

INTERDISCIPLINARIDADE E EXPERIMENTAÇÃO NO CLUBE DE CIÊNCIAS: RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE UMA OFICINA DE SAPONIFICAÇÃO SUSTENTÁVEL

INTERDISCIPLINARITY AND EXPERIMENTATION IN THE SCIENCE CLUB: AN
EXPERIENCE REPORT ON A SUSTAINABLE SAPONIFICATION WORKSHOP

INTERDISCIPLINARIEDAD Y EXPERIMENTACIÓN EN EL CLUB DE CIENCIAS:
RELATO DE EXPERIENCIA SOBRE UN TALLER DE SAPONIFICACIÓN
SOSTENIBLE

Luis Amaro de Oliveira Junior¹
Silvanete Macêdo da Silva²
Renata Beatriz Lira Da Silva³
Rafaela Anastácia Palhares Cadó⁴
Jusciane da Costa e Silva⁵
Késia Kelly Vieira de Castro⁶
Ícaro Kennedy Francelino Moura⁷

RESUMO: O descarte inadequado de óleo residual vegetal constitui um grave desafio ambiental contemporâneo. Nesse contexto, o presente trabalho relata uma oficina de saponificação sustentável desenvolvida no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), em uma escola da rede estadual de ensino localizada no município de Angicos/RN, Brasil. O objetivo central foi promover a educação ambiental e o ensino interdisciplinar de Química e Física por meio do reaproveitamento de resíduos oleosos. A metodologia, de natureza exploratório-descritiva e experimental, estruturou-se em três etapas: campanha de sensibilização e coleta de óleo; realização da oficina prática mediada pelos bolsistas; e análise qualitativa do produto final. Os resultados demonstraram a valorização de 6 litros de óleo, convertidos em barras de sabão com propriedades tensoativas e de limpeza eficazes. Do ponto de vista pedagógico, a intervenção possibilitou a transposição didática de conceitos como entalpia de dissolução, viscosidade e tensão superficial, integrando teoria e prática de forma contextualizada. Conclui-se que a proposta é tecnicamente viável e altamente replicável, evidenciando o papel do Clube de Ciências e do PIBID na consolidação do protagonismo juvenil e na formação docente inicial, ao estreitar os laços entre o saber acadêmico e as demandas da educação básica e da sustentabilidade.

Palavras-chave: Clubes de ciências. Educação ambiental. PIBID. Sustentabilidade. Saponificação.

¹ Discente do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

² Mestranda no Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF/UFERSA). Licenciada em Física (UFERSA).

³ Graduanda em Licenciatura em Química – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

⁴ Discente do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

⁵ Doutora em Física (UFC). Professora na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Coorientadora do trabalho.

⁶ Doutora em Química (UFRN). Professora na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Coorientadora do trabalho.

⁷ Mestre em Física (UFRN). Professor da Escola Estadual de Ensino Médio em Tempo Integral Prof. Francisco Veras (SEEC/RN). Orientador do trabalho.

ABSTRACT: The improper disposal of residual vegetable oil constitutes a serious contemporary environmental challenge. In this context, this paper reports on a sustainable saponification workshop developed within the scope of the Institutional Teaching Initiation Bio Scholarship Program (PIBID), at a state public school located in the municipality of Angicos/RN, Brazil. The central objective was to promote environmental education and the interdisciplinary teaching of Chemistry and Physics through the reuse of oily waste. The methodology, of an exploratory-descriptive and experimental nature, was structured in three stages: a sensitization and oil collection campaign; a practical workshop mediated by the scholarship students; and a qualitative analysis of the final product. The results demonstrated the valorization of 6 liters of oil, converted into soap bars with effective surfactant and cleaning properties. From a pedagogical perspective, the intervention enabled the didactic transposition of concepts such as dissolution enthalpy, viscosity, and surface tension, integrating theory and practice in a contextualized manner. It is concluded that the proposal is technically feasible and highly replicable, highlighting the role of the Science Club and PIBID in consolidating youth protagonism and initial teacher training by strengthening the ties between academic knowledge and the demands of basic education and sustainability.

Keywords: Science clubs. Environmental education. PIBID. Sustainability. Saponification.

RESUMEN: El desecho inadecuado de aceite vegetal residual constituye un grave desafío ambiental contemporáneo. En este contexto, el presente trabajo relata un taller de saponificación sostenible desarrollado en el marco del Programa Institucional de Becas de Iniciación a la Docencia (PIBID), en una escuela de la red estatal de enseñanza ubicada en el municipio de Angicos/RN, Brasil. El objetivo central fue promover la educación ambiental y la enseñanza interdisciplinaria de Química y Física mediante el aprovechamiento de residuos grasos. La metodología, de naturaleza exploratorio-descriptiva y experimental, se estructuró en tres etapas: campaña de sensibilización y recolección de aceite; realización del taller práctico mediado por los becarios; y análisis cualitativo del producto final. Los resultados demostraron la valorización de 6 litros de aceite, convertidos en barras de jabón con propiedades tensioactivas y de limpieza eficaces. Desde el punto de vista pedagógico, la intervención posibilitó la transposición didáctica de conceptos como entalpía de disolución, viscosidad y tensión superficial, integrando teoría y práctica de forma contextualizada. Se concluye que la propuesta es técnicamente viable y altamente replicable, evidenciando el papel del Club de Ciencias y del PIBID en la consolidación del protagonismo juvenil y en la formación docente inicial, al estrechar los lazos entre el saber académico y las demandas de la educación básica y la sostenibilidad.

Palabras clave: Clubes de ciências. Educação ambiental. PIBID. Sustentabilidade. Saponificação.

INTRODUÇÃO

No cenário brasileiro, a produção anual de óleos vegetais atinge a marca de 6,1 bilhões de litros, dos quais aproximadamente 2,4 bilhões são destinados ao consumo alimentício. Contudo, o descarte do óleo residual gerado anualmente no país frequentemente ocorre de forma inadequada, atingindo solos, corpos hídricos e aterros sanitários (NOVAES et al., 2014). Além

disso, o despejo recorrente em redes de esgoto acarreta obstruções no sistema de saneamento, resultando em impactos ambientais severos (RODRIGUES, 2021).

A crescente preocupação com a sustentabilidade e a preservação do meio ambiente tem impulsionado a busca por alternativas que integrem consciência ecológica às práticas cotidianas. Nesse contexto, a valorização do óleo de cozinha residual por meio do processo de saponificação configura-se como uma solução viável, econômica e ecologicamente correta. Tal prática consolida-se como um objeto de estudo relevante para as áreas de Educação Ambiental e Química Aplicada (FERNANDES, 2009; PEREIRA, 2020).

A literatura acadêmica tem explorado a temática da saponificação e o aproveitamento de resíduos oleosos na fabricação de sabões artesanais, evidenciando benefícios como a mitigação da poluição hídrica, a redução do desperdício e a promoção de hábitos sustentáveis em comunidades (ALVARENGA, 2019 e OLIVEIRA, 2021). Todavia, observa-se ainda uma lacuna em iniciativas pedagógicas que integrem a teoria científica a ações práticas e comunitárias, especialmente no âmbito escolar ou em projetos de extensão social. Nesse cenário, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) desempenha um papel fundamental, ao permitir que licenciandos articulem saberes acadêmicos com os desafios do cotidiano escolar.

A presente proposta objetiva não apenas mitigar o descarte irregular deste resíduo, mas também estimular práticas de economia circular e sustentabilidade. A produção de sabão a partir do óleo reutilizado propicia benefícios econômicos à instituição de ensino, uma vez que o produto resultante pode ser empregado na higienização do próprio ambiente escolar. Ademais, busca-se fomentar a sensibilização ambiental entre discentes, docentes, funcionários e a comunidade externa, incentivando atitudes responsáveis em relação ao consumo e ao descarte de resíduos.

