



Educação ambiental e a reciclagem de óleos residuais para a produção de sabão no município de Manaquiri -AM

Ana Caroline Araújo Duarte da Silva¹, Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi²

Resumo

Na região Amazônica, o recurso hídrico é uma das fontes de alimento e sobrevivência para as comunidades que residem nas margens dos rios, e preservar a água torna-se uma necessidade. O objetivo desse artigo foi sensibilizar sobre a educação ambiental em um município no interior do Amazonas, apresentando as possibilidades de aproveitamento de óleos de frituras que comumente são descartados no meio ambiente. As oficinas foram realizadas na cidade de Manaquiri (Amazonas) com discentes do Ensino Médio e representantes da comunidade local. Utilizaram-se princípios de Educação Ambiental para despertar o entendimento sobre a importância dos rios para a população e a consequência da poluição. Para tanto, fez-se uso de uma linguagem acessível e contextualizada, buscando despertar a preocupação coletiva para a questão ambiental, garantindo acesso às informações e contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência crítica sobre o tema. A metodologia empregada para a produção de sabão utilizou óleo de fritura doado pelos comunitários. Os resultados foram satisfatórios, pois além de contribuir com conhecimento teórico-prático, pôde-se colaborar com o desenvolvimento sustentável dos comunitários.

Palavras-Chave: Amazonas; Educação ambiental; Sustentabilidade; Rios.

Environmental education and recycling cooking oil for handmade soap in Manaquiri city-AM. In the Amazon region the river has been a source of food and economic activities for the local population and, preserving the natural environment is essential. This paper aims raise awareness about environment education in amazon countryside, showing different possibilities to use of residual cook oil commonly discarded in environment. Workshops were in Manaquiri city (Amazon state) with high school students and local population. Environmental Education principles were used to awaken an understanding of the importance of rivers for the population and the consequences of pollution. For that, an accessible and contextualized language was used, seeking to awaken collective concern for the environmental issue, guaranteeing access to information and contributing to the development of a critical awareness on the topic. The methodology used for the production of soap was frying oil donated by the community. The results were satisfactory, because in addition to bringing theoretical and practical knowledge, one can contribute to the sustainable development of community members.

Keywords: Amazonas, Environmental education, Sustainability, River.

¹ Coordenadora Técnica do Conselho Regional de Química XIV Região, anacarolineduarte@yahoo.com.br

² Professora adjunta, Instituto de Saúde e Biotecnologia, ISB-UFAM. klenicy@gmail.com



1. Introdução

O descarte de materiais inadequados na natureza é um dos problemas que norteiam a sociedade contemporânea. Os produtos, com característica potencialmente geradora de resíduos, sofrem grandes modificações em seu processamento, de modo que não é viável economicamente descartá-los em aterros, uma vez que estes não podem passar pelo processo da reciclagem (ALMEIDA, 2002; AZEVEDO *et al.*, 2009; BRASIL, 2010; CAVALCANTE *et al.*, 2020).

Uma área que vêm contribuindo consideravelmente para a elucidação das consequências que essas ações apresentam ao meio é a Educação Ambiental (EA) (YAMAGUCHI *et al.*, 2021). Segundo Dias (2004), a EA permite a compreensão da natureza complexa do meio ambiente, ajudando a interpretar a interdependência entre os diversos elementos que compõem o ambiente, objetivando o uso racional dos recursos disponíveis no meio, na satisfação material e espiritual da sociedade, tanto no presente, quanto no futuro.

Mesmo que a preservação do meio ambiente e a EA estejam em destaque no cenário internacional, ressalta-se que a reciclagem não é um processo habitualmente seguido entre os brasileiros. Segundo Alberci e Pontes (2004), há uma falha na conscientização da população do Brasil, pois, mesmo sendo um método que favoreceria o não acúmulo de lixo em locais inapropriados, os percentuais para a reciclagem são de 1,5% para lixo orgânico sólido, 10% para borracha, 15% para garrafas PET (polietileno tereftalato), 18% para óleos lubrificantes, 35% para embalagens de vidro e latas de aço e para alumínio e papel 65% e 71%, respectivamente.

A poluição ambiental nada mais é do que uma demonstração de ineficiência dos processos produtivos e da falta de informações sobre as possíveis

aplicações que essas matérias primas poderiam ser utilizadas para a promoção de novos produtos no mercado industrial (SANSEVERINO, 2000). Para Barros, Wust e Meier (2008), a reciclagem de lixo vem como uma alternativa para produzir novos produtos. Entre as possibilidades, tem-se o uso de óleos vegetais na elaboração de sabão artesanal.

Esse é um tema que vem ganhando projeção para investigação científica e que apresenta diversos relatos disponíveis na literatura (CAVALCANTE *et al.*, 2020; YAMAGUCHI *et al.*, 2021). No entanto, o que se observa é que, embora esse assunto esteja sendo cada vez mais comum, a sua aplicação nem sempre consegue chegar a atender a demanda da população mais vulnerável, principalmente relacionada a comunitários de localidades geográficas mais distantes, como na região Amazônica.

Entre as cidades amazônicas, tem-se Manaquiri como um município que se localiza a uma distância de 54.04 km em linha reta da capital Manaus (Amazonas). Segundo o Censo (2019), possui 32.105 pessoas, com densidade demográfica de 5,73 hab/km² e o salário médio mensal é de 1.6 salários mínimos. O município é rodeado de água, a saber, lago do Jaraqui e Paraná Manaquiri (figura1), que desaguam no rio Solimões.

O presente artigo tem como objetivo apresentar a sensibilizao sobre a educao ambiental em um município no interior do Amazonas, apresentando as possibilidades de aproveitamento de óleos de frituras que comumente são descartados no meio ambiente, mais especificamente, nos rios. Em meio a isto, observa-se a necessidade de instruir e capacitar os moradores da região para o seu conhecimento sobre essa temática tão importante para a manuteno ecológica da Amazônia.



Figura 1: Município de Manaquiri. Fonte: Google maps.

2. Referencial teórico

Os resíduos gerados pela indústria alimentícia, assim como em pequena escala resíduos alimentares produzidos nas residências domiciliares, representam percentual significativo de matéria prima que é descartada de forma inadequada. É importante destacar que nos processos industriais e domiciliar, não somente são gerados resíduos orgânicos que são de fácil descarte e decomposição, mas também produtos tóxicos que podem comprometer a qualidade do meio em que está inserido. Dentre os diversos tipos de resíduos gerados pela indústria e pelas residências, os mais preponderantes são os resíduos oleosos (BALDASSO, PARADELA e HUSSAR, 2010).

Os óleos e as gorduras são substâncias hidrofóbicas, ou seja, insolúveis em água. Elas são provenientes de origem vegetal, animal ou até mesmo de origem microbiana e formam-se predominantemente de triglicerídeos derivados de glicerol e ácidos graxos (MORETTO; FETT, 1998).

Para a reciclagem de óleos e gorduras, as reações empregadas são: interesterificação para produção de biodiesel (GAMBOA, 2010; RAMOS *et al.*, 2003), saponificação para produção de sabão (GOMES, SOUZA e BARICCATTI, 2003), formulações de ração animal

(GALÃO, PINTO e BORSATO, 2003), produção de cola e tinta para uso industrial (SANTOS FILHO *et al.*, 2006), polimerização e vulcanização para produção de Facticis, uma matéria prima para produção de borracha (SCHMITT *et al.*, 2006).

Os óleos vegetais são universalmente consumidos para a preparação de alimentos nos domicílios, estabelecimentos industriais e comerciais de produção de alimentos (CELLA, REGITANO-D'ARCE e SPOTO, 2002; VICENTE, BRANDALIS e ALVES, 2009).

No Brasil, a produção de óleos vegetais é estimada em nove bilhões de litros por ano, sendo um terço desse volume destinado à produção de óleos comestíveis (CODEX ALIMENTARIUS, 2003-2005). Segundo Rabelo e Ferreira (2008, p.2), um litro de óleo de cozinha que flui para um corpo hídrico tem potencial para contaminar um milhão de litros de água. E destes, os óleos de soja e de algodão são os principais, devido o processamento de fabricação da farinha de soja destinada à alimentação humana e para a exportação e consumo da fibra de algodão pela indústria têxtil (DAMY e JORGE, 2003; LIMA, 1994).

O consumo de óleos vegetais nas residências é de cerca de 1 lata (900 mL) por pessoa ao mês, e uma vez utilizado para fins alimentares, como no processo



de repetidas frituras, não deve ser reutilizado. A presença de ar e água liberada pelos alimentos, associada a elevadas temperaturas modificam a composição química, gerando o aumento da quantidade de ácidos graxos livres e subprodutos das reações de oxidação (MONFERRER e VILLATA 1993; PÉREZ-CAMINO, 1986).

O volume de óleos residuais coletados no Brasil corresponde a cerca de 1% do total produzido, isto é, seis e meio milhões de litros de óleos usados (MARCONDES, 2010; REIS, ELLWANGER, FLECK, 2007). Assim, mais de 200 milhões de litros de óleos usados são descartados nos rios e lagos, causando um considerável dano ao meio ambiente (GAMBOA, 2010). Cerca de 90% das residências descartam os resíduos oleosos de maneira inadequada, seja pelo esgoto doméstico (geralmente pelos ralos de pia), no lixo comum ou diretamente no solo e ocasiona entupimento nas tubulações de esgoto, enchentes, poluição do solo e da água, além de diversos outros prejuízos indiretos relacionados à sobrevivência da biota presente (AZEVEDO *et al.*, 2009).

Quando despejado em ralos, adquire consistência sólida, reduzindo, assim, o diâmetro das tubulações e prejudicando o transporte de esgoto, com o risco de entupir toda a rede coletora, podendo ainda, atrair pragas, além de aumentar os custos com o tratamento de esgotos (AGE e DONNINI, 2007).

Atualmente, o óleo é o maior poluidor de águas doces e salgadas das regiões mais adensadas do Brasil. Ao ser jogado nos lixões, o óleo é enterrado com outros materiais, podendo atingir o lençol freático (MARCONDES, 2010; FREITAS, MENICUCCI e COELHO, 2008). Devido ao óleo apresentar uma densidade menor que a água, impede que os raios solares cheguem ao interior das águas, comprometendo o desenvolvimento dos

fitoplanctons, que são a base de toda a cadeia alimentar do meio aquático, favorecendo também na morte de peixes e espécies em extinção (ALBERCI e PONTES, 2004; AZEVEDO *et al.*, 2009; SANTOS FILHO *et al.*, 2006; ZANIN *et al.*, 2001). Apesar de ser decomposto por microrganismos, no processo de degradação, compostos tóxicos são liberados na natureza, tais como o metano, um gás intensificador do efeito estufa.

Aspectos históricos sobre o sabão e sua influência na sociedade

Não se sabe ao certo quando o sabão teve origem, sabe-se que esta foi a primeira forma de limpeza utilizada pelo homem. O historiador Plínio relata em seus estudos que o sabão teria sido originado em meados do ano 70 a.C. (ZANIN *et al.*, 2001), entretanto Alberci e Pontes (2004) relatam a existência de um produto muito parecido com o sabão, encontrado em locais relacionados com a antiga Babilônia, e datados de aproximadamente 2800 a.C., mostrando um processo de fabricação muito semelhante ao atual, onde a gordura era fervida junto com cinzas. Estes autores descrevem que o nome saponificação tem origem e correlação com o monte Sapo, neste monte eram realizados sacrifícios de animais, neste processo formava-se uma borra (sabão) que caía nas margens do rio Tibre, onde as mulheres dessa região descobriram que essa borra, quando utilizada na lavagem de roupas, deixava-as muito mais limpas, sendo este o primeiro relato da utilização do sabão para limpeza. Em 1791, tem-se o registro da primeira patente do processo de fabricação do sabão (REIS, 2014).

Existem estudos que mediram o grau de desenvolvimento de sociedades pela quantidade de sabão que consumiam. A indústria saboeira continua tendo um caráter essencial dentro da sociedade,

representando cerca de 25% da demanda de produtos de limpeza (LEITE, 2005).

O uso do sabão apresenta ampla distribuição e caráter tradicional na sociedade, devido sua utilização em processos de higienização nos vários segmentos de processos diferenciados que vão, desde a limpeza em grande escala em fábricas, hospitais, e até mesmo na limpeza da pele humana (ZANIN *et al.*, 2001).

Reação de Saponificação

Saponificação é a reação química que produz o sabão, trata-se de uma técnica utilizada para a reciclagem de óleos (Figura 1), está se baseia na hidrólise alcalina de triacilgliceróis, produzindo glicerol (glicerina), trata-se de uma mistura de sais de ácidos carboxílicos (SOLOMONS, 2009).

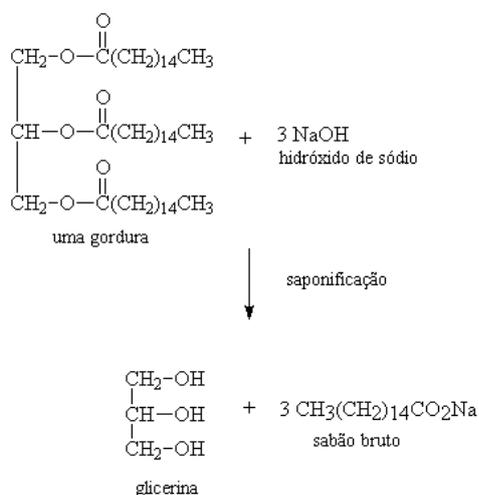


Figura 1. Reação química de Saponificação
 Fonte: RODRIGUES, COUTINHO e DA SILVA, 2010: 136-145.

Lipídeos de origem vegetal (óleos) e de origem animal (gordura) podem ser utilizados na reação de saponificação. Os óleos vegetais são quimicamente constituídos por triacilgliceróis - ésteres do glicerol com ácidos graxos saturados e insaturados - e ácidos graxos "livres", que se trata de sua estrutura principal. Durante a saponificação, há uma etapa

de hidrólise básica dos seus ésteres graxos e reação dos ácidos graxos sintetizados na primeira fase com a base existente no meio, que forma uma mistura de sais de ácidos graxos (SOLOMONS, 2009).

A soda cáustica (hidróxido de sódio - NaOH) é uma base forte que desempenha papel de primeira ordem na fabricação do sabão e pode ser adquirida no comércio a baixo custo. Existem dos tipos de soda cáustica, a líquida e em escamas: a soda cáustica em escamas é uma modalidade física proveniente da evaporação de soda cáustica líquida e apresenta solubilidade em água de 1090g.L⁻¹ a 20°C, esta modalidade de soda cáustica é a mais utilizada nos processo de fabricação de sabão artesanal (IFA, 2014; UNIPAR, 2014). O sabão é obtido pela reação de óleos e gorduras com um álcali em temperaturas acima de 100°C, e basicamente os melhores sabões são os que contêm cadeia carbônica com 12 a 18 átomos de carbono (Figura 1) (ZANIN *et al.*, 2001).

O óleo residual para a produção de sabão é uma alternativa ecológica que vem sendo discutida, pois em sua composição o índice de saponificação é bem significativo (LOPES e BALDIN, 2009). No trabalho de Da Silva e Neto (2013), destacam-se as propriedades físico-químicas do óleo residual, onde é descrita a qualidade funcional dos óleos pós-fritura, demonstrando a invalidade para o consumo alimentar, bem como a possível aplicação para a produção de biodiesel. Vale ressaltar que a produção de sabão a partir dessa matéria-prima também é viável, pois o índice de saponificação é bem significativo (RODRIGUES, COUTINHO e DA SILVA, 2010).

3. Procedimentos metodológicos

Abordagem metodológica

Este trabalho parte de uma metodologia integrante entre uma pesquisa bibliográfica e uma pesquisa de



campo. A pesquisa bibliográfica foi desenvolvida com intuito de embasar o estudo de campo e contou com bibliografia impressa digitalizada na rede mundial de computadores, utilizando como critério de seleção as seguintes palavras-chave: educação ambiental, saponificação, reciclagem de óleo e sabão artesanal. Essas palavras-chave foram aplicadas na busca tanto sozinhas quanto combinadas. Do material encontrado, foram selecionados os que mais se aproximavam do objetivo deste estudo, constituindo-se o referencial teórico apresentado na seção anterior.

A pesquisa de campo se desenvolveu em uma oficina que abordou a temática 'reciclagem de óleo vegetal na elaboração de sabão artesanal', e que foi realizada em uma escola pública estadual no município de Manaquiri, no interior do Amazonas. As duas oficinas foram realizadas no período do mês de agosto de 2014, sendo divididas em parte teórica, prática e entrega de produto, com duração de 8 horas. A oficina ocorreu com a finalidade de sensibilizar os alunos sobre a relevância da preservação ambiental, minimizando o impacto causado pelo descarte inadequado de óleos de frituras nos rios.

Vale ressaltar que todos os inscritos nas oficinas tiveram a ciência dessas finalidades e aceitaram participar da pesquisa. Para cada dia de evento, houve 30 participantes inscritos. Após a atividade teórica, os participantes foram divididos em grupos de cinco pessoas para a parte prática da atividade. A comunidade envolvida era formada por discentes do Ensino Médio, bem como representantes da comunidade em geral.

Os eventos obtiveram apoio do Conselho Regional de Química 14^ª Região (CRQ-XIV) para a promoção e iniciativa de envio de profissionais de ensino superior em química, como apoio técnico educativo.

Na parte teórica, foram abordados conceitos básicos de química (reações orgânicas, de saponificação, esterificação), educação ambiental, poluição, preservação do meio ambiente e detalhamento da prática que seria empregue para a formulação de sabão.

Produção de sabão

A metodologia empregada para a produção de sabão foi baseada na Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists Society (AOCS, 2014).

Os óleos vegetais foram obtidos por meio da doação voluntária dos comerciantes locais do município de Manaquiri-AM. Todos os participantes receberam máscaras e luvas descartáveis para elaboração prática da produção de sabão. No processo de confecção, cada grupo utilizou 2 litros de óleo de cozinha usado, hidróxido de sódio (NaOH) em escama e 350 mL de água (H₂O).

4. Resultados e discussão

A aplicação do projeto foi uma ação de extensão e ensino visando a problematização contínua do tema de descarte e de óleos residuais de fritura no meio ambiente, buscando o esclarecimento sobre as consequências e possibilidades de reutilização.

Sabe-se que há muitos trabalhos sobre a temática, mas o diferencial deste trabalho relaciona-se ao público-alvo. Este artigo apresenta o estudo de caso de uma atividade realizada no município de Manaquiri promovendo a educação ambiental por meio de uma oficina teórico-prática sobre a elaboração de sabão, a partir de óleo residual provenientes de barracas de pastéis da própria comunidade. Nele, relacionou-se a preservação dos rios Amazônicos, levando em consideração que o município citado se apresenta rodeado de afluentes do rio Solimões.

Inicialmente, foi proposta a identificação da situação ambiental do município, relacionando com o que os participantes faziam com o “óleo usado”. Os participantes relataram o constante uso de óleo nas “frituras de peixe” e, de forma informal, afirmaram que descartavam na pia, ou no “quintal”. Nenhum dos comunitários expôs que havia descarte nos rios.

Esse resultado é um relato comum a outros trabalhos na literatura, onde se constata que o óleo é descartado de maneira inadequada nas pias, lixos e nos rios (MELLO, 2019).

Questionou-se se eles sabiam sobre o impacto do descarte inadequado de óleo. Embora não houvesse relato de descarte direto, foi explicado que devido o trajeto percorrido, sem o adequado tratamento, o encontro desses desejos na água era quase inevitável e, caso isso não acontecesse, muito provavelmente, a gordura ficaria na tubulação, dificultando ou impedindo a circulação da água e causando um prejuízo público.

Após a problematização, iniciou-se a exposição teórica envolvendo noções gerais sobre o que era educação ambiental, a explicação sobre processo de saponificação e importância de cada reagente. Os participantes puderam observar os materiais que seriam utilizados e destacaram o uso de produtos do cotidiano deles. Aproveitou-se a oportunidade para falar sobre os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), e o uso deles em materiais de limpeza doméstica.

Em seguida, foi realizada a oficina de sabão artesanal. Para a elaboração do sabão, foi utilizada a reação de saponificação, sendo o hidróxido de sódio (NaOH) utilizado como base forte no processo de formulação do sabão. Alguns cuidados tiveram de ser tomados

quanto à manipulação do sabão, como a utilização de luvas e máscaras de proteção (figura 2).



Figura 2: Participantes com materiais de proteção (luvas e máscaras descartáveis).
Fonte: Dados primários

Observou-se que os comunitários participaram de forma integrada, dedicados e atentos a cada etapa do processo. A aproximação dos participantes por meio do manuseio de produtos já conhecidos tornou a aprendizagem mais fácil e interessante.

Os óleos coletados passaram previamente pelo processo de filtração simples para eliminação de sólidos indesejáveis no produto final. Para a reação de saponificação, a água foi aquecida a 100°C, para otimizar a solubilização de NaOH.

Em um recipiente plástico, foi adicionado o óleo filtrado e, em seguida, o NaOH dissolvido. A mistura foi agitada constantemente por cerca de 40 minutos com o auxílio de uma espátula de madeira (Figura 3). Obteve-se, dessa forma, uma mistura de massa pastosa, densa e que, ainda quente, foi transferida para formas de acrílico até o completo resfriamento e descanso por cerca de 48 horas. Após esse período, o sabão (agora em forma de barra) foi cordado em pedaços para facilitar sua diluição em água; ambos foram embalados em papel filme, com o intuito de distribuição de sabão para cada participante da oficina.



Figura 3. Produção do sabão. A) Homogeneização de H₂O, NaOH, Óleo filtrado; B) A esquerda produto ainda em processo de secagem e à direita, produto solidificado e cortado em pedaços; C) Embalagem de produto (sabão); D) Produto final embalado (sabão). Fonte: Dados primários

O sabão obtido também apresentou propriedade física de cor clara e aroma agradável, o que muito contribuiu para sua aceitação pelos usuários (ALBERCI e PONTES, 2004). O corte do sabão em pedaços garantiu melhor distribuição para os participantes.

Evangelista (2000, 200p) classifica o sabão a partir de hidróxido sódico, como apresentando condições de pH elevado, mais alcalino e o mais forte entre os sabões fabricados, o que confere ao sabão o princípio de excelente propriedade bactericida. Estudos demonstram que produtos químicos de pH elevado podem acarretar alguns problemas como a corrosão de metais e ação cáustica aos manipuladores (SOLOMONS, 2009). Para isso, tomaram-se medidas para evitar a corrosão, onde utilizaram-se apenas utensílios de plástico. Após a reação de saponificação e depois de resfriado, o produto obtido

apresentou consistência dura semelhante a do sabão comercial (figura 3D).

A produção de sabão através do óleo de frituras foi uma iniciativa sustentável, tendo um bom aproveitamento do mesmo, evitando que este fosse descartado no meio ambiente. A partir da compreensão sobre os aspectos ambientais, os pesquisadores sensibilizaram os participantes sobre os aspectos econômicos e sociais relacionados à contaminação dos rios. Eles descreveram que usufruem do rio, seja relacionado a alimentação ou de forma econômica, dependendo direta ou indiretamente desse recurso hídrico. Sabe-se que a culinária amazônica é repleta de receitas que tem peixe como prato principal, e a contaminação poderia inviabilizar a médio e longo prazo esse meio de sustento.

Em acréscimo, foi debatido sobre a importância da reutilização do óleo de



fritura e a possibilidade do uso comercial do sabão como fonte de renda econômica. Um fator limitante descrito foi o preço dos reagentes, principalmente do hidróxido de sódio (soda) e a dificuldade de encontrar o produto com uma pureza elevada.

Independente das limitações, os participantes puderam perceber a possibilidade de contribuir com a preservação do meio ambiente por meio de uma atividade simples, benéfica e sustentável, reutilizando materiais que, aparentemente, não possuíam nenhum aproveitamento. A conscientização sobre o tema foi promovida de forma satisfatória e motivadora.

A atividade de intervenção utilizando princípios de EA apresentou uma nova perspectiva sobre a possibilidade de aproveitamento de resíduos, contribuindo com a formação de cidadãos críticos, conscientes e preocupados com a sustentabilidade, não somente a nível de região Amazônica, mas de planeta.

A produção de sabão artesanal permitiu a articulação entre o meio ambiental, as questões sociais e econômicas, colaborando para uma formação com viés de sustentabilidade socioambiental (MELLO *et al.*, 2019). Os presentes autores sabem que a problemática de descarte inadequado não se resolverá de forma imediata, mas atividades de conscientização como oficinas, palestras e cursos podem ser significativos para o esclarecimento das pessoas.

Corroborando com os achados desse trabalho, Santos *et al.* (2011) descrevem que uma oficina de reciclagem de sabão e de papel contribuiu para o desenvolvimento coletivo de estudantes no interior da Paraíba, relacionados à educação ambiental e os cuidados com o meio ambiente, sendo esse aprendizado, repassado pelos estudantes para a

comunidade do município de Olivedos (PB).

No trabalho de Mello (2019), houve, além da elaboração de um sabão artesanal, o cálculo do índice de saponificação do óleo de fritura utilizado, buscando saber a quantidade necessária de hidróxido de sódio para cada litro de óleo. Por meio dessa atividade pôde-se agregar valor à conscientização ambiental utilizando o conceito de CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) aliado à Química Verde.

O ambiente escolar é de suma importância para esclarecer sobre os aspectos ambientais, no entanto, medidas de prevenção e conscientização não podem limitar-se à estrutura escolar, sendo de suma importância atividades extensionistas, visando promover a aproximação da academia com a comunidade como um todo (REIGOTA, 2004; TEDESCO, 2001; YAMAGUCHI *et al.*, 2021).

Na presente pesquisa, o público-alvo foi heterogêneo, com estudantes do Ensino Médio, Fundamental e comunitários em geral. Sabe-se que a EA ultrapassa os limites de um curso ou de uma oficina e soma-se ao despertar de uma nova postura frente às problemáticas existentes (SEVÁ FILHO, 1995, 345p.; CAPRA *et al.*, 2006). Espera-se ter contribuído não somente com uma metodologia de elaboração de sabão artesanal, mas também com a propagação do cuidado com o meio ambiente, despertando a EA em todos os participantes.

5. Conclusão

Pôde-se problematizar o uso do descarte inadequado de óleo residual no meio ambiente, apresentando uma alternativa que, além de ser utilizada como material de limpeza doméstico, pode ser uma fonte de renda para a população.



Os resultados obtidos neste trabalho demonstram que por meio da técnica de saponificação foi possível a elaboração de sabão artesanal com materiais de fácil acesso. A reação permitiu reutilizar todo o óleo residual, evitando o descarte nos rios e dando um destino ecologicamente correto a este resíduo. Além disso, o sabão produzido apresentou propriedades de limpeza, rendimento e custo reduzido, proporcionando uma visão consciente sobre custo-benefício da reciclagem.

Mostrou-se que é possível garantir um destino adequado para óleos que seriam prováveis contaminantes da natureza e que a busca de alternativas tecnológicas pode ocorrer com metodologias simples e de baixo custo, com vista a contribuir com a melhoria da qualidade de vida de uma comunidade Amazônica, promovendo a educação ambiental e fortalecendo vertentes em comunidades rurais na promoção de economia doméstica e produção de renda.

Divulgação

Este artigo é inédito e não está sendo considerado para qualquer outra publicação. Os autores e revisores não relataram qualquer conflito de interesse durante a sua avaliação. Logo, a revista *Scientia Amazonia* detém os direitos autorais, tem a aprovação e a permissão dos autores para divulgação, deste artigo, por meio eletrônico.

Referências

- AGE, J. S. S.; DONNINI, S. M., **Óleo de fritura usado: O que fazer?** notícia publicada em 15/08/06, Universidade Estadual Paulista –UNESP, São Paulo. Disponível em: <<http://www.sorocaba.unesp.br/noticias/artigos/?a=48>>. Acesso em: 15 out. 2020.
- ALBERCI, R.M.; PONTES, F.F.F. Reciclagem de Óleo Comestível Usado Através da Fabricação de

Sabão. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, n. 1, p. 73 – 76. 2004.

ALMEIDA, F. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

AOCS- **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists Society. (2009)**. Disponível em: <<http://www.aocs.org/Methods/index.cfm>>. Acesso em: 23 dez. 2020.

AZEVEDO, O. A et al. Fabricação de Sabão a Partir do Óleo Comestível Residual: Conscientização e Educação Científica. **XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física**, Vitória, ES, 2009.

BALDASSO, E.; PARADELA, A. L.; HUSSAR, G. J. Reaproveitamento do óleo de fritura na fabricação de sabão. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 7, n. 1, p. 216-228, 2010.

BARROS, A. A. C.; WUST, E.; MEIER, H. F. Estudo Técnico-Científico da Produção de Biodiesel a Partir de Resíduos Gordurosos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.13, n.3, p. 255 – 262, 2008.

CAPRA, F et al. Alfabetização Ecológica: A educação das crianças para um mundo sustentável. **Cultrix**, São Paulo, 2006.

CAVALCANTE, J. da R.; MONTE, M. F. DA S.; ALMEIDA, M. J. S. de; BARREIROS, H.; MORAES, G. L. Percepção ambiental de feirantes que realizam atividades econômicas com a produção de óleo residual de cozinha. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 10, p.83202-83224, 2020.

CELLA, R. C. F.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. Comportamento do óleo de soja refinado utilizado em fritura por imersão com alimentos de origem vegetal. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, v. 22, n.2, p. 111-116, 2002.

CODEX ALIMENTARIUS - **Codex standards for named vegetable oils**. Roma, FAO/ WHO. Codex Stan 210 (Revisão), 2003-2005.

COSTA NETO, P. R. et al. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras. **Química Nova**, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 531-537, 2000.

DA SILVA, T. A. R.; NETO, W. B. Estudo da Redução da Acidez do Óleo Residual para a Produção de Biodiesel Utilizando Planejamento Fatorial Fracionado. **Revista Virtual Quim.**, n.5 v.5,p. 828-839, 2013.



- DAMY, P. C.; JORGE, N. A. Determinações Físico-Químicas do Óleo de Soja e da Gordura Vegetal Hidrogenada Durante o Processo de Fritura Descontínua. **Braz. J. Food Technol.** Preprint Serie, n.138, 2003.
- DIAS, Genebaldo Freire. Educação Ambiental: princípios e práticas. 9º ed. São Paulo: Gaia, 2004.
- DIAS, T. A espera do biodiesel, **In: Revista e Portal Meio filtrante**, nº 25, Santo André- SP, 2007.
- EVANGELISTA, J. Tecnologia de Alimentos. 2ª ed. Editora **Ateneu**, São Paulo, p. 200, 2000.
- Frango. **Acta. Sci. Technol.**, v.30, n.1, p.57 – 62, 2008.
- FREITAS, N. S.; MENICUCCI, R. G.; COELHO, R. M. P. Coleta e reciclagem de óleo de fritura: saiba como contribuir com o meio ambiente e ainda ganhar em troca. **Recoleo** Belo Horizonte. p.12, 2008.
- GALÃO, O. F.; PINTO, J. P.; BORSATO, D. Análise e Aproveitamento da Gordura de Resíduos de Abatedouros de Aves. **SEMINA: Ciências Exatas e Tecnológicas**, 24, p. 93 – 96, 2003.
- GAMBOA, T. **Do óleo de cozinha ao biodiesel.** Ciência e Vida, Rio de Janeiro, ed. 066, dez. 2006. Disponível em: <http://www.olharvital.ufrj.br/2006/index.php?id_edicao=066&codigo=2> Acesso em: 19 jun. 2021.
- GOMES, L. F. S.; SOUZA, S. N. M.; BARICCATTI, R. A. Biodiesel Produzido com Óleo de
- IFA. Registro de CCASRN-73-2. **Base de Dados de substâncias GESTIS do IFA**, 2014.
- LEITE, L.T. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT. **Ministério da Ciência e Tecnologia**, p. 7, 2005.
- LIMA, J. R. Avaliação da qualidade de óleo de soja utilizado para fritura. **Dissertação (Mestre em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas**, Campinas, p. 54, 1994.
- LOPES, R.C.; BALDIN, N. educação ambiental para a reutilização do óleo de cozinha na produção de sabão- projeto "ecolimp". **IX congresso Nacional de Educação – EDUCERE**, 2009.
- MARCONDES, C. **Reciclagem do óleo.** ECÓLEO - Associação Brasileira para Sensibilização, Coleta, Reaproveitamento e Reciclagem de Resíduos de Óleo Comestível. Disponível em: <<http://www.ecoleo.org.br/reciclagem.html>> Acesso em: 20 set. 2020.
- MARTHE, D. B.; REIS, C. Trabalhando a Química do Sabão no Ensino Médio, Com Materiais de Fácil Aquisição. **48º Congresso Brasileiro de Química**, Rio de Janeiro, RJ, 2008.
- MELLO, F.; GOMES, S. I. A. A.; GIUSTI, E. D.; SANDRI, M. C. M.; ROBAERT, S. Determinação do grau de saponificação de óleo residual: uma experiência no ensino de Química sob as perspectivas CTSA e Química Verde. *Educación química*, v. 30, n.1, p.21-30, 2019. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2019000100021&lng=es&tlng=pt.
- MONFERRER, A.; VILLATA, J. La fritura desde un punto de vista practico I. **Aliment. Equipos Tecnol.**, v. 21, n. 3, p. 85-90, 1993.
- MORETTO, E.; FETT, R. Tecnologia de óleos e gorduras vegetais na indústria de alimentos. **Varela Editora e Livraria Ltda.** São Paulo, 1998.
- PÉREZ-CAMINO, M. C. Alteración termoxidativa en aceites y grasas comestibles: formación de nuevos compuestos y métodos para su evaluación. Sevilla. **Tesis (Doctoral en Ciencias Químicas) - Facultad de Química**, Universidad de Sevilla. p. 207, 1986.
- RAMOS, L.P et al. Biodiesel- Um Projeto de Sustentabilidade Econômica e Sócio-Ambiental Para o Brasil. **Revista Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, Edição nº 31, Julho/Dezembro, 2003.
- REIGOTA, M. Meio Ambiente e representação social. 6 ed. **Cortez**, São Paulo, 2004.
- REIS, M. C. **A história do sabão.** 2000. Disponível em: <<http://www.naturalink.pt>>. Acesso em: 15 dez. 2021.
- REIS, M. F. P.; ELLWANGER, R. M.; FLECK, E. Destinação de Óleos de Fritura. **24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental.** Belo Horizonte, MG. 2007.
- RODRIGUES, L. B.; COUTINHO, J. P.; DA SILVA, C. A. Proposta de reaproveitamento do óleo de fritura residual em um restaurante industrial. *RGSA – Revista de Gestão Social e Ambiental*, v.4, n.3, p. 136-145, 2010.
- SANSEVERINO, A. M. Síntese Orgânica Limpa. **Química Nova**, v.23, n.1, p. 102-107, 2000.



Ciências Ambientais

SANTOS FILHO, L.C.M et al Aproveitamento de Óleo de Fritura Para a Produção de Sabão de Baixo Custo. **XXI Congresso de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia** / VI Feira de Protótipos, RJ, 2006.

SANTOS, P. T. A., DIAS, J., LIMA, V. E., OLIVEIRA, M. J., NETO, L. J. A., & CELESTINO, V. Q. Lixo e reciclagem como tema motivador no ensino de química. **Eclética Química**, v. 36, n.1, p.78-92, 2011. <https://dx.doi.org/10.1590/S0100-46702011000100006>

SCHMITT, M. A et al. Reaproveitamento de Óleo/Gordura de Fritura na Fabricação de Factic Para Utilização em Indústria de Borracha. **17º CBECIMAT - Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais**, Foz do Iguaçu, PR, 2006.

SEVÁ FILHO, A. O et al. Renovação e Sustentação da produção energética. In: CAVALCANTI, Clóvis (org.) **Desenvolvimento e Natureza: Estudos para uma sociedade sustentável**. São Paulo, Cortez, p.345-365, 1995.

SOLOMONS, T. W. G. **Química Orgânica**. vol. 2, 9ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2009.

TEDESCO, J. C. Agricultura Familiar: Realidade e Perspectivas. **UPF**, 3º ed, Passo Fundo, 2001.

UNIPAR, institucional. **Soda cáustica em escamas**. Disponível em: http://www.uniparcarbocloro.com.br/uniparcarbocloro/web/contenuto_pt.asp?idioma=O&tipo=48941&conta=28. Acesso em: 24 dez. 2020.

VICENTE, A. J.; BRANDALIS, J. A.; ALVES, J. A. F. Empreendedorismo social: Reciclagem de resíduos como fonte de inclusão Socioeconômica e de preservação do meio ambiente. **Revista da Micro e Pequena Empresa**, Campo Limpo Paulista, v.2, n.3, p.118-130, 2009.

YAMAGUCHI, K. K. de L.; SILVA, A. B. .; CLETO, R. Q. PRODUÇÃO DE SABÃO A PARTIR DO ÓLEO RESIDUAL: METODOLOGIA DIDÁTICA COMO FORMA DE PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE . **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 71–80, 2021. DOI: 10.31072/rcf.v12i1.881. Disponível em: <http://www.faema.edu.br/revistas/index.php/Revista-FAEMA/article/view/881>. Acesso em: 24 ago. 2021.

ZANIN, S. M. W et al. Desenvolvimento de Sabão Base Transparente. **Revista Visão Acadêmica**, v. 2, n.1, p.19 – 22, 2001.