

Produção de velas ecológicas a partir da reciclagem do óleo de cozinha: Ensino de Química Orgânica com foco na Metodologia CTSA

Vitor Matheus Sanderson (FM)^{1*} Ana Lúcia Falckemback Moraes Cabral (FM)
*vitormatheussanderson23@gmail.com

Instituto Estadual São José. Soledade/RS.

Palavras-Chave: Ensino de Química, sustentabilidade, eixo CTS-CTSA

Área Temática: Estudos CTS-CTSA

RESUMO: O presente trabalho relata o desenvolvimento de atividades realizadas nas aulas do Componente Curricular de Química de uma Escola Pública da Rede Estadual de Educação do Estado do Rio Grande do Sul, localizada na cidade de Soledade. Os estudantes envolvidos do terceiro ano do Ensino Médio, turma 302 do turno da tarde. As atividades foram realizadas nos meses de maio e junho do ano de 2023, sendo a criação de um Ecoponto na escola com embalagens PET e de caixas de madeira descartadas nos supermercados da cidade. O recolhimento do óleo de cozinha foi realizado pelos estudantes com envolvimento da população em geral que se disponibilizaram a destinar os resíduos para produção das velas ecológicas e posteriormente sua comercialização pelos estudantes em frascos de vidros coletados no educandário. As aulas foram responsáveis por contribuir com a inserção da Metodologia Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) na contextualização do Ensino de Química Orgânica, buscando o desenvolvimento de cidadãos capazes de enfrentar diversas situações impostas pela sociedade contemporânea com sensibilidade ambiental.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento das atividades voltadas para questões ambientais e sociais é capaz de fornecer subsídios para o Ensino de Química a inserção da metodologia com enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), permite aos estudantes o desenvolvimento do pensamento crítico e a capacidade de tornarem-se cidadãos sensíveis aos assuntos ligados ao meio ambiente e possibilitando a alfabetização científica. Segundo Chassot (2008):

[...] isso é fazer Ciências, como elaboração de um conjunto de conhecimentos metodicamente adquiridos, é descrever a natureza numa linguagem dita científica. Propiciar o entendimento ou a leitura dessa linguagem é fazer alfabetização científica (CHASSOT, 2008, p. 93).

De acordo com Moraes (2022) os impactos ambientais gerados pelo descarte incorreto de óleos de cozinha e gorduras no solo e na água provocam a contaminação de 20 mil litros de água para cada litro de óleo lançado. Seu contato com a água forma uma película flutuante, de difícil degradação por microrganismos dificultando a aeração e a eutrofização dos rios, lagos, arroios e outros.

Os problemas apontados, contaminação da água e do solo, doenças humanas, ecossistemas terrestres, poluição, economia local, fatores sociais e ambientais, nas aulas destacam a importância da reciclagem do óleo de cozinha e a sua reutilização, sendo essa uma das alternativas apresentadas para estudantes compreendidos neste estudo, como forma de reduzir os impactos ambientais decorrentes dessas atividades, e como meio para levar informações e a sensibilidade ambiental para a população. Os óleos de cozinhas são de diversas fontes geradoras no município sendo de restaurantes, bares, lancherias, pizzarias, postos de combustíveis, na escola, etc

A produção de velas artesanais ecológicas é uma das maneiras adequadas para reutilização do óleo de cozinha, sendo uma forma correta ambientalmente e economicamente viável para ser desenvolvida nas salas de aulas com materiais de baixo custo e fácil aquisição. As velas elaboradas a partir de biomassa residual possuem caráter ecológico e dispensam a necessidade da adição de compostos nocivos à saúde humana e ao meio ambiente, principalmente os derivados de petróleo (FERRARI *et al.*, 2022).

Para Marcolano (2022), o tema reciclagem do óleo de cozinha é extrema importância para desenvolvimento da interdisciplinaridade bem como o desenvolvimento CTSA, pois permite relacionar as questões históricas, sociais, tecnológicas e ambientais partindo da realidade dos estudantes que estão inseridos no educandário.

Nessa perspectiva voltada para a redução dos impactos ambientais, torna-se fundamental o desenvolvimento de aulas com metodologias contextualizadas, aplicação do desenvolvimento tecnológico e resgate dos aspectos sociais. O desenvolvimento do pensamento crítico e uma educação inovadora por meio da inserção CTSA é capaz,

[...] superar o reducionismo no processo de ensino e aprendizagem, que não deve estar apenas atrelado às dimensões conceituais e a ausência de contextualização, mas ter um foco amplo para o ensino de química (FIRME; AMARAL, 2011, p. 19).

Conforme documentos oficiais brasileiros, como a Lei nº 9.795/99, a Educação Ambiental (EA) é estabelecida (BRASIL, 1999), sendo uma alternativa para o desenvolvimento de aulas que despertem nos estudantes os cuidados e o pensamento crítico sobre as questões de natureza ambiental e fornece respaldo aos educadores.

[...] deve estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, respeitando em suas diretrizes nacionais aquelas a serem complementadas discricionariamente pelos estabelecimentos de ensino (artigo 26 da LDB) com uma parte diversificada exigida pelas características regionais e locais, conforme preceitua o princípio.

Estabelecer relações de temas presente na vida dos estudantes articulados a CTSA e as Situações-Problemas (SP) reais da vida dos estudantes do seu Município e escola, permite o desenvolvimento e a capacidade de processar informações e elaborar argumentos que os torne capazes de promoverem experiências mais significativas que vão além do espaço escolar que proporciona a ruptura do ensino tradicional.

O conhecimento científico construído na reciclagem do óleo de cozinha para produção de velas ecológicas artesanais permite relacionar com os conceitos de química orgânica, matemáticos, biológicos e históricos, como, por exemplo, reação de saponificação, solubilidade, densidade, cadeias carbônicas, isomeria, hidrocarbonetos, polaridade das moléculas, eutrofização, ácidos graxos, juro simples, lucro, equações de primeiro e segundo grau, empreendedorismo e evolução da sociedade.

Diante do exposto, nota-se que o eixo CTSA no Ensino de Química

[...] aponta para um ensino que ultrapasse a meta de uma aprendizagem de conceitos e de teorias centrados em conteúdos canônicos. Um ensino que tenha uma validade cultural, para além da validade científica, e como meta ensinar a cada cidadão o essencial para chegar a sê-lo de facto aproveitando os contributos de uma educação científica e tecnológica (SANTOS, 1999, p. 25).

Na mesma perspectiva do Ensino por meio da CTSA, Santos (2005) afirma que

[...] o estudo de temas possibilita a introdução de problemas sociais a serem discutidos pelos estudantes, proporcionando o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. Para isso, a abordagem desses temas deve ser feita por meio da introdução de problemas, cujas possíveis soluções devem ser propostas durante a aula (SANTOS, 2005, p. 137).

Temas de ciências, tecnológicos, sociais e ambientais, quando utilizados nas aulas de Química por meio de atividades experimentais que abordam diversos aspectos de um dado conhecimento permitem não apenas a construção de conceitos químicos pelo aprendiz, mas também a construção de uma visão mais global do mundo (MARCONDES *et al.*, 2007).

A contextualização das aulas de Química com a produção das velas ecológicas permite um ensino

*[...] voltado para a formação de atitudes cidadãs precisa, além de desenvolver a compreensão de conceitos químicos, ampliar o entendimento desses conhecimentos para outras questões de caráter social, ambiental e tecnológico, uma vez que, os avanços dos conhecimentos científicos e tecnológicos repercutem de modo contundente nas sociedades modernas, influenciando também a escola e o público que a frequenta (MARCONDES *et al.*, 2009, p. 284).*

O principal objetivo da CTSA é a formação de cidadãos críticos que saibam responder aos problemas sociais que envolvem questões científicas e tecnológicas, e sobretudo com capacidades de tomar decisões (SANTOS; SCHNETZLER, 2010). Alfabetizar, portanto, os cidadãos em ciência e tecnologia é hoje uma necessidade do mundo contemporâneo (SANTOS; SCHNETZLER, 1997). Sendo assim, o Ensino de Química deve ser capaz de possibilitar maneiras dos estudantes verem o mundo. Em vez de apenas focar na transmissão de conceitos científicos isolados, a metodologia CTSA busca integrar os aspectos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais relacionados à química.

A abordagem CTSA incentiva a discussão sobre as complexas interações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. No caso da reciclagem do óleo de cozinha, essa metodologia encoraja os estudantes a não apenas compreenderem os aspectos químicos e tecnológicos envolvidos, mas também a considerarem as implicações sociais e ambientais das escolhas individuais e coletivas relacionadas à gestão do óleo usado. Isso contribui para uma educação contextualizada e a compreensão mais profunda de questões relacionadas à sustentabilidade e ao uso responsável de recursos.

