



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE

MARIA FERNANDA TORRES TAVARES DA SILVA

**REUTILIZAÇÃO DO ÓLEO RESIDUAL: UM PROCESSO DE
CONSCIENTIZAÇÃO E DE TRANSFORMAÇÃO EM SABONETES CASEIROS NA
JORNADA DE APRENDIZAGEM DA QUÍMICA**

Produto referente à dissertação intitulada “REUTILIZAÇÃO DO ÓLEO RESIDUAL: UM PROCESSO DE CONSCIENTIZAÇÃO E DE TRANSFORMAÇÃO EM SABONETES CASEIROS NA JORNADA DE APRENDIZAGEM DA QUÍMICA”, apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional, PROFQUI, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Polo Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de mestre em Química.

ILHÉUS - BAHIA

2024

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

TÍTULO: A produção de sabonete caseiro a partir do óleo residual e da manteiga de cacau para o ensino de química.

OBJETIVO DA PROPOSTA: produzir de sabonete artesanal caseiro a partir do óleo residual e da manteiga de cacau através da experimentação investigativa promovendo a conscientização ambiental e o aprendizado de conceitos químicos.

TEMPO DE EXECUÇÃO: dez aulas de sem (100) minutos cada aula.

PÚBLICO ALVO

CARACTERIZAÇÃO DOS ALUNOS:

Esta sequência didática (SD) foi aplicada junto a estudantes do 3º ano do curso Técnico em Química, ofertado por uma instituição de ensino técnico da rede pública estadual do turno matutino, integrada ao ensino médio, e localizada em uma região de forte relevância histórica e cultural ligada à produção de cacau. A turma, composta por 26 estudantes com idades entre 16 e 19 anos, apresenta uma heterogeneidade típica dessa faixa etária, com diferenças quanto às motivações, interesses e níveis de compreensão em relação aos conteúdos de Química.

De modo geral, os estudantes possuem um conhecimento prévio básico sobre temas relacionados à química orgânica e ambiental, porém com pouca vivência prática em experimentos contextualizados e regionalizados. Boa parte dos estudantes, demonstraram interesse em atividades experimentais que envolvam aplicações práticas e cotidianas, especialmente aquelas que dialogam com questões regionais e ambientais. Além disso, muitos dos estudantes têm afinidade e desenvolve projetos com temas ligados à sustentabilidade e ao reaproveitamento de resíduos, evidenciando uma predisposição para atividades que promovam a conscientização ambiental.

A realidade socioeconômica dos estudantes também foi considerada: boa parte deles pertence a famílias de baixa renda, o que reforça a relevância de trabalhar temas como reaproveitamento e reciclagem. A presença de estudantes residentes em áreas rurais, onde o cacau é produzido, permitiu explorar aspectos culturais e econômicos relacionados ao cultivo e aproveitamento dos resíduos dessa cultura.

Essa caracterização evidencia a importância de adotar práticas pedagógicas que conectem o ensino de Química à realidade local, proporcionando aos estudantes a oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos em atividades práticas e contextualizadas.

CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA:

Esta sequência didática foi aplicada com estudantes do colégio Centro Estadual de Educação Profissional em Gestão e Tecnologia da Informação Álvaro de Melo Vieira – CEEPGTIAMEV, localizado no município de Ilhéus/BA. A escola desenvolve o trabalho pedagógico vinculado em três eixos: gestão de negócios, tecnologia e informação, produção industrial e segurança de trabalho, os quais ofertam os cursos técnico em Química, técnico em Segurança do Trabalho, técnico em manutenção e suporte em Informática e técnico em Administração, nos turnos matutino, vespertino. No noturno são ofertados Proeja e Subsequente.

CARACTERIZAÇÃO DO MOMENTO QUE A PROPOSTA FOI APLICADA:

As aulas aconteceram na primeira unidade que teve início em final de fevereiro com término em início agosto de 2023.

JUSTIFICATIVA / MOTIVAÇÃO / PROBLEMATIZAÇÃO

Na educação contemporânea, observa-se a demanda de novas estratégias, novas metodologias e práticas pedagógicas que afloram a criatividade dos estudantes e a cooperação entre as áreas de conhecimento.