Dessa forma, este relato descreve e analisa a execução de uma oficina educativa de saponificação sustentável realizada no contexto de um Clube de Ciências. A iniciativa visa promover a educação ambiental e destacar o potencial pedagógico da atividade, articulando conhecimentos químicos a práticas formativas destinadas a estudantes da Educação Básica. A originalidade deste relato reside na tríade entre ciência, sustentabilidade e a formação inicial docente, apresentando o reaproveitamento inteligente como ferramenta de mobilização comunitário e escolar.

PERCURSO METODOLÓGICO

O percurso metodológico foi estruturado com o objetivo de promover a sensibilização ambiental e a valorização do óleo de cozinha residual por meio da saponificação sustentável. A pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza experimental e educativa, de caráter exploratório-descritivo, fundamentado em revisão bibliográfica e relato de experiência (SILVA; MENEZES, 2005). As atividades foram desenvolvidas de junho a julho de 2025, no âmbito do Clube de Ciências de uma escola estadual de ensino médio localizada no município de Angicos/RN.

Delineamento da Pesquisa

A proposta adotou uma abordagem qualitativa e quantitativa, focando na aplicação técnica da saponificação e na observação das transformações físico-químicas. O estudo foi sistematizado em três etapas consecutivas:

Etapas 1: Sensibilização da comunidade e coleta do óleo residual;

Etapas 2: Execução da oficina de saponificação mediada pelos bolsistas;

Etapas 3: Análise das propriedades do produto final e socialização dos resultados na Feira de Ciências da escola.

Participantes e Contexto de Estudo

A intervenção envolveu a comunidade escolar, incluindo discentes, docentes e funcionários. A mediação pedagógica foi conduzida por bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), vinculados aos cursos de Licenciatura em Química e Física, na modalidade a distância, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). As atividades práticas e educativas foram desenvolvidas nas instalações da própria escola, como atividade do Clube de Ciências.

O planejamento da oficina contou com a colaboração direta do professor supervisor da escola de educação básica, que orientou os bolsistas na articulação da temática com o cronograma curricular vigente previstas pela Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018). Essa integração garantiu que a atividade não fosse isolada, mas sim um desdobramento prático dos conteúdos de Termodinâmica e Funções Orgânicas previstos no plano de ensino e

em consonância com as competências e habilidades propostas pelo Referencial Curricular do Ensino Médio Potiguar (RIO GRANDE DO NORTE, 2021), consolidando a parceria entre universidade e escola.

Materiais e Reagentes

Para a produção do sabão artesanal, foram empregados os seguintes insumos e instrumentos:

Insumos: Óleo de cozinha residual (previamente filtrado), Hidróxido de Sódio (NaOH) em escamas, água morna e Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), tais como, luvas de nitrila e máscaras filtrantes.

Instrumentação: Béqueres de polipropileno (resistentes ao calor), bastões de vidro, balança digital de precisão, peneiras de malha fina, filtros de papel e moldes de silicone.

Procedimentos Experimentais

Os procedimentos foram divididos de acordo com as etapas do delineamento da pesquisa:

Preparação e Pré-tratamento do Óleo

Inicialmente, promoveu-se uma campanha de arrecadação de óleo residual na comunidade. O material coletado foi submetido a uma filtragem física em duas etapas (peneira de malha fina seguida de filtro de papel) para a remoção de resíduos sólidos de alimentos, garantindo a homogeneidade do material de partida para a reação química.