DESENVOLVIMENTO E METODOLOGIA

O Instituto Estadual onde foram aplicadas as atividades está localizado no Centro do Município de Soledade, Norte do Estado do Rio Grande do Sul, responsável por atender uma diversificada clientela de estudantes oriundos do interior e de todos os bairros da referida cidade.

O referido trabalho foi desenvolvido em uma escola da Rede Pública do Estado do Rio Grande do Sul, em uma escola no centro da cidade de Soledade/RS no alto da Serra do Botucaraí. Os estudantes envolvidos nas atividades experimentais e nas aulas foram do terceiro ano do Ensino Médio Turma 302, do turno da tarde, totalizando 23 estudantes, cujas aulas foram desenvolvidas nos meses de maio e junho do ano de 2023.

O trabalho foi realizado com o auxílio da professora de matemática, sendo esta fundamental para tornar esse um projeto Institucional na escola e ser executado ao longo dos anos de 2023 e 2024, permitindo aos estudantes produzirem as velas e comercializarem a fim de desenvolver o empreendedorismo, sendo parte integrante da educação incentivando os jovens a se tornarem pensadores críticos, criativos e capacitados a buscar oportunidades em suas vidas pessoais e profissionais Mariotti (2009).

A metodologia utilizada nas aulas foi a expositiva-dialogada associada a atividades experimentais, realizadas em 4 aulas, que correspondem a 8 períodos de 50 minutos. A coleta de dados foi realizada através do diário de bordo do professor de Química, sendo uma ferramenta didática e pedagógica que consiste nos registros dos

acontecimentos de aula e as discussões pelo grupo de estudantes e professores Cabral (2019). Em suma, o diário de bordo no Ensino de Química é uma ferramenta versátil que permite aos professores aprimorar suas habilidades de ensino, adaptar a abordagem às necessidades dos alunos e criar um ambiente de aprendizagem mais eficaz e envolvente por meio da ação docente articulando saberes e conhecimentos contextualizados.

A escolha do tema “Produção de velas ecológicas a partir da reciclagem do óleo de cozinhas”, foi apresentada para os estudantes na aula de química, no momento que o professor ministrava os conteúdos de Química Orgânica. Os educandos participaram das atividades. Posteriormente foi realizada a explanação de conceitos ambientais e os problemas ambientais, sociais e econômicos gerados pelos descartes incorretos do óleo de cozinha. No segundo momento os estudantes produziram um material orientativo na forma de vídeo, por meio da plataforma do *Canva*, para ser compartilhado nos grupos de *WhatsApp* da comunidade escolar sobre o descarte correto do óleo de cozinha.

Na aula da semana seguinte os estudantes foram aos supermercados da cidade coletar caixas de madeira para serem utilizadas na construção do Ecoponto. Essas caixas são descartadas periodicamente sem sua reutilização até mesmo realizam a queima e o descarte incorreto das mesmas. Para a construção do Ecoponto, as caixas foram pintadas pelos estudantes nos períodos de matemática e após pronto foi colocado no acesso principal da escola com bombonas de 5 L de capacidade para serem armazenadas no óleo de cozinha recolhido.

Na produção das velas foram utilizados óleos de cozinha coletados pelos estudantes, frascos de vidro de conservas de diversos tamanhos, giz de cera para colorir as velas, essência de lavanda, capim limão e flor de laranjeira, compradas nas farmácias da cidade (recomenda-se usar específicas para vela para garantir um melhor resultado), estearina comprada em site de produtos químicos e pavios para velas adquirido nas casas de artesanato.

Antes do desenvolvimento da atividade experimental o professor realizou debate dialogado com os estudantes apresentando as SP:

SP 01: o descarte incorreto de óleo de cozinha e as consequências ao meio ambiente;

SP 02: problemas ambientais, sociais e saúde humana em decorrência da contaminação da água e do solo.

Posteriormente foi entregue para a turma o roteiro- Quadro 1- da produção das velas e as respectivas orientações.


Quadro 1: roteiro e orientação para produzir sua vela ecológica

Materiais e reagentes	Roteiro e orientações a seguir
<ul style="list-style-type: none"> - óleo de cozinha usado; - estearina; - giz de cera (cor a gosto); - essência (à gosto); - colher de sopa; - béquer (pode ser substituído por vidros de compotas); - microondas (pode usar banho maria). 	<ul style="list-style-type: none"> - Deixe o óleo decantar para tirar os resíduos sólidos; - Misture 3 colheres (sopa) de óleo para 1 colher (sopa) de estearina e coloque numa vasilha própria para micro-ondas; - Caso queira da cor adicione pequenos fragmentos de giz de cera na mistura; - Leve ao microondas, por 30 segundos. Desligue, mexa e aqueça por mais 30 segundos; - Se não estiver bem derretido, leve ao micro-ondas por mais alguns segundos. - Após observar que toda a mistura esteja derretida transfira lentamente para os recipientes que já esteja com os pavios fixados; - Pronto sua vela estará pronta, é só aguardar aproximadamente duas horas para ficar sólida e adicionar sua essência a gosto.

Na aula seguinte da outra semana foram decorados os frascos com tecido de juta e cordas de sisal, medindo suas massas e quantificado os valores para serem vendidas e calculado o balanço financeiro na produção das velas. O professor de matemática e química foram os mediadores das aprendizagens responsáveis por estabelecer o desenvolvimento de competências e habilidades nos estudantes, através das aulas expositivas e dialogadas e atividades experimentais participativas. Foram apresentados aos estudantes os conceitos de química orgânica, cadeias carbônicas, ligações químicas entre os átomos de carbono, isomeria e biomoléculas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o desenvolvimento do trabalho realizado foi possível observar a produção de velas ecológicas a partir da reciclagem do óleo de cozinha, sendo importante para o processo de ensino aprendizagem dos conteúdos de química do 3º ano do Ensino Médio. Por meio do roteiro entregue para os estudantes seguirem, foi

possível obter 4,865 Kg de vela pronta, embaladas em 13 frascos de 350 gramas. Também, foi aplicado um questionário de pós-teste a fim de realizar o levantamento das respostas pertinentes à construção do conhecimento. As perguntas do questionário pós-teste, entregue impresso para os estudantes responderem foram as seguintes:

- 1) Você realiza o descarte correto de óleo de cozinha?
- 2) Quais as tecnologias envolvidas ao longo dos anos na produção de óleos de cozinhas e velas?
- 3) Quais os conteúdos de química orgânica, foi possível estabelecer relação com as atividades realizadas?
- 4) Qual a importância de realizar ecopontos de coleta de óleo de cozinha na escola?
- 5) Qual importância da produção de velas ecológicas, realizadas nas aulas?

Verificou-se um número significativo de estudantes que não possuíam o conhecimento sob o descarte incorreto de óleo de cozinha traz sérios problemas ao meio ambiente, pois muitos deles relataram que “jogam óleo na pia”. Outros estudantes, por sua vez, relataram, que as mães fazem a produção de sabão caseiro utilizando o óleo com soda (hidróxido de sódio) e álcool do posto de combustível. Esses argumentos são embasados pelos relatos de estudantes, como AR e CB, respectivamente:

“Eu não tinha ideia de que havia todas essas consequências danosas ao meio ambiente, nem sequer sabia que todo esse óleo que jogamos fora ia contaminar nossa água” (AR, 2023).

“eu ajudo minha mãe sempre em casa para produzir sabão, caseiro, usamos 5 Kg de óleo, sebo ou banha, com 1 kg de sosa e misturamos bem em água, com álcool até formar o sabão, deixamos esfriar e logo cortamos, para doar para os vizinhos”, (CB, 2023).

Na questão da tecnologia envolvida na produção do óleo de cozinha, muitos dos estudantes sabiam o processo de colheita da soja, além de que são utilizados vários maquinários da lavoura até o óleo chegar à sua mesa. Um dos estudantes citou a época dos seus avós, na qual não plantavam muita soja devido a falta de tecnologia comparada com a atual. Outros estabeleceram uma relação bastante significativa com aumento da tecnologia e foi possível aumentar a produção de soja, consequentemente gerando maior desenvolvimento econômico para as famílias produtoras.

Os aspectos abordados pelos estudantes possibilitaram estabelecer relações entre os conteúdos de química orgânica com as atividades propostas, relacionando com as cadeias carbônicas, hidrocarbonetos, isomeria, propriedades dos hidrocarbonetos, funções orgânicas, solubilidade dos compostos orgânicos.

Quanto a importância da produção de velas ecológicas, realizadas nas aulas o relato do estudante DB enfatiza aspectos relevantes:

“Muito interessante, aprendemos coisas que agente não sabia, ficamos sabendo que as velas tradicionais de parafina são derivadas do petróleo, e deixam uma marca de estrago no meio ambiente na nossa saúde, as velas feitas na aula pode ajudar a diminuir esses problemas e também pode ajudar as pessoas a venderem em casa”, (DB, 2023).

Para a mesma pergunta, a estudante MC (2023), descreve que

“As velas que fizemos foi uma sugestão para que as pessoas não descartem mais o óleo na pia ou no solo, minha mãe faz velas para vender, irei ajudar ela a fazer com as de óleo de cozinha, já que está muito na moda questões de sustentabilidade”, (MC, 2023).

Outro fator ressaltado na sala de aula são as questões de saúde humana, muitos estudantes indagaram o professor sobre os cuidados com a contaminação da água. Além disso, o envolvimento dos estudantes nas aulas foi de extrema importância para observar seu entusiasmo, dados os diversos apontamentos realizados e ilustrados por meio dos excertos acima. A relação estabelecida entre CTSA e Produção de velas ecológicas a partir da reciclagem do óleo de cozinha foi capaz de promover o início da Alfabetização Científica, pois foram desenvolvidas oportunidades para trabalhar problemas envolvendo a sociedade e o ambiente, discutindo, concomitantemente, os fenômenos do mundo natural associados, a construção do entendimento, (SASSERON; CARVALHO, 2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento da atividade apresentada proporcionou aos estudantes diversos conhecimentos de química. A participação de todos demonstra relevância do tema para o Ensino de Química, cabe ressaltar que a CTSA abrange um ensino que retrata e contextualiza a vivência dos sujeitos envolvidos na aprendizagem. Além disso, as aulas estimulam os estudantes e as motivaram na sua aprendizagem e os cuidados com o ambiente que estão inseridos.

As metodologias com enfoque CTSA no ensino de química são importantes porque ajudam os alunos a compreenderem a relevância da química no contexto mais amplo da sociedade e do mundo atual. Essa abordagem incentiva a análise crítica, promove a aplicação prática do conhecimento químico em situações do dia a dia e desenvolve habilidades de resolução de problemas relacionados a questões sociais, ambientais e éticas. Isso tornou a aprendizagem mais envolvente e conectada com a realidade, preparando os estudantes para tomarem decisões informadas e participarem ativamente da sociedade tecnológica em constante evolução.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a **Política da Educação Ambiental e dá outras providências**. Disponível em: . Acesso em: 17/07/2023.
- CABRAL, W. O diário de bordo na formação inicial de professores de Química. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 2, p. 115-131, 16 set. 2019.
- CHASSOT, A. Sete escritos sobre educação e ciência. 1.ed. São Paulo: Cortez, 2008.
- FIRME, R. T. S.; AMARAL, A. R. B. (Orgs.). Ensino de Química: Pesquisa e Prática Pedagógica. Editora UFRGS, 2011.
- JÚNIOR, José Maurício De Albuquerque Monteiro et al.. Relatos de experiência de produção de sabão ecológico para o ensino de química. **Anais II CONEDU... Campina Grande**: Realize Editora, 2015. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/16914>>. Acesso em: 20/08/2023.
- MARCOLANO, Vitor Durade. Uma proposta de sequência didática no ensino da reação orgânica de saponificação com enfoque CTSA a partir do sabão ecológico. 2022. 77 f. **Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química)** - Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, 2022.
- MARCONDES, M. E. R., do Carmo, M. P. Suart, R. C., da Silva, E. L., Souza, F. L., Santos Jr, J. B., & Akahoshi, L. H. (2016). Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de química em formação continuada. **Investigações em Ensino De Ciências**, 14(2), 281–298.
- Mariotti, Steve. 2009. "Entrepreneurship and Education." Kaizen 9
- NELSON, D. L.; COX, M. M. Princípios de bioquímica de Lehninger. 7ª edição. Artmed, 2018.
- SANTOS, W. L. P. DOS; SCHNETZLER, R. P. Educação em Química Compromisso com a cidadania. 4º ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.
- SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica: passado e presente. 1. ed. São Paulo: Editora Unesp, 2005.
- SASSERON, Lúcia Maria; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v16(1), p. 59 -77, 2011.
- SOUZA-FERRARI, Jailton de et al. Produção artesanal de sabões, tintas e velas ecológicas a partir de óleo residual de fritura como estratégia de educação ambiental. **Extensão em Foco**, [S.l.], n. 27, ago. 2022. ISSN 2358-7180.



Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/extensao/article/view/82336>>. Acesso em: 21 ago. 2023. doi:<http://dx.doi.org/10.5380/ef.v0i27.82336>.