A sequência didática foi desenvolvida a partir de uma sequência didática investigativa para a produção de um sabonete artesanal com o resíduo do óleo de cozinha e da manteiga de cacau com o intuito de melhorar a compreensão do conhecimento químico e no desenvolvimento da consciência ambiental dos estudantes. Além disso, utilizou-se também como fundamento a abordagem CTSA, buscando contextualizar o processo de ensino/aprendizagem aliado aos interesses, as condições locais, problemáticas sociais e culturais da comunidade onde a escola está situada.

Fernandes e Campos (2017) destacam e defendem a importância da contextualização, no que se refere, especificamente, ao ensino da Química, possibilitando, assim, estabelecer conexões entre o conhecimento químico e a realidade do estudante. Na pesquisa, foi adotada um pilar fundamental, a reciclagem de resíduos, sendo um deles regional que permitiu trabalhar uma temática regional, com foco em um dos resíduos da manteiga de cacau, oriundo do cacau, fruto de destaque no cenário nacional e internacional no que se refere à produção de chocolates e seus derivados e o contexto histórico-cultural da cidade. Essa prática promoveu dinamismo e contextualização nos conteúdos de química, utilizando uma linha de CTSA como uma alternativa.

Para desenvolvimento da proposta foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- ✓ Diagnosticar o conhecimento prévio dos estudantes;
- ✓ Motivar os alunos para a aplicação da sequência didática;
- ✓ Associar e interligar o tema gerador com o contexto social, cultural, político do estudante;
- ✓ Evidenciar as relações entre o contexto sociocultural dos alunos e os conceitos científicos-tecnológicos;
- ✓ Reutilizar adequadamente do óleo residual e do resíduo da manteiga de cacau;
- ✓ Abordar os conteúdos envolvidos nos processos de produção dos componentes do sabonete artesanal;
- ✓ Averiguar o que foi aprendido no decorrer da aplicação da sequência didática;

- ✓ Promover a vivência (contextualização) dos estudantes com todas as etapas essenciais na produção do sabonete artesanal.

A justificativa para o desenvolvimento deste estudo está na sua capacidade de atender às demandas contemporâneas da educação, promovendo uma abordagem interdisciplinar, regionalista e ecossustentável. Ao propor uma sequência didática investigativa e prática, o trabalho busca oferecer uma contribuição metodológica que potencialize a interação entre teoria e prática, favorecendo a formação integral dos estudantes e fomentando sua atuação como agentes de transformação social.

DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA E CONTEÚDOS

Para o desenvolvimento da sequência foi utilizada a infraestrutura da escola, incluindo a sala de aula, o laboratório de ciências, a fábrica de sabão (se disponível), o uso do datashow ou TV, de materiais impressos, de computadores (ou celulares dos alunos), e de materiais necessários para a produção do sabonete. Todos os recursos foram fornecidos pela escola e/ou pelo professor pesquisador.

A seguir, apresentamos os momentos propostos na sequência didática com seus respectivos objetivos e atividades.

AULA 1 – APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO DE LEVANTAMENTO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS

Objetivos Específicos:

Realizar um diagnóstico dos estudantes sobre o tema óleo residual e os impactos ambientais do descarte incorreto desses resíduos na fauna, flora e nos ecossistemas.

Conteúdos:

- Efeitos do descarte inadequado de óleos no solo e na água.
- Reaproveitamento de resíduos e minimização de impactos ambientais.
- Impacto do óleo residual na fauna aquática e terrestre.
- Importância da preservação da biodiversidade afetada por resíduos oleosos.
- Solubilidade, polaridade e densidade.
- Quantidade de água contaminada e o custo para tratá-la.
- Alterações nos ciclos do carbono e da água devido à poluição por óleos.
- Potencial uso do óleo residual para a produção de biodiesel, sabão e sabonetes.

Atividade 1: questionário diagnóstico

01- Você sabe o que é óleo residual?

a- sim.

b- não.

02- Você tem conhecimento que o óleo residual pode ser tratado e transformado?

a- sim.

b- não.

03- Você sabe que o óleo residual pode ser transformado em sabonete?

a- sim

b- não

04- Na sua casa para onde vai o óleo de cozinha usado na fritura de alimentos?

Jogado no ralo da pia.

Armazenado e depois reaproveitado.

O óleo é utilizado mais de uma vez.

Lixo.

O óleo é utilizado mais de uma vez e armazenado para ser reaproveitado.

No solo.

No vaso sanitário.

05- Você conhece os impactos que o óleo derramado no solo ou na pia pode causar ao meio ambiente?

a- sim.

b- não.

06- Ao comprar um óleo, você lê o rótulo do produto para verificar se existe uma instrução de como ele deve ser descartado após o uso?

a- sim.

b- não.

07- Você se considera em parte responsável pela poluição do meio ambiente que te rodeia?

a- sim.

b- não.

08- Se em seu bairro tivesse um “ Eco-Ponto” para descarte adequado do óleo de cozinha residual, você levaria até o ponto de coleta?

a- sim.

b- não.

09- Com relação ao Eco-ponto, você seria um multiplicador dessa ideia?

a- sim.

b- não.

10- Você já fez parte de algum projeto que envolvesse a reciclagem de um resíduo/produto/substância?

a- sim.

b- não.

Observação: Após a correção e análise do questionário foram realizadas anotações e observações *in locus*.

AULA 2 – APRESENTAÇÃO DE VÍDEO DIDÁTICO SOBRE OS EFEITOS DO ÓLEO DE COZINHA NO MEIO AMBIENTE

Objetivo Específico:

Estimular a reflexão sobre as consequências do despejo inapropriado do óleo de cozinha nos esgotos domésticos.

Conteúdos:

- Apresentar formas fáceis de coletar e armazenar o óleo residual para reciclagem.
- Incluir casos reais de impacto ambiental e iniciativas bem-sucedidas de reaproveitamento do óleo.

Atividade 1: vídeo óleo de cozinha e os danos ao meio ambiente, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=pgAzoOCwSE0>

AULA 3 - CONTINUAÇÃO DA AULA ANTERIOR SOBRE OS EFEITOS DO ÓLEO DE COZINHA NO MEIO AMBIENTE

Objetivo Específico: idem aula 2

Conteúdos: idem aula 2

Atividade 1: leitura e discussão do texto disponível em:
<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/oleo-cozinha-usado-meio-ambiente.htm>

AULA 4 - SOCIALIZAÇÃO DA ATIVIDADE EM GRUPO

Objetivo Específico:

Incentivar o desenvolvimento de habilidades comunicativas, promovendo reflexões crítica associadas aos conhecimentos científicos com problemas do cotidiano, em uma abordagem interativa e criativa.

Conteúdos:

- Química Ambiental.
- Reações químicas.
- Sustentabilidade Química.
- Propriedades físico-químicas.
- Impactos Ambientais.
- Cadeia Alimentar e ecossistema.
- Biodiversidade.
- Reciclagem e biologia ambiental.
- Intertextualidade.
- Habilidades comunicativas.

AULA 5 – OFICINA DE PRODUÇÃO DE SABÃO SÓLIDO /QUIZ

PARTE 1

Objetivo Específico:

Integrar os conteúdos de Química, como reações de saponificação, propriedades de ácidos graxos e sustentabilidade química, com o objetivo de proporcionar uma aprendizagem significativa e contextualizada.

Conteúdos:

- Funções Orgânicas e inorgânicas.
- Propriedades das funções orgânicas e inorgânicas.
- Nomenclaturas.
- Aplicações no cotidiano.
- Leis Ponderais.
- Estequiometria.
- Balanceamento de Equações.
- Solubilidade.
- Tensão Superficial.
- pH.
- Equilíbrio Químico.

Atividade 1: produção do sabão sólido utilizando os seguintes constituintes:

- 200 mL de água na temperatura ambiente.
- 50 g de soda cáustica 99%
- 300 mL de óleo residual
- 200 mL de álcool de posto

Protocolo seguido:

Em um béquer de 500 mL acrescente 50 g de soda cáustica cuidadosamente utilizando os equipamentos de proteção individual (EPI's) necessários, em seguida adiciona-se a água lentamente e cuidadosamente. Com o auxílio de um bastão de vidro mexa até que toda a soda cáustica seja dissolvida. Essa dissolução da soda em água é denominada de lixívia e também é um processo bastante exotérmico, por isso deve-se usar EPI e realiza-lo com muita cautela e cuidadosamente.