Execução da Oficina de Saponificação

As atividades foram conduzidas pelos bolsistas do PIBID, priorizando a segurança laboratorial e a transposição didática dos conceitos científicos. A formulação padrão por batelada consistiu em: 100 ml de óleo residual, 25 g de NaOH e 50 ml de água morna. O processo seguiu o rigor técnico detalhado abaixo:

I. Preparação da Solução Alcalina: Sob condições de ventilação adequada, procedeu-se à dissolução do NaOH em água morna. Observou-se um processo nitidamente exotérmico; sob a ótica da Termodinâmica, a entalpia de dissolução negativa resultou na liberação de energia

térmica, elevando a temperatura do sistema e fornecendo a energia de ativação necessária para a reação subsequente;

2. Resfriamento da Solução: A solução alcalina foi deixada em repouso por aproximadamente 5 minutos para que a temperatura diminuísse e se aproximasse da temperatura ambiente;

3. Saponificação e “Ponto de traço”: Após o resfriamento parcial da solução alcalina, esta foi vertida lentamente sobre o óleo sob agitação mecânica vigorosa por aproximadamente 25 minutos. A transição para o "ponto de traço" (consistência pastosa e aumento da viscosidade) indicou a formação da emulsão estável de sabão e glicerina (Figura 1).

4. Moldagem: A mistura foi então vertida cuidadosamente em formas de silicone (ou outros moldes previamente preparados).

5. Cura Inicial: Os moldes com o sabão foram deixados em repouso em um local fresco e seco por 24 a 48 horas para a cura inicial, onde ocorre a solidificação e o início do processo de saponificação. A transição da mistura do 'ponto de traço' para a cura inicial evidenciou uma mudança de estado físico progressiva, na qual a viscosidade do sistema aumentou até a solidificação completa. Além disso, a variação da densidade entre o óleo residual inicial e o sabão sólido final demonstra a reorganização molecular resultante do processo, conferindo ao produto a dureza necessária para o manuseio.

6. Desenformar e Cura Final: Após a cura inicial, o sabão foi desenformado e transferido para um local seco e ventilado para a cura final, que durou aproximadamente 20 dias.

Figura 1: Coletânea de registros do processo de produção do sabão.



Fonte: Os Autores (2025).

Embora o tempo padrão para a cura completa de sabões artesanais varie entre 21 e 30 dias, observou-se que as condições climáticas de Angicos/RN, caracterizadas por altas temperaturas e baixa umidade relativa, otimizaram a secagem. Esse ambiente seco facilitou a migração da água residual do interior para a superfície do sabão, acelerando a obtenção de uma estrutura sólida e estável, pronta para o uso e distribuição na Feira de Ciências. Este período foi importante para a completa saponificação e para que o sabão atinja sua dureza e qualidade ideais, além de evaporar o excesso de água.

Análise e Avaliação dos Resultados

Durante e após a produção do sabão, foram realizadas avaliações qualitativas e observações para verificar a eficácia do processo e a qualidade do produto:

- **Consistência do Sabão:** A consistência do sabão foi avaliada visualmente e pelo tato após o período de cura, verificando sua dureza e formação adequada.
- **Qualidade da Limpeza:** O sabão produzido foi utilizado para fins de limpeza e higiene no ambiente escolar, e sua eficácia na remoção de sujeiras e na formação de espuma foi observada e registrada.
- **Descarte e Impacto Ambiental:** Foram registrados a quantidade de óleo coletado e a quantidade de sabão produzido, demonstrando a redução do descarte inadequado e o potencial de economia para a instituição.

7

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos a partir da oficina de saponificação do óleo de cozinha residual demonstram não apenas a viabilidade técnica do processo, mas também o elevado potencial pedagógico da atividade como estratégia de Educação Ambiental e ensino de Ciências.

1. Valorização do Resíduo e Eficiência Produtiva

Durante a execução do projeto, foram coletados 6 litros de óleo de cozinha residual junto à comunidade escolar. Segundo a Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística de São Paulo (2025), esse volume representa um passivo ambiental com potencial de contaminar até 150.000 litros de água (considerando a proporção de 1:25.000), e agora foi integralmente convertido em sabão artesanal. A transformação de um resíduo poluente em um insumo

funcional para a própria escola exemplifica a aplicação prática da Economia Circular no ambiente educacional.

2. Análise Técnica e Propriedades Físico-Químicas

O produto foi submetido a testes qualitativos de desempenho, apresentando resultados satisfatórios nos seguintes critérios:

Capacidade de Limpeza: O sabão demonstrou eficácia na remoção de sujeiras graxas, assemelhando-se ao desempenho de produtos comerciais;

Propriedades Tensoativas: A eficácia observada está fundamentada na redução da tensão superficial da água. As moléculas de sabão, de caráter anfipático, atuam como agentes tensoativos que facilitam a emulsificação de gorduras;

Solubilidade e Espumação: A formação de espuma foi utilizada como indicador visual da alteração das propriedades físico-químicas do solvente, validando a funcionalidade do produto (Figura 2).

A eficácia observada nos testes de limpeza está diretamente ligada à propriedade física da tensão superficial. As moléculas de sabão produzidas atuam como agentes tensoativos, reduzindo a tensão superficial da água e permitindo que ela 'molhe' melhor as superfícies e emulsione as gorduras. A formação de espuma, considerada satisfatória, é um indicativo visual dessa alteração nas propriedades físicas do solvente (água). Estes resultados reforçam a viabilidade do produto desenvolvido como uma alternativa ecológica e eficiente aos sabões industriais.

Figura 2: Coletânea de registros do processo de desenformar as amostras de sabão criadas e dos testes de consistências e produção de espuma.



Fonte: Os Autores (2025).

3. A Prática Pedagógica e a Transposição Didática

O aspecto mais relevante da intervenção, sob a ótica do PIBID, foi a oportunidade de realizar a transposição didática de conceitos complexos de Física e Química para os estudantes do Ensino Médio:

- **Termodinâmica e Processos Exotérmicos:** A dissolução do hidróxido de sódio em água gerou um aumento imediato de temperatura, despertando a curiosidade dos alunos. Esse "gancho" sensorial permitiu aos bolsistas explicar o conceito de entalpia de dissolução e processos exotérmicos, transformando uma observação prática em fundamentação teórica.
- **Mecânica dos Fluidos e Viscosidade:** Quando a mistura atingiu o "ponto de traço", discutiu-se a variação da viscosidade e a mudança de estado físico. Foi possível demonstrar que a solidificação não era um mero processo de secagem, mas sim uma reorganização molecular resultante da reação química de saponificação.
- **Física Molecular:** A eficácia do sabão permitiu aprofundar a discussão sobre interações intermoleculares e tensão superficial. Os alunos puderam compreender como o sabão permite que a água "rompa" sua tensão superficial para interagir com a gordura, um conceito fundamental da Física Molecular aplicado ao cotidiano.

A transposição didática no ensino de Ciências exige a criação de condições e contextos próprios para que os saberes acadêmicos das Ciências da Natureza sejam reorganizados, tornando-se inteligíveis aos estudantes da Educação Básica, haja vista que o conhecimento científico não é produzido originalmente para o ensino, mas para o uso (CHEVALLARD, 2013). Sob essa perspectiva, a articulação entre a teoria da termodinâmica e a prática da fabricação do sabão permitiu aos alunos desenvolverem a habilidade de analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, alinhando-se às diretrizes da BNCC (BRASIL, 2018).

Durante a mediação, os bolsistas observaram que a estratégia prática despertou um engajamento melhor que o das aulas expositivas tradicionais. Segundo o relato de um dos licenciandos: “Foi perceptível que os alunos do Clube de Ciências mostraram-se mais interessados e curiosos ao verem a reação química acontecer na frente deles, relacionando imediatamente o calor da solução com os conceitos de entalpia que antes pareciam abstratos”.

4. Impacto Social e Replicabilidade

A socialização dos resultados na Feira de Ciências da Escola cumpriu um papel essencial na divulgação científica e na sensibilização ecológica. A experiência demonstrou que práticas

sustentáveis são acessíveis e de baixo custo, incentivando o consumo responsável. Para os bolsistas do PIBID, a realização da oficina consolidou habilidades de gestão de sala de aula e mediação do conhecimento, pilares essenciais da formação docente inicial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O relato de experiência apresentado demonstra que a valorização do óleo de cozinha residual por meio da saponificação transcende a técnica laboratorial, configurando-se como uma potente ferramenta de ensino-aprendizagem. Do ponto de vista pedagógico, a intervenção revelou-se uma estratégia eficaz para a integração interdisciplinar entre Química e Física, promovendo a Educação Ambiental de forma contextualizada. A atividade permitiu que os discentes abandonassem a posição de espectadores para se tornarem sujeitos ativos, articulando conceitos científicos abstratos a uma ação de impacto ambiental positivo e direto.

Quanto ao produto final, o processo de saponificação converteu com êxito um passivo poluente em um material de limpeza de qualidade. O sabão artesanal obtido apresentou propriedades físico-químicas satisfatórias, como eficiência na remoção de sujidades, secagem rápida e boa capacidade de espumação. A transformação dos seis litros de óleo coletados não apenas evitou a contaminação de milhares de litros de água, mas também materializou o conceito de Economia Circular no cotidiano escolar, apontando caminhos para a redução de custos institucionais e a promoção da sustentabilidade.

10

Para os bolsistas do PIBID, a regência dessa oficina no Clube de Ciências foi um marco na formação docente inicial. A experiência exigiu o exercício da transposição didática e a mediação de conflitos e curiosidades em tempo real, competências essenciais para o exercício do magistério. Conclui-se que a proposta possui alto potencial de replicabilidade em outras unidades de ensino, reafirmando que a união entre ciência aplicada, responsabilidade socioambiental e protagonismo estudantil é o caminho para uma educação básica transformadora e alinhada às demandas sociais atuais.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, Meiry Edwiges; et all. A química orgânica e o meio ambiente no ensino médio: reação de saponificação com óleos residuais. *Além dos Muros da Universidade*, v. 4, n. 1, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 18 de abril. 2025.

CHEVALLARD, Yves. SOBRE A TEORIA DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES INTRODUTÓRIAS. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, [S. l.], v. 3, n. 2, 2014.

DA SILVA, Edna Lucia; MENEZES, Eстера Muszkat. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. UFSC, Florianópolis, 4a. edição, v. 123, n. 4, p. 138, 2005.

FERNANDES, Paulo César Azevedo. Produção de sabão líquido a partir de óleo alimentar usado. Dissertação de Mestrado. Universidade do Porto (Portugal), 2009.

NOVAES, Patricia Calixto; et all. Consumo e Descarte do Óleo Comestível em um Município do sul de Minas Gerais. *HSJ*, v. 4, n. 3, p. 33-40, 2014.

OLIVEIRA, Riveira Damasceno; ANDRADE, Andreia Melo. 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. 88-88, 2021.

PEREIRA, Antonio Wauleson; et all. A produção de sabão como recurso pedagógico para o ensino de funções orgânicas. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 2, p. e84922119-e84922119, 2020.

11

RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria de Estado da Educação, da Cultura, do Esporte e do Lazer. Referencial Curricular do Ensino Médio Potiguar: Diálogos com a Base Nacional Comum Curricular. Natal: SEEC/RN, 2021. Disponível em: <http://www.adcon.rn.gov.br/ACERVO/seec/DOC/DOC00000000278463.PDF>. Acesso em: 10 de abril. 2025.

RODRIGUES, Priscilla Coppola de Souza; et all. Técnicas de reciclagem de óleo residual de fritura: ressignificando a produção de sabão e vela. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 6, p. 64187-64197, 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. Óleo de Cozinha. Portal de Educação Ambiental, 2025. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/2025/02/oleo-de-cozinha/>. Acesso em: 10 de maio. 2025.