



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE SÃO BENTO CURSO  
DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

**NATHALIA KARINE MARQUES MENDONÇA**

**INICIATIVAS SUSTENTÁVEIS:** Reutilização de Óleo de Cozinha para Produção de  
Sabão em Barra em São Bento - MA

São Bento - MA

2024

**NATHALIA KARINE MARQUES MENDONÇA**

**INICIATIVAS SUSTENTÁVEIS:** Reutilização de Óleo de Cozinha para Produção de Sabão em Barra em São Bento - MA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na Universidade Estadual do Maranhão como requisito básico para a conclusão do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Kayni Cassea  
Moreira Soares Lima.

São Bento - MA  
2024

## FICHA CATALOGRÁFICA

Mendonça, Nathalia Karine Marques
Iniciativas sustentáveis: reutilização de óleo de cozinha para produção de sabão em barra em São Bento – MA. / Nathalia Karine Marques Mendonça. – São Luís, MA, 2024.
... f
Artigo (Graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental .) – Universidade Estadual do Maranhão, 2024. Orientador: Profa. Dra. Kayni Cassea Moreira Soares Lima
1.Reaproveitamento de Resíduos. 2.Óleo de Cozinha Usado . 3.Produção de Sabão. I.Título
CDU: 502.174.1

Elaborado por Cássia Diniz- CRB 13/910

# NATHALIA KARINE MARQUES MENDONÇA

## INICIATIVAS SUSTENTÁVEIS: Reutilização de Óleo de Cozinha para Produção de Sabão em Barra em São Bento - MA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na Universidade Estadual do Maranhão como requisito básico para a conclusão do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental.

Aprovada em: 31/07/2024

### BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente  
 KAYNI CASSEA MOREIRA SOARES LIMA  
Data: 12/08/2024 15:00:30-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Profa. Dra. Kayni Cassea Moreira Soares Lima (Orientadora)**

Documento assinado digitalmente  
 GECYENE RODRIGUES DO NASCIMENTO  
Data: 13/08/2024 09:47:59-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Profa. Me. Gecyene Rodrigues do Nascimento Saldanha (UEMA /SÃO BENTO)**

Documento assinado digitalmente  
 ZAIANE DE CASSIA BARBOSA SA  
Data: 12/08/2024 16:49:54-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Profa. Esp. Zaiane de Cássia Barbosa Sá (UEMA / SÃO BENTO)**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pela força e sabedoria para superar os obstáculos ao longo da caminhada acadêmica e para a realização deste trabalho.

À minha família, em especial a minha irmã Nilma, que me incentivou a não desistir.

Aos colegas, professores e à direção do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental e, especialmente à minha orientadora Kayni Lima pela paciência e compreensão que teve comigo durante todo esse trabalho.

Agradeço à todos que contribuíram direta e indiretamente para a conclusão deste trabalho.

## RESUMO

A produção de sabão a partir de óleo de cozinha usado é uma prática sustentável e relevante no contexto da gestão ambiental. Os impactos ambientais decorrentes do descarte inadequado de resíduos sólidos e líquidos sem tratamento prévio acarretando contaminação do solo e da água tem importância significativa em aspectos relacionados a questões de saúde pública. O aumento populacional desorganizado contribuiu para esse problema que levou ao maior consumo de produtos e assim gerando uma grande quantidade de resíduos. Uma alternativa para diminuir esse problema é o reaproveitamento de resíduos como matéria prima para produção de novos produtos. E um destes resíduos é o óleo de cozinha usado descartado sem nenhum tratamento na natureza provocando degradação do meio ambiente. Por isso, este trabalho teve como objetivo investigar o reaproveitamento do óleo de cozinha usado, a fabricação de sabão em barra, no bairro Alegre na cidade de São Bento, Maranhão. Esse estudo estruturou-se através de pesquisa bibliográfica, em artigos científicos, monografias referentes ao tema disponíveis na internet e uma entrevista com algumas moradoras do bairro, como pergunta principal, o que é feito com óleo de cozinha usado em suas residências. Para evitar que o óleo de cozinha usado seja lançado na rede de esgoto e em rios, várias cidades do Brasil têm criado e incentivado métodos de reciclagem. Como resultado da produção de sabão, obteve-se um sabão qualidade adequada apresentando textura, cor e aroma agradáveis. Confirmando assim, a viabilidade de utilizar óleo usado como matéria-prima para a produção de sabão, bem como contribuir com a diminuição dos impactos ao meio ambiente através de iniciativas sustentáveis.

**Palavras-chave:** Reaproveitamento de Resíduos; Óleo de Cozinha Usado; Produção de Sabão.

## **ABSTRACT**

The production of soap from used cooking oil is a sustainable and relevant practice in the context of environmental management. The environmental impacts resulting from the inadequate disposal of solid and liquid waste without prior treatment, leading to soil and water contamination, are of significant importance in aspects related to public health issues. The disorganized population increase contributed to this problem, which led to greater consumption of products and thus generating a large amount of waste. An alternative to reducing this problem is the reuse of waste as raw material for the production of new products. And one of these wastes is used cooking oil discarded without any treatment in nature, causing degradation of the environment. Therefore, this work aimed to investigate the reuse of used cooking oil, the manufacture of bar soap, in the Alegre neighborhood in the city of São Bento, Maranhão. This study was structured through bibliographical research, scientific articles, monographs related to the topic available on the internet and an interview with some residents of the neighborhood, the main question being what is done with the cooking oil used in their homes. To prevent used cooking oil from being released into the sewage system and rivers, several cities in Brazil have created and encouraged recycling methods.

**Keywords:** Waste Reuse; Used Cooking Oil; Soap Production.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Reação entre uma molécula de glicerol e três moléculas de ácidos graxos, onde o produto principal é uma molécula de triglicerídeo. ....	14
<b>Figura 2.</b> Estrutura molecular dos ácidos graxos de maior ocorrência. ....	14
<b>Figura 3.</b> Equação química envolvida na reação de saponificação.....	19
<b>Figura 4.</b> Representação da reação de saponificação para a produção de sabão. ....	19
<b>Figura 5.</b> Gráfico de respostas referentes à pergunta 1.....	23
<b>Figura 6.</b> Gráfico de respostas referentes à pergunta 2.....	23
<b>Figura 7.</b> Gráfico de respostas referentes à pergunta 3.....	24
<b>Figura 8.</b> Gráfico referente à pergunta 4.....	25
<b>Figura 9.</b> Gráfico referente à pergunta 5.....	26
<b>Figura 10.</b> Gráfico referente à pergunta 6.....	27
<b>Figura 11.</b> Gráfico referente à pergunta 7.....	28
<b>Figura 12.</b> Gráfico referente à pergunta 8.....	28
<b>Figura 13.</b> Separação dos materiais para a produção do sabão. ....	30
<b>Figura 14.</b> Preparação da solução de soda cáustica (NaOH).....	30
<b>Figura 15.</b> Preparação do óleo para a produção de sabão. ....	31
<b>Figura 16.</b> Adição de soda cáustica ao óleo. ....	32
<b>Figura 17.</b> Aspecto inicial da mistura entre soda cáustica e óleo. ....	33
<b>Figura 18.</b> Processo final de molde do sabão.....	34
<b>Figura 19.</b> Sabão produzido após 3 dias.....	34
<b>Figura 20.</b> Sabão desmoldado após 1 semana.....	35
<b>Figura 21.</b> Sabão após 17 dias no processo de cura. ....	36

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AcGs Ácidos Graxos

ANVISA Agência Nacional de Vigilância Sanitária

SABESP Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

ONU Organização das Nações Unidas

ODS Objetivos de Desenvolvimento Sustentável EPI's

Equipamentos de Proteção Individual

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	10
<b>1.1. OBJETIVOS</b>	12
1.1.1. Geral	12
1.1.2. Específicos	12
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	13
<b>2.1 Óleos vegetais</b>	13
<b>2.2 Óleo de soja</b>	15
<b>2.3 Reação de saponificação</b>	18
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b>	21
<b>3.1 Reagentes, vidraria e equipamentos utilizados</b>	21
<b>3.2 Coleta e Aplicação do questionário</b>	21
<b>3.3 Preparação do sabão</b>	22
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	22
<b>5 CONCLUSÃO</b>	38
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	39
<b>APÊNDICE</b>	43

## 1. INTRODUÇÃO

Diante das atuais condições ambientais preocupantes é fundamental considerar a importância de tomar medidas decisivas para mitigar os impactos da atividade humana no meio ambiente (NUNES, 2024). Nesse contexto, a reciclagem de resíduos torna-se uma estratégia essencial para promover a sustentabilidade e reduzir a poluição. Entre os diversos resíduos gerados diariamente, o óleo de cozinha residual se destaca devido ao seu alto potencial poluidor e à sua ampla utilização em residências e estabelecimentos comerciais (SANTOS, 2012). Surge a necessidade de sensibilizar a população a respeito de simples medidas que podem ser adotadas no dia a dia. A reutilização do óleo vegetal, que faz grande diferença na preservação do meio ambiente. (CALANCA, GROSSI, 2019).

O descarte inadequado do óleo de cozinha usado, como despejá-lo diretamente na rede de esgoto, causa sérios problemas ambientais e de infraestrutura. No ambiente aquático, o óleo forma uma camada na superfície da água, prejudicando a oxigenação e afetando a fauna e flora aquáticas (PEREIRA et al, 2018). Além disso, estes resíduos de óleo também causam problemas nas estações de tratamento, contaminam rios e mananciais hídricos, aumentam os custