaltam que desenvolver atividades que emprega óleos vegetais e a reação de saponificação torna o ensino de química mais relevante e estimula a ação cidadã em defesa do meio ambiente.

Figura 2: Equação geral da reação de saponificação, na qual um triglicerídeo (óleo) reage com hidróxido de sódio (NaOH) formando glicerol e sabão (sal de ácido graxo)



Fonte: Elaborado pelos autores, adaptado de (Feltre, 2004, v. 3).

A análise dos questionários evidenciou um avanço no aprendizado dos estudantes. O percentual de acertos em questões sobre funções químicas orgânicas aumentou de 28% no questionário inicial para 54% após a atividade ($X^2 = 11{,}33, p = 0{,}0008$), evidenciando que a oficina contribuiu significativamente para a compreensão dos conteúdos. A utilização de um produto regional e de uma abordagem prática contribuiu para a assimilação dos conceitos, tornando a Química mais acessível e concreta. Nida; Marsuki; Eilks, (2021) demonstraram que o uso de um produto oleaginoso regional (o biodiesel de palma, na Indonésia) como contexto para o ensino de química foi considerado motivador, relevante e eficaz para aprender conceitos orgânicos por 74 estudantes participantes. Corrobora diretamente com o papel desempenhado pelo óleo de macadâmia nesta oficina.

Nessa perspectiva, a abordagem CTSA se revela particularmente adequada, ao promover um ensino de Ciências que parte da realidade local dos alunos para a compreensão de fenômenos científicos, incentivando a formação cidadã e o envolvimento com questões socioambientais (Aikenhead, 2006; Giffoni; Barroso; Sampaio, 2020).

A atividade experimental foi complementada por recursos audiovisuais, como fotos e vídeos, e pela demonstração da extração do óleo de macadâmia em laboratório utilizando o extrator de Soxhlet.

Essa estratégia proporcionou contato direto com equipamentos científicos e ilustrou o caráter aplicado da Química, despertando a curiosidade e o interesse dos alunos pela experimentação. Dessa forma, a observação do extrator de Soxhlet e de outros materiais laboratoriais sofisticados agregou valor à experiência, conferindo caráter científico à atividade e estimulando o engajamento dos participantes. Esse conjunto de estratégias evidencia que a aprendizagem ocorreu mediante múltiplas representações do fenômeno químico, aspecto apontado por Johnstone (1991) como fundamental para reduzir a complexidade cognitiva da Química.

A atividade também possibilitou o debate sobre a reutilização do óleo de cozinha como matéria-prima na produção de sabão, abordando questões ambientais e sustentáveis. Essa abordagem também se alinha à perspectiva CTSA, uma vez que articula o conhecimento científico à dimensão ambiental, ao promover a reflexão crítica dos estudantes sobre os impactos do descarte inadequado do óleo de fritura e a importância de práticas mais sustentáveis no cotidiano. A conexão entre educação ambiental e ensino de química está cada vez mais enfatizada nas literaturas recentes (Gorito; Morais, 2025; Kortam *et al.*, 2025). De acordo com Sampaio *et al.* (2021), a química deve atuar como uma ferramenta para a educação ambiental, entendida como um processo permanente de aprendizado. Esse processo reconhece e integra diferentes formas de conhecimento, contribuindo para a formação de cidadãos conscientes de sua responsabilidade tanto no contexto local quanto no global.

Além dos benefícios ambientais, a oficina teve um impacto social positivo. A escola, lócus desta pesquisa, está situada em uma região economicamente vulnerável e exposta à violência urbana. Dentro desse contexto, a fabricação de sabão caseiro a partir do óleo reciclado foi apresentada como uma alternativa viável para complementar a renda familiar. Essa prática, além de representar uma solução sustentável para o descarte do óleo, pode ser aplicada em comunidades como uma alternativa econômica e ecológica. A proposta despertou o interesse dos alunos pela possibilidade de transformar um resíduo doméstico em um produto útil e

comercializável. Sob essa perspectiva, o ensino de Química ultrapassa os limites da sala de aula e adquire função social concreta, na medida em que instrumentaliza estudantes de contextos vulneráveis com saberes aplicáveis ao cotidiano e potencialmente transformadores de suas condições de vida. Santos; Mortimer, (2009) já sinalizavam que a abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de Ciências enriquece a aprendizagem conceitual, desenvolver atitudes e valores relacionados à cidadania e à participação social.

A assimilação do conhecimento foi avaliada por meio da questão: “Você saberia produzir sabão em casa?”, incluídas nos questionários aplicados antes e depois da oficina. Os resultados apontaram um aumento de 65% para 86% ($X^2 = 9{,}97, p = 0{,}0016$) nas respostas afirmativas, evidenciando que os alunos não apenas compreenderam o processo de fabricação, mas também se sentiram confiantes para replicá-lo. Isso indica que a oficina não apenas promoveu o conhecimento, mas também incentivou a adoção de práticas sustentáveis entre os alunos e suas famílias.

Durante a explicação sobre a ação do sabão, foi estabelecida a relação entre polaridade e a dificuldade da água em remover gorduras. O princípio químico "semelhante dissolve semelhante" foi explorado para facilitar a compreensão desse fenômeno. Esse princípio, que estabelece que solventes polares dissolvem solutos polares e solventes apolares dissolvem solutos apolares, constitui um dos conceitos fundamentais da química de soluções e é frequentemente observado em fenômenos cotidianos como a incapacidade da água de remover manchas de gordura sem o auxílio de um agente tensoativo. Ao conectar esse princípio à experiência vivenciada pelos alunos durante a produção do sabão, a oficina favoreceu a transição do conhecimento empírico para a compreensão conceitual. Buscou-se instigar os alunos com perguntas e questionamentos sobre esse tema para que pudesse despertar neles o raciocínio, revelar suas concepções prévias, formular novos conceitos e estimular novos ciclos de investigação. A questão discursiva relacionada ao tema demonstrou que, apesar de os alunos já terem estudado polaridade em anos anteriores, a maioria apresentava dificuldades em aplicá-la.

Entretanto, a oficina contribuiu para o aprimoramento desse conhecimento, resultando na redução do percentual de respostas em branco de 65% para 45% ($X^2 = 5{,}88, p = 0{,}015$). Esse resultado indica que a atividade favoreceu a construção do conhecimento, reduzindo a insegurança dos estudantes diante da aplicação desses conceitos.

A aprendizagem significativa foi evidenciada pela consideração dos conhecimentos prévios dos alunos ao longo da atividade, como o conceito de polaridade. Segundo Ausubel (2003), a assimilação de novos conteúdos ocorre de maneira mais eficaz quando são estabelecidas conexões com saberes pré-existentes. Baratieri et al. (2008) reforça essa perspectiva ao afirmar que a identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes possibilita ao professor criar relações entre conteúdos novos e antigos, enriquecendo o processo de ensino.

No questionário final também incluiu uma questão sobre o interesse dos alunos em aprender sobre a noz macadâmia e o processo de extração do óleo. A adesão de 98% das respostas positivas reforça o potencial das metodologias experimentais para despertar o interesse dos estudantes e promover a construção de significados relacionados aos conceitos químicos. A utilização de temas e produtos do cotidiano contextualiza diversos conteúdo da química, tornando o aprendizado mais significativo e próximo da realidade dos educandos. Demelash; Belachew; Andargie, (2023) reforçam essa perspectiva ao concluir, com base em pesquisa empírica, que a abordagem contextualizada é significativamente mais eficaz do que o método expositivo tradicional para a aprendizagem de química, especialmente quando o contexto escolhido tem relevância cultural e cotidiana para os estudantes.

Observou-se que a combinação entre atividades práticas e conteúdos contextualizados fortaleceu a construção do conhecimento, promovendo maior engajamento e compreensão por parte dos estudantes. A inclusão de recursos audiovisuais, como o vídeo "A Química do Detergente", também contribuiu para a compreensão dos conteúdos ao ilustrar, por meio de animação 3D, o mecanismo de atuação das moléculas do sabão na remoção das superfícies gordurosas (A química das coisas, 2016). Esse recurso

visual permitiu aos alunos relacionar o fenômeno químico ao cotidiano, como ao lavar louças na pia de casa, despertando curiosidade e tornando a oficina ainda mais envolvente. Segundo Silva e Ghidini (2020), o uso de recursos audiovisuais no ensino torna as aulas mais dinâmicas e atrativas, além de possibilitar a integração de ferramentas tecnológicas na prática docente. Essa abordagem se mostra pertinente na atual era digital, em que a tecnologia desempenha um papel importante no processo de ensino e aprendizagem.

A abordagem metodológica utilizada se revelou adequada ao despertar a curiosidade dos alunos, incentivando a participação ativa na atividade experimental. O uso do óleo de macadâmia — fruto cultivado regionalmente e familiar ao cotidiano dos estudantes — como matéria-prima central da oficina conferiu à atividade um caráter de pertencimento e identidade territorial, aproximando o conhecimento químico da realidade vivida pelos alunos.

Considerações Finais

Este estudo teve como objetivo investigar a inserção da experimentação associada a um produto regional como metodologia no ensino de química. Os resultados demonstraram que esta abordagem é eficiente para promover a aprendizagem significativa, tornando a disciplina mais acessível e estimulando o interesse científico dos estudantes.

A integração da macadâmia, fruto de expressiva presença na região estudada, foi importante para aproximar o conhecimento científico da realidade local dos alunos, ampliando sua percepção sobre a aplicabilidade dos conteúdos químicos. A utilização de práticas experimentais contextualizadas, como a produção de sabão com foco na macadâmia, realizada na oficina com óleo reciclado por questões práticas, não apenas possibilitou a conexão efetiva entre teoria e prática, favorecendo a compreensão de conceitos, mas também propiciou reflexões sobre sustentabilidade e reaproveitamento de resíduos. Dessa forma, a oficina revelou-se uma estratégia pedagógica eficaz para articular cultura regional,

experimentação e educação ambiental, evidenciando a relevância da Química para o cotidiano e apresentando alternativas como a geração de renda e a destinação adequada de resíduos.

Como principal contribuição, o estudo evidencia a importância de incorporar ao ensino médio projetos didático-pedagógicos inovadores, que despertem a curiosidade científica e fortaleçam a conexão entre os saberes acadêmicos e o contexto sociocultural dos estudantes. Contudo, reconhece-se que o estudo possui limitações, como sua realização em um contexto escolar específico e a utilização óleo de cozinha reutilizado na atividade prática principal, devido a questões de rendimento do óleo de macadâmia. Nesse sentido, pesquisas futuras poderiam investigar a aplicação desta metodologia em diferentes contextos educacionais e com outros produtos regionais, visando verificar a amplitude de sua eficácia e adaptar a metodologia a diversas realidades. Tais investigações continuariam a enriquecer as práticas pedagógicas voltadas para um ensino de Química mais significativo e engajador.

Em síntese, esta pesquisa reforça o potencial da contextualização regional associada à experimentação como estratégia para promover uma aprendizagem significativa no ensino de Ciências. Ao utilizar a macadâmia como elemento integrador entre os conceitos químicos e a realidade dos estudantes, o estudo demonstrou que a valorização de recursos locais favorece o engajamento, a participação ativa e a construção do conhecimento científico. Nesse contexto, o óleo de macadâmia extrapolou seu papel como matéria-prima para a produção de sabão, tornando-se o fio condutor de uma experiência pedagógica capaz de articular conteúdos de Química Orgânica, educação ambiental e valorização do território. Dessa forma, os resultados evidenciam que a experimentação contextualizada constitui uma ferramenta didática eficaz para tornar o ensino de Química mais dinâmico, relevante e próximo do cotidiano dos alunos, contribuindo, simultaneamente, para a formação de cidadãos críticos, conscientes e comprometidos com a realidade em que estão inseridos.

Mais do que apresentar uma proposta experimental baseada na produção de sabão, este estudo demonstra que a incorporação de elementos da cultura regional ao ensino de Química constitui uma estratégia didático-pedagógica capaz de promover aprendizagem significativa, fortalecer a identidade territorial dos estudantes e ampliar as possibilidades de contextualização do currículo. Nesse sentido, a macadâmia assume papel de mediadora entre ciência, cultura e território, oferecendo uma perspectiva inovadora para o Ensino de Química em diferentes contextos educacionais.

Referências

A QUÍMICA DAS COISAS. **A química dos detergentes**. Disponível em: http://www.aquimicadascoisas.org/?episodio=a-qu%C3%ADmica-dos-detergentes. Acesso em: 03 dez. 2024.

AGRESTI, A. **An introduction to categorical data analysis**. 2nd ed. Hoboken, NJ: Wiley-Interscience, 2007.

AIKENHEAD, G. S. **Science education for everyday life: evidence-based practice.** New York: Teachers college press, 2006.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BARATIERI, S. M.; BASSO, N. R. S.; BORGES, R. M. R.; FILHO, J. B. R. Opinião dos estudantes sobre a experimentação em química no ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.3, n.3, p. 19-31, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular** – Ensino Médio. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 12 fev. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf. Acesso em: 12 fev. 2025.

CAMPOS, D. G.; GOMIDES, J. N.; RIBEIRO, K. D. F.; ARAUJO, S. C. M. Pequi: uma proposta de ensino de química para o ensino médio. In: **ANAIS DO XVI ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA**, Salvador, 2012. Disponível em: https://periodicos.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/view/7823. Acesso em: 18 dez. 2024.

CONEXÃO SAFRA. Anuário do Agronegócio Capixaba 2019. **Revista Safra ES**, Espírito Santo, 2019. Disponível em:

https://conexaosafra.com/revistas/anuario-do-agronegocio-capixaba-2019/. Acesso em: 28 abr. 2025.

DEMELASH, M.; BELACHEW, W.; ANDARGIE, D. Context-based aproach in chemistry education: a systematic review. **African Journal of Chemical Education**, v. 13, n. 3, 2023. Disponível em: https://www.ajol.info/index.php/ajce/issue/view/24519. Acesso em: 29 jun. 2026.

DEMELASH, M.; BELACHEW, W.; ANDARGIE, D. Incorporating Real-Life Contexts into School Chemistry Enhances Meaningful Learning. **African Journal of Chemical Education**, v. 14, n. 3, 2024. Disponível em: https://www.ajol.info/index.php/ajce/issue/view/24519. Acesso em: 29 jun. 2026.

FELTRE, R. **Química – Vol 3: Química Orgânica**. 6ª ed. São Paulo: Moderna, 2004.

FRANÇA, B. H. C. **Macadâmia: cultivo e produtos derivados**. Rio de Janeiro: SBRT, 2007. (Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. Dossiê Técnico). Disponível em: https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/SBRT/pdfs/202_dossie.pdf Acesso em: 06 dez. 2024.

GARBELINI, R. C. B. da S. **Reguladores vegetais na emergência e desenvolvimento de plantas de macadâmia (*Macadamia integrifolia* Maiden & Betche)**. 2009. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.

GIFFONI, J. D. S.; BARROSO, M. C. D. S.; SAMPAIO, C. D. G. Aprendizagem significativa no ensino de Química: uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 6, p. e13963416, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i6.3416.

GONÇALVES, R. P. N.; GOI, M. E. J. Experimentação no Ensino de Química na Educação Básica: Uma Revisão de Literatura. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 6, n. 1, p. 136-152, 2020.

GORITO, G.; MORAIS, C. Empowering Environmental Awareness Through Chemistry: A Science–Technology–Society–Environment-Based Approach to Teaching Acid–Base Reactions in 11th-Grade Science. **Education Sciences**, v. 16, n. 1, p. 38, 2025. DOI: 10.3390/educsci16010038.

HODSON, D. In search of a meaningful relationship: an exploration of some issues relating to integration in science and science education. **International Journal of Science Education**, v. 14, n. 5, p. 541–562, 1992. DOI: 10.1080/0950069920140506.

HORN, P. A**. Práticas com materiais alternativos no ensino da química: uma nova percepção**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2012.

JOHNSTONE, A. H. Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 7, n. 2, p. 75–83, jun. 1991. DOI: 10.1111/j.1365-2729.1991.tb00230.x.

KORTAM, N. *et al*. High school chemistry teachers' attitudes toward incorporating environmental education topics into the chemistry curriculum in Israel. **Chemistry Teacher International**, v. 7, n. 4, p. 717–728, 2025. DOI: 10.1515/cti-2025-0030.

LAMBA, R. S. Inquiry-Based Student-Centered Instruction. In: GARCÍA-MARTÍNEZ, J.; SERRANO-TORREGROSA, E. (org.). **Chemistry Education**. 1. Ed.: Wiley, 2015. p. 301–318. DOI: 10.1002/9783527679300.ch12.

LUCA, A. G. O. Ensino de química e algumas considerações. **Revista Linhas**, v. 2, n.1, p. 1-10, 2001.

MAGWILANG, E. B. Teaching Chemistry in Context: Its Effects on Students' Motivation, Attitudes and Achievement in Chemistry. **International Journal of Learning, Teaching and Educational Research**, v. 15, n. 4, p. 60–68, 2016.

MAIA, J. O.; JUNQUEIRA, M. M.; WARTHA, E. J.; SILVA, E. L. Piaget, Ausubel, Vygotsky e a experimentação no ensino de química. In: **ANAIS DO IX CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EM DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS**, Girona, 2013. Disponível em: https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/306333. Acesso em: 10 fev. 2025.

MCNEMAR, Q. Note on the Sampling Error of the Difference Between Correlated Proportions or Percentages. **Psychometrika**, v. 12, n. 2, p. 153–157, jun. 1947. DOI: 10.1007/BF02295996.

NIDA, S.; MARSUKI, M. F.; EILKS, I. Palm-Oil-Based Biodiesel in Indonesia: A Case Study on a Socioscientific Issue That Engages Students to Learn Chemistry and Its Impact on Society. **Journal of Chemical Education**, v. 98, n. 8, 2021. DOI: 10.1021/acs.jchemed.1c00244.

OLIVEIRA, G. SILVA, H. R. G.; RODRIGUES. A. P.; SILVA, J. S.; SILVA, S. K. O uso da cotidianização como ferramenta para o ensino de química orgânica no ensino médio. In: **ANAIS DO ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**, Campina Grande: ENECT, 2012. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enect/2012/17362bb2b25f73d3c94a0853375157f9_598.pdf. Acesso em: 25 jan. 2025.

PIZA, P. L. B. T.; MORIYA, L. M. Cultivo da macadâmia no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n.1, p.39-45, 2014.

SAMPAIO, J. S.; FRANCO, A. H. B.; FERREIRA, M. L. O.; CARVALHO, E. A.; NETO, B. A. M. Seu óleo vira sabão: uma sequência didática para o ensino de Química Ambiental na educação profissional técnica em nível médio. **Research, Society and Development**, v. 10, n.11, p.1-12, 2021.

SANTOS, L. M. P. D.; SANTOS, J. B.; SIQUEIRA, R. M. Resgate da Cultura Local da Produção de Farinha em Nazaré-Bahia: possibilidades no ensino de química. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade - REED**, v. 4, n. 11, p. 1–15, 2023. DOI: 10.22481/reed.v4i11.14055.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 191–218, 2009.

SAPITRI, R. D.; NURLATIFAH, N.; RISKAYANTI, Y. Cultural Integration in Science Education: Teachers' Perceptions of The Sumbawa Oil (Melala) as Local Wisdom in Chemistry Learning**. Indonesian Journal of Educational Innovation**, v. 1, n. 3, p. 7–13, 2025. DOI: 10.65622/ijei.v1i3.154

SILVA, M. A. M.; GHIDINI, A. R. A utilização de recursos audiovisuais no ensino de química na educação de jovens e adultos. **Scientia Naturalis**, v. 2, n. 1, p. 320-336, 2020.

SILVA, V. G. **A importância da experimentação no ensino de química e ciências**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química). Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016.

SOBIERAJSKI, G. R.; FRANCISCO, V. L. F. S.; ROCHA, P.; GHILARDI, A. A.; MAIA, M. L. Noz Macadâmia: produção, mercado e situação no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, v. 36, n. 5, p. 25-36, 2006.

SOUSA, J. A., IBIAPINA, B. R. S. A química e o cotidiano: concepções sobre o ensino de química nas salas de aula. **Revista EDUCAmazônica**, v. 13, n. 2, p. 209-227, 2021.

ZIDNY, R.; EILKS, I. Learning about Pesticide Use Adapted from Ethnoscience as a Contribution to Green and Sustainable Chemistry Education. **Education Sciences**, v. 12, n. 4, p. 227, 2022. DOI: 10.3390/educsci12040227.

Sobre os Autores

Cristiane Pitol Chagas Ferreira
cristiane.ferreira@ufes.br
https://orcid.org/0000-0002-7595-1228

Técnica de laboratório em Química na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), com formação em Técnico em Química (IFES), Licenciatura em Química (UFES), Licenciatura em Letras-Libras (UNIASSELVI), Mestrado em Ensino na Educação Básica (UFES) e Doutoranda em Química (UFES). Atua em Química Analítica, Ensino de Química e Química Orgânica, com pesquisas voltadas à recuperação de metais nobres de resíduos laboratoriais, sustentabilidade, educação inclusiva e petróleo. Possui experiência em análise de RMN de alto campo de 80 e 400 MHz.

Christiane Mapheu Nogueira

christiane.nogueira@ufes.br
https://orcid.org/0000-0002-0476-6914

Possui graduação em Química Industrial pela Universidade Federal Fluminense (1994), mestrado em Química Orgânica pela Universidade Federal Fluminense (1996) e doutorado em Ciências pela Universidade Federal de São Carlos (2005). Atualmente é prof. adjunto da Universidade Federal do Espírito Santo. Tem experiência na área de Química, com ênfase em Síntese Orgânica e Espectroscopia de RMN, Espectroscopia na Região do Infravermelho, atuando principalmente nos seguintes temas: carboidratos, heterociclos, avaliação biológica e análises de alimentos. Bolsista de Produtividade em Pesquisa da FAPES (Bolsa Pesquisador Capixaba - Edital FAPES no. 014/2012).

Débora Lazara Rosa
deboralazararosa@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-6905-2237

Doutora pelo Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências e Matemática -EDUCIMAT/IFES. Mestrado em Ensino na Educação Básica pela Universidade Federal do Espírito Santo - UFES. Especialização em Ensino na Educação Básica pela Universidade Federal do Espírito Santo - UFES. Experiência na Educação Básica e no Ensino Superior. Desenvolve projetos de Iniciação Científica na educação Básica. Pesquisadora na formação inicial e continuada de professores, acerca dos Estudos Decoloniais, Educação antirracista, Estudo das relações étnico raciais, Interculturalidade no ensino de Ciências, Professor Pesquisador, Abordagem entre Ciência, cultura e Ambiente, Alfabetização Científica Intercultural em espaços formais e não formais de aprendizagens no Ensino de Ciências.