Em um recipiente de plástico resistente coloca-se o óleo residual que deve ser peneirado várias vezes para remover as impurezas presentes nele. Em seguida, coloca-se o álcool em contato com o óleo e agita-se o sistema cautelosamente, homogeneizando-o.

Adiciona-se a lixívia e mexa até obter um líquido viscoso e com a cor semelhante de guaraná. Despeje-o em um recipiente e deixe o sistema em repouso por 24 horas para depois cortar o sabão em barra.

PARTE 2

Objetivos Específicos:

Avaliar e diagnosticar a aprendizagem dos conteúdos de Química através do método da experimentação.

Conteúdos:

- Funções Orgânicas e inorgânicas.
- Propriedades das funções orgânicas e inorgânicas.
- Nomenclaturas.
- Aplicações no cotidiano.
- Leis Ponderais.
- Estequiometria.
- Balanceamento de Equações.
- Solubilidade.
- Tensão Superficial.

Atividade 1: questionário do Quiz

01. Qual o nome da reação de produção de sabão?
02. Quais são os reagentes?
03. Quais são os produtos da reação?
04. Qual a proporção que as substâncias reagem?
05. Quais as funções orgânicas de cada substância presente na reação?
06. Apesar de conhecido há muito tempo, somente neste século foi elucidado o modo como o sabão atua na remoção de gordura. O sabão é formado por moléculas com uma longa cadeia apolar (lipofílica) e uma extremidade iônica (hidrofílica). Desse modo, temos uma molécula anfifílica, ou seja, uma molécula que apresenta afinidade com gorduras e com a água, permitindo que a água com sabão remova a gordura. Responda:
 - A. Que você entende por espécie lipofílica? Dê um exemplo do seu dia a dia.
 - B. O que você entende por espécie hidrofílica?

AULA 06, 07 e 08: PRODUÇÃO DA GLICERINA E DO LAURIL CASEIROS (COMPONENTES DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO SABONETE ARTESANAL)

Objetivos Específico:

Desenvolver a prática do método científico proporcionando uma análise macro, micro descrevendo-as de maneira simbólica.

Conteúdos:

- **Ciência:** compreensão dos conceitos químicos envolvidos na saponificação e suas aplicações práticas.
- **Tecnologia:** uso do método científico e processos técnicos para transformar resíduos em um produto útil.
- **Sociedade:** impacto social positivo do reaproveitamento de óleo residual, como redução de resíduos e economia doméstica.
- **Ambiente:** benefícios ambientais do reaproveitamento do óleo, evitando a contaminação de água e solo, e promoção da sustentabilidade.

Atividade 1: produção dos componentes do sabonete.

Objetivos Específicos

Observar e verificar a aprendizagem dos alunos a partir da experimentação investigativa a aprendizagem dos conteúdos de Ciências da Natureza abordados em cada componente produzido.

Conteúdos:

- Funções Orgânicas e inorgânicas.
- Propriedades das funções orgânicas e inorgânicas.
- Nomenclaturas.
- Aplicações no cotidiano.
- Leis Ponderais.
- Estequiometria.
- Balanceamento de Equações.

- Solubilidade.
- Tensão Superficial.
- pH.
- Teste de espuma.
- Solubilidade.
- Teste de Rachadura.
- Química Ambiental.

Atividade 2: produção da glicerina foram utilizados os seguintes materiais:

- 100 mL de óleo residual
- 90g de soda cáustica
- 90 mL de água
- 90mL de etanol de posto
- 100 mL de água
- 100 g de sacarose

Protocolo seguido:

Em um béquer de 500 mL acrescente a soda cáustica e cuidadosamente, utilizando o EPI necessário, adicione 90 mL de água para preparar a lixívia. Em seguida, em um outro recipiente de plástico, acrescente 100 mL de óleo residual juntamente com 90mL de álcool.

Em uma panela acrescente 100g de sacarose e 100mL de água e leve ao fogo até formar uma calda espessa. Adicione a lixívia o óleo com o álcool e mexa até formar uma pasta e em seguida adicione a calda de sacarose morna e deixe em repouso por 1:30 horas, por fim reserve em garrafas pet com tampas.

Atividade 3: produção do Lauril caseiro em gel foram utilizados:

- 50 g de óleo
- 20g de soda cáustica 99%
- 20 g de água
- 30 g de álcool
- 250 mL de água em ebulição
- 15 g de sacarose
- 4 g de sal de cozinha

- 10 g de água
- 50 g de detergente 40g de água
- 10 g de bicarbonato de sódio
- 10 g de hipoclorito de sódio
- 400 mL de água na temperatura ambiente

Protocolo seguido

Em um balde reserve o óleo, em seguida em um béquer de 100 mL acrescente 20 g de soda soda cáustica e adicione 20 g de água cuidadosamente, utilizando os equipamentos de proteção individual necessários, agite a solução até formar um sistema monofásico (lixívia).

Acrescente a lixívia ao óleo lentamente e agite até formar um sistema bem pastoso, adicione o álcool gradativamente até dissolver todo o sistema pastoso e todo o álcool vaporizar. Adicione 250 mL de água em ebulição aos poucos mexendo com frequência até homogeneizar o sistema.

Em outro béquer de 500 mL adicione 15g de sacarose com 4g de sal de cozinha e 10g de água até obter um sistema viscoso com um líquido viscoso e translúcido, acrescente-o ao sistema inicial, em seguida reserve em um béquer de 500 mL, 50 g de detergente, 40 g de água e 10 g de bicarbonato de sódio. Agite o sistema e adicione ao sistema inicial. Acrescente 10g de hipoclorito de sódio e agite. Deixe em repouso até esfriar e adicione 400mL de água à temperatura ambiente e engarrafe o produto colocando o rótulo no produto.

AULA 9 – PRODUÇÃO DO SABONETE

Objetivos Específicos

Associar os conteúdos de química (pH, poder espumante, remoção da sujeira e cor) através de uma experimentação investigativa associada a CTSA.

Conteúdos:

- pH.
- poder espumante,
- remoção da sujeira e cor.

Atividade 1: produção do sabonete:

Protocolo seguido:

Fusão em banho maria do resíduo da manteiga de cacau (atuou como base glicerinada) e a solidificação dos demais componentes (a glicerina, o lauril, o óleo e a base glicerinada).

Acréscimo gradativo e lento do óleo, agitando cautelosamente com o auxílio de um fuê e, por último, foi acrescentado o lauril homogeneizando o sistema.

O conteúdo final foi disposto em formas de silicone.

AULA 10 – MESA REDONDA

Objetivos Específicos:

Diagnosticar os pontos positivos, analisar o que pode ser melhorado em todas as etapas até o produto final e aprendizagem dos conteúdos trabalhados no processo investigativo e experimental.

RESULTADOS ESPERADOS:

A aplicação da sequência didática visa desenvolver habilidades nos estudantes para alcançar os objetivos propostos. Acreditamos que este método pode ser uma maneira interessante e eficiente de trabalhar conteúdos de Química, proporcionando uma aprendizagem significativa e promovendo a motivação dos alunos.

AVALIAÇÃO

A avaliação se dará a partir das observações registradas com os avanços de cada estudante nas atividades propostas na Sequência Didática. Para tanto, esses registros deverão ser iniciados com o questionário sondagem e o término será a produção do sabonete caseiro a partir do óleo residual e o resíduo da manteiga de cacau, seguido de uma roda de conversa. Nesse processo avaliativo os objetivos e as habilidades propostas deverão ser contemplados.

REFERÊNCIAS

FERNANDES, L. S.; CAMPOS, A. F. Tendências de pesquisa sobre a resolução de problemas em Química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 3, p. 458–482, 2017.

GALIAZZI, M. C. et al. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, v. 12, n. 1, p. 139-153, 2010.