

## **Desenvolvimento de sabão líquido ecológico com propriedades coagulantes para purificação de águas residuais de manejo de suínos e sua aplicabilidade junto à comunidade**

**Development of ecological liquid soap with coagulant properties for the purification of swine wastewater and its applicability to the community**

**Desarrollo de jabón líquido ecológico con propiedades coagulantes para la depuración de aguas residuales porcinas y su aplicabilidad a la comunidad**

Recebido: 07/07/2021 | Revisado: 12/07/2021 | Aceito: 10/08/2021 | Publicado: 14/08/2021

### **Beatriz Araujo de Oliveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5677-4414>  
Universidade José do Rosário Vellano, Brasil  
E-mail: [beatriz.araujo@aluno.unifenas.br](mailto:beatriz.araujo@aluno.unifenas.br)

### **Layla Pereira de Carvalho**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4447-2221>  
Universidade José do Rosário Vellano, Brasil  
E-mail: [layla.carvalho@aluno.unifenas.br](mailto:layla.carvalho@aluno.unifenas.br)

### **Gabriela Cristina de Oliveira Castro**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6752-471X>  
Universidade José do Rosário Vellano, Brasil  
E-mail: [gabriela.cristina@aluno.unifenas.br](mailto:gabriela.cristina@aluno.unifenas.br)

### **Diogo Gontijo Borges**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4375-3451>  
Universidade José do Rosário Vellano, Brasil  
E-mail: [diogo.borges@prof.unifenas.br](mailto:diogo.borges@prof.unifenas.br)

### **Resumo**

Atualmente, a busca por tecnologias ambientais vem sendo um desafio importante para os cientistas, já que o meio ambiente vem sofrendo inúmeros impactos causados pelos maus hábitos da humanidade. O óleo residual é um dos principais resíduos sólidos descartados incorretamente, já que o mesmo possui difícil manuseio, coleta e tratamento. Como uma forma de diminuir o impacto causado por esse resíduo, vem sendo discutido a produção de sabão ecológico, a partir do óleo residual e óleos essenciais de *Moringa oleífera*, os quais possuem capacidade de facilitar o tratamento de águas residuais, já que a planta possui características adsorventes e atuam como agentes coagulantes na clarificação de água, podendo assim, substituir os sais de alumínio, que são utilizados no tratamento de água. Nesse sentido, esse trabalho visa desenvolver e produzir o sabão ecológico com propriedades coagulantes capazes de auxiliar na purificação de águas residuais, reduzindo o custo de tratamento de efluentes e diminuindo também, os impactos ambientais causados pelo óleo residual.

**Palavras-chave:** Óleo residual; Meio ambiente; *Moringa Oleífera*; Sabão ecológico.

### **Abstract**

Currently, the search for environmental technologies has been an important challenge for scientists, since the environment has been suffering countless impacts caused by the bad habits of humanity. Residual oil is one of the main solid wastes disposed of incorrectly, as it is difficult to handle, collect and treat. As a way to reduce the impact caused by this residue, the production of ecological soap has been discussed, from the residual oil and essential oils of *Moringa oleifera*, which have the capacity to facilitate the treatment of wastewater, since the plant has adsorbent characteristics and act as coagulating agents in water clarification, thus being able to replace aluminum salts, which are used in water treatment. In this sense, this work aims to develop and produce ecological soap with coagulant properties capable of helping in the purification of wastewater, reducing the cost of effluent treatment and also reducing the environmental impacts caused by the residual oil.

**Keywords:** Residual oil; Environment; *Moringa Oleifera*; Ecological soap.

### **Resumen**

Actualmente, la búsqueda de tecnologías ambientales ha sido un desafío importante para los científicos, ya que el medio ambiente ha venido sufriendo numerosos impactos provocados por los malos hábitos de la humanidad. El aceite residual es uno de los principales desechos sólidos que se eliminan incorrectamente, ya que es difícil de manipular, recolectar y

tratar. Como forma de reducir el impacto que ocasiona este residuo, se ha discutido la producción de jabón ecológico, a partir del aceite residual y aceites esenciales de *Moringa oleifera*, que tienen la capacidad de facilitar el tratamiento de las aguas residuales, ya que la planta tiene características adsorbentes y actúan como agentes coagulantes en la clarificación del agua, pudiendo así reemplazar las sales de aluminio, que se utilizan en el tratamiento del agua. En este sentido, este trabajo tiene como objetivo desarrollar y producir jabón ecológico con propiedades coagulantes capaces de ayudar en la depuración de aguas residuales, reduciendo el costo del tratamiento de efluentes y también reduciendo los impactos ambientales provocados por el aceite residual.

**Palabras clave:** Aceite residual; Medio ambiente; *Moringa Oleifera*; Jabón ecológico.

## 1. Introdução

O óleo de cozinha é um dos resíduos que mais geram dificuldades para o tratamento da água quando descartados incorretamente. O óleo depositado diretamente no ralo dificulta os processos de tratamento do esgoto, encarecendo 45% do processo, e, conseqüentemente, torna-se um poluente para oceanos, rios e lagos (Morgan-Martin, et al., 2018). Como a água é mais densa que o óleo ocorre o acúmulo desse material na superfície, tal acúmulo pode dificultar a oxigenação da água, já que bloqueia parte da incidência luminosa. Esse processo pode comprometer a cadeia alimentar aquática, e como consequência disso o desequilíbrio ambiental comprometendo a qualidade da água (Lima, et. al., 2014).

O óleo vegetal é amplamente utilizado na indústria alimentícia, o processo de fritura é um método importante de preparo de alimento e é utilizado todos os dias, por isso o volume de óleo residual gerado é alarmante, sendo assim, métodos sustentáveis de descarte mostram-se cada vez mais necessários (Gomes, Chaves, Barbosa, Barbosa, 2013). Além disso, o descarte incorreto desse óleo pode contaminar muitos litros de água, de acordo com Rabelo (2008), em coleta seletiva de óleo residual de fritura para aproveitamento industrial, um litro de óleo descartado incorretamente no esgoto é capaz de contaminar um milhão de litros de água (Rabelo, Ferreira, 2008). O aviso de Costa neto e seus colaboradores (2000) fala sobre a degradação do meio ambiente gerado por ações humanas relacionadas a indústria e urbanização, e propõe, ainda, a reciclagem de resíduos, como o óleo de fritura largamente utilizado que podem se tornar matéria-prima de baixo custo e fácil acesso (Costa, Rossi, Zagonel, Ramos, 2000).

O processo de degradação do óleo de cozinha, segundo Alexandre D'Avignon, professor do Centro de Estudos Integrados sobre Meio Ambiente e Mudanças Climáticas da Universidade Federal do Rio de Janeiro, emite gás metano para a atmosfera, que é um dos gases responsáveis pelo agravamento do efeito estufa. De acordo com ele, quando essa degradação ocorre no mar, é mediada por bactérias anaeróbicas através de reações que ocorrem na ausência de oxigênio (D'Avignon, 2010). Por isso o descarte diretamente em pias e cursos hídricos, em muitas ocasiões em razão de pouca informação disponível a comunidade, acaba contribuindo para a poluição do meio aquático (Santos, 2010). Além de prejudicar esses ambientes o descarte inadequado do óleo residual pode causar danos também para o solo, que leva a problemas ainda maiores, como, por exemplo, a contaminação de alimentos provenientes do campo, destruição do humos, morte de vegetações e microrganismos e infertilidade do solo, podendo causar prejuízos enormes para a sociedade (Costa, Lopes, Lopes, 2015)

A produção de sabão ecológico tem potencial para contribuir para a melhoria de vidas na comunidade e também para a preservação do meio ambiente. Por ser um produto biodegradável sua decomposição pode ser feita por bactérias depois de ser usado. Esse sabão recebe o nome de ecológico pois evita a contaminação das águas pelo óleo e a impermeabilização do solo (Lima, et al, 2008). Novos métodos alternativos de coleta e transformação desse resíduo, por fórmulas elaboradas em laboratórios acessíveis ao público em geral podem reduzir o impacto ambiental e melhorar a qualidade de vida das pessoas envolvidas com essa atividade (Kunzler, Schirmann, 2011).

Segundo Paulo Freire, o professor não deve desprezar os saberes trazidos pelos alunos, e sim utilizá-los como fonte de conhecimentos e de discussões acerca da sociedade na qual vivemos (Freire, 1996), por isso a educação ambiental, pode, e deve, ser usada para contextualizar os alunos sobre as questões socioambientais e despertar a consciência de sua importância. E

consequentemente, melhorar a sua qualidade de vida assim como o das pessoas de sua comunidade (Duartel, Freitas, Guerreiro, Gomes, 2012).

Faz-se necessário a geração de oportunidades para amplificar a reutilização de óleos residual, por isso as atividades de extensão são estratégias que beneficiam tanto ao meio ambiente quando as pessoas envolvidas, já que pode levar a uma renda extra (Weber, et al., 2012). Contribuindo, também, para a formação de cidadãos mais conscientes sobre seu papel na sociedade (Azevedo, et al. 2009).

A Educação ambiental, nesse caso, funciona como uma forma de minimizar os prejuízos gerados pelo resíduo sólido em questão e a criação do sabão ecológico surgiu como uma alternativa para sensibilizar a comunidade sobre os problemas do descarte incorreto e de como ele pode ser reutilizado (Lucena, Albuquerque, Moura, 2014). O projeto realiza oficinas, que tratam tanto da teoria quando da prática e expõe alternativas sustentáveis para o descarte desse material (Cardoso, et al., 2017).

Os benefícios da reciclagem do óleo de cozinha não ficam restritos somente aos campos sociais e ambientais, estende-se também ao campo econômico, já que a fabricação e posterior comercialização do sabão ecológico, fomenta o empreendedorismo e pode ajudar na circulação de capital nas comunidades (Souza, Morais, 2014).

Percebe-se, portanto, a importância de reutilizar o óleo residual. Seu reaproveitamento pode ser feito de várias maneiras, entre elas a produção de sabão ecológico. A produção do sabão é benéfica tanto para o campo ambiental, pela redução da contaminação de águas, quanto social tendo em vista que sua produção é de baixo custo e o produto pode ser comercializado, tornando-se uma fonte de renda para famílias (Morgan-Martin, et al., 2018).

## **2. Metodologia**

A metodologia foi desenvolvida nos laboratórios da Universidade José do Rosário Vellano e foi dividida em duas etapas, que são o desenvolvimento do sabão ecológico com propriedades coagulantes, a purificação do óleo residual, a maceração da *Moringa Oleífera* para a produção do leite da Moringa, formulação do sabão ecológico e por último, mas não menos importante, a estruturação de oficinas de capacitação.

### **2.1 Desenvolvimento do sabão ecológico com propriedades coagulantes**

#### **2.1.1 Purificação do óleo residual**

A primeira etapa de produção do sabão ecológico consistiu na coleta de óleos residuais na cidade de Alfenas, situada no interior do Sul de Minas Gerais, o qual passou por uma purificação prévia. Para tal, foi utilizada metodologia descrita por Modesto e colaboradores (2018), onde o óleo residual passou por um processo de filtração, a fim de eliminar resíduos de alimentos.

O melhor a ser usado é um óleo de boa qualidade que ainda não tenha sido usado para fritar. No entanto, o óleo disponibilizado pela população foi exatamente o utilizado para frituras, sendo assim, a massa base do sabonete teve que ser ainda mais purificada e limpa antes do uso na produção do sabão (Mercantes, 2015).

#### **2.1.2 Leite de *Moringa Oleífera***

A semente da *Moringa Oleífera* foi macerada com um pistão até que se tornou um pó, elas foram usadas como coagulante natural, e para isso foi preparada uma solução leitosa extraída da mesma.

Para a produção do leite foram utilizados como ingredientes, a semente da *Moringa oleífera* e água. De início, foi necessário macerar 5 sementes (1,5 gramas) de moringa até a obtenção de um pó (Figura 1), após isso, as sementes maceradas foram colocadas em um recipiente com 100 mL de água e a solução foi agitada durante 20 minutos (Figura 2).

**Figura 1** - Sementes de *Moringa oleifera* maceradas.



Fonte: Autores (2021).

**Figura 2** - Leite da *Moringa oleifera*.



Fonte: Autores (2021).

### 2.1.3 Formulação do sabão ecológico

Após a realização de diversos testes, foi escolhida a formulação que obteve melhores resultados.

Para a produção do sabão ecológico foram necessários 200 gramas de soda cáustica, 400 mL de água, 2 litros de óleo residual e o leite de moringa. Primeiramente, a soda cáustica foi dissolvida na água quente e após a dissolução, foi acrescentado o óleo residual, essa solução foi agitada até que ela ficasse mais densa e formasse bastante espuma. Feito isso, a solução foi deixada em repouso durante 24 e 48 horas. Esse processo está ilustrado na figura 3.

O sabão foi feito de óleos e bases como hidróxidos de sódio e hidróxido de potássio, que, ao reagirem, realizam o processo de saponificação (Ozago, 2008).

**Figura 3** - Produção de sabão ecológico.



Fonte: Autores (2021).

### 2.1.4 Tratamento e análise de água de manejo suíno

Para a obtenção de um resultado mais preciso foi necessário coletar água com resíduos. Com isso, foi coletado água de um manejo de suínos situado em uma fazenda da Universidade José do Rosário Vellano (Figura 4). As amostras foram levadas

até o laboratório de microbiologia localizado na universidade para serem tratadas e analisadas.

O processo de tratamento da água foi iniciado com uma filtração de toda amostra em um funil com algodão, a fim de que as substâncias maiores fossem removidas e não interferissem nos resultados. Após a filtração, foram feitos dois tipos de tratamentos, em que o tratamento A ocorreu com o auxílio de um filtro comum para a segunda filtração e o tratamento B ocorreu com o auxílio de carvão ativado na segunda filtração.

No tratamento A, o leite contendo sementes maceradas da *Moringa Oleífera* foi inserido em um béquer com a amostra da água residuária, que foi deixado em repouso cerca de 3 horas para que as substâncias pudessem interagir entre si. Após isso, foi observado uma precipitação e a solução foi submetida a uma filtração com papel filtro comum e reservado em um recipiente de vidro transparente para testagem. E no tratamento B, realizou-se o mesmo procedimento do tratamento A, porém ao filtrar a solução utilizou-se além do papel filtro, o carvão ativado.

Para a testagem destes tratamentos, as soluções foram submetidas a testes no espectrofotômetro, o qual nos mostrou a presença ou ausência de patógenos e contaminantes presentes nas soluções e na amostra.

**Figura 4** - Coleta de amostra para tratamento e testagem.



Fonte: Autores (2021).

### 2.1.5 Estruturação da oficina de capacitação

As oficinas foram realizadas em locais públicos, tal como colégios ou creches de diversos bairros, com o intuito de atingir a população interessada que reside próximo ao local. Neste modelo, as oficinas tinham como objetivo ensinar sobre empreendedorismo e produção de sabão ecológico, utilizando de recursos didáticos para abordar as implicações econômicas, sociais e ambientais que o projeto poderá promover. O retorno positivo dado pelos participantes das oficinas foi fundamental para o aprimoramento do projeto, logo, as informações geradas permitiram aos pesquisadores do trabalho identificar as falhas do próprio, propiciando a tomada de ações corretas, visando o maior êxito do trabalho executado.

## 3. Resultados e Discussão

Para a obtenção e formulação do sabão ecológico como forma de tecnologia ambiental, as ações foram desenvolvidas, tendo como objetivo a limpeza de águas residuárias, como o manejo de suínos. Foram desenvolvidas ações direcionadas à população em geral, tendo em vista a capacitação de pessoas para o uso e confecção do sabão ecológico em suas residências.

Para criar a fórmula do sabão ecológico, foi necessário realizar diversos testes com os principais ingredientes: *Moringa Oleífera*, óleo de cozinha reaproveitado, soda cáustica e água. Diversas combinações foram feitas e testadas até que se obteve o melhor resultado para a limpeza e descontaminação da água residuária.

Na fórmula que obteve o melhor resultado, utilizou-se apenas 3 ingredientes: água, sementes de *Moringa Oleífera* e soda cáustica. As sementes foram usadas como coagulante natural e para isso, foi preparado uma solução leitosa extraída da mesma. Sendo assim, obteve-se a receita que se encontra na metodologia.

Após os tratamentos realizados na água de manejo suíno, foi observado, como mostra a Figura 5, que o tratamento A teve maior eficiência na clarificação da água comparado com a amostra, no entanto, a água tratada somente com filtração comum apresentou-se parcialmente turva. Já no tratamento B, em que a solução foi submetida a filtração com carvão ativado, pode-se observar que a água fica quase translúcida, A eficiência do carvão ativado no tratamento de água pode ser comprovada através dos estudos dos autores Domingues, et al (2021) e Souza; Reis; Rodrigues (2018).

**Figura 5** - Tratamento da amostra.



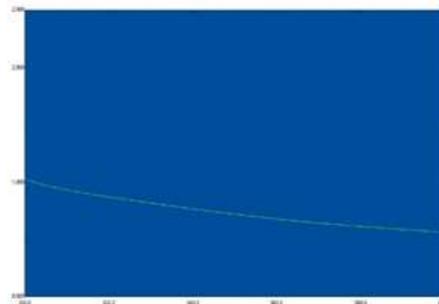
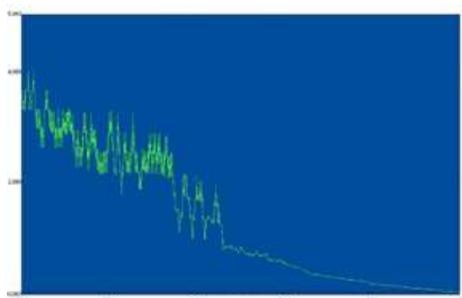
Fonte: Autores (2021).

As amostras foram submetidas à análise por espectrofotômetro e a Figura 6 apresenta o resultado referente a amostra de água antes do tratamento, onde é possível observar a formação de picos característicos de impurezas. Nota-se que após o tratamento com leite de moringa, grande parte das substâncias que estavam presentes na água foram removidas (Figura 6 b), tendo um resultado ainda mais significativo após o tratamento com carvão ativado, representado pela Figura 6 c.

**Figura 6** - Análises espectrofotométricas.

(a) Análise espectrofotométrica da amostra.

(b) Análise espectrofotométrica do tratamento A.



(c) Análise espectrofotométrica do tratamento B.



Fonte: Autores (2021).

Os resultados apresentados mostram que a *Moringa Oleífera* possui propriedades coagulantes capazes de diminuir a turbidez e retirar substâncias presentes na água contaminada, no caso do presente estudo água de manejo de suíno. Outrossim, essa misturada com carvão ativo, para filtração, torna ou resultados ainda mais promissores.

Após a obtenção dos resultados que comprovaram a eficiência de purificação do sabão ecológico, foi dado início a parte extensionista do projeto, focando na capacitação da população em geral. Para isso, foram realizadas palestras em escolas municipais e estaduais da cidade de Alfenas/MG e no distrito do Barranco Alto, voltadas para alunos e funcionários. Na figura 7, pode-se observar registros de um evento realizado em parceria com o Núcleo de Educação Ambiental da UNIFENAS – NEA, em uma visita a Escola Estadual Judith Vianna. Essa visita teve o intuito de informar os benefícios da *Moringa Oleífera* para alunos e funcionários da escola.

**Figura 7** - Visita e capacitação na Escola Estadual Judith Vianna.



Fonte: Autores (2021).

Em um segundo momento, foi feita a capacitação de professores e colaboradores da Escola Municipal Abrão Adolpho Engel, localizada no distrito Barranco Alto-MG. Na capacitação, além de ressaltar a origem e benefícios da *Moringa oleífera*, foi ensinado aos participantes o passo a passo da preparação do sabão ecológico. Ao final da capacitação, foram distribuídas mudas de moringa a fim de viabilizar a produção de sabão ecológico na região.

Enquanto ocorriam as capacitações de professores e colaboradores da escola, os integrantes do NEA desenvolveram atividades de Educação Ambiental com os alunos da escola. Como as idades eram variadas, foi proposto atividades com pinturas, apresentação de teatro, jogos educativos e ao final foi plantado, no jardim da escola, uma árvore de *Moringa oleífera*. Os registros das ações são apresentados na Figura 8.

**Figura 8** - Ação da Escola Municipal Abrão Adolpho Engel.



Fonte: Autores (2021).

#### 4. Considerações Finais

Diante das observações e ações realizadas, foi possível desenvolver um sabão ecológico a partir de óleo residual capaz de auxiliar na purificação de água e diminuição dos impactos ambientais causados por este resíduo sólido, pois quando descartado de forma incorreta pode causar danos aos seres aquáticos, ao solo, como também nas estações de tratamento de esgoto. A produção do sabão ecológico tem como objetivo contribuir para a melhoria de vida da população, pois ele consegue ser decomposto por bactérias depois de usados, evitando assim, que o óleo chegue aos rios e cause degradação da água e impermeabilização do solo.

O sabão ecológico também pode funcionar como uma renda extra ou até mesmo como uma forma de reaproveitamento para óleos residuais, para isso ocorreu a capacitação dos trabalhadores da Escola Municipal Abrão Adolfo Engel em Barranco Alto e ao final da capacitação foi possível ver o interesse das pessoas em reaproveitar esse resíduo, pois a maioria não tinha conhecimento sobre o destino seguido por ele e nem o que ele poderia causar ao meio ambiente. Foi realizado também com os alunos, uma gincana com objetivo de ensinar aos alunos sobre a importância da Educação Ambiental, para isso foram feitas brincadeiras diversas, como “caça à Moringa Oleífera”, em que explicamos sobre os benefícios dessa planta, plantação da Moringa oleífera, teatros sobre o meio ambiente, perguntas e respostas e também uma série de desenhos para colorir.

#### Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer à Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS), à Prefeitura Municipal de Alfenas por nos apoiarem em todos esses projetos e também à Escola Municipal Abrão Adolfo Engel em Barranco Alto por nos receber e nos dar todo apoio necessário.

#### Referências

- Azevedo, O. A. et al. (2009). *Fabricação de sabão a partir do óleo comestível residual: conscientização e educação ambiental. XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física*. Vitória, Espírito Santo. Reciclagem de óleo comestível usado através da fabricação de sabão>.
- Cardoso, Y. B. A. B. S. B. et al. (2017). *Projeto Sabão Ecológico: uma estratégia educacional para a reciclagem do óleo de cozinha no município de Viçosa. Revista ELO – Diálogos Em Extensão*, 6(3).
- Costa, D. A. da, Lopes, G. R., & Lopes, J. R. (2015). *Reutilização do óleo de fritura como uma alternativa de amenizar a poluição do solo. Revista Monografias Ambientais*, (14), 243-253.
- Costa Neto, P. R. et al. (2000). *Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras. Química Nova*, 23(4), 531-537.
- Domingues, L. F. et al. (2021). *Produção de Carvão a partir da casca de laranja ativado com cloreto de cálcio (CaCl<sub>2</sub>) e sua aplicação em tratamento de água contaminada com nitrato. Brazilian Journal of Development*, 7(1), 404-413.
- Duartel, R. A. A., Freitas, M. Z. S., Guerreiro, I. L., & Gomes, R. O. (2012). *Projeto Sabão ComCiência: utilização do óleo de fritura para a fabricação de um sabão ecologicamente correto e como ferramenta de ensino para a educação ambiental e química. Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação*.
- D'Avignon, A. (2010). *Energia, inovação tecnológica e mudanças climáticas. Economia do Meio Ambiente: teoria e prática*, (2), 221-243.
- Freire, Paulo. (1996). *Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa*. ed. São Paulo: Paz e Terra.
- Gomes, A. P., Chaves, T. F., Barbosa, J. N., & Barbosa, E. A. (2013). *A questão do descarte de óleos e gorduras vegetais hidrogenadas residuais em indústrias alimentícias. XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*.
- Kunzler, A. A., & Schirmann, A. (2011). *Proposta de reciclagem para óleos residuais de cozinha a partir da fabricação de sabão*. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, PR.
- Lima, N. M. O. et al. (2014). *Produção e Caracterização de Sabão Ecológico - uma Alternativa para o Desenvolvimento Sustentável do Semiárido Paraibano. Revista Saúde e Ciência*, 3, 26-36.
- Lucena, K. P., Albuquerque, W. G., & Moura, E. F. (2014). *Alternativas ambientais: reciclagem do óleo de cozinha na fabricação de sabão. Informativo Técnico do Semiárido*, 8(2), 8-14.
- Mercadante, R., & Assumpção, L. de. (2015). *Massa base para sabonetes. Fabricando sabonetes sólidos*.

Modesto, L. C. M. G., Queiroz, R. O., Faria, E. C., & Borges, D. G. (2018). *Síntese de Biodiesel a Partir de Óleo Residual Purificado com Biomassa de Banana*. *Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo*, 3(2) 136-148.

Morgan-martin, M. I. et al. (2018). *Reciclo-óleo: do óleo de cozinha ao sabão ecológico, um projeto de educação ambiental*. *Cinergis*, Santa Cruz do Sul, 17, (4), 301-306.

Ozago, O. G. N., & Pino J. C. D. (2008). *Trabalhando a química dos sabões e detergentes*. *Fapergs*.

Rabelo, R. A., & Ferreira, O. M. (2008). *Coleta seletiva de óleo residual de fritura para aproveitamento industrial*. Goiânia.

Santos, W. L. P., Galiuzzi, M. C. et al. (2010). *O Enfoque CTS a Educação Ambiental: Possibilidade de “ambientação” de sala de aula de ciências*. *Ensino de Química em Foco*. ed. UNIJUÍ.

Sousa, D. F. L., Reis, J. C. F. J., & Rodrigues, C. A. N. (2018). *Tratamento de água para consumo humano, utilizando filtro composto de carvão ativado produzido a partir de endocarpo de coco, borracha de pneu e caroços de açaí*.

Souza, A. O., & Moraes, A. B. (2014). *Fabricação de sabão artesanal a partir do óleo comestível usado, como alternativa para gerar empreendedorismo, renda, trabalho, inclusão social e sustentabilidade econômica na região do Mato Grande*, 1126 – 1135.

Weber, C. J. et al. (2012). *Oficina: reciclando óleo de cozinha? Sabão ecológico como uma estratégia de ensino e extensão*. *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, 4(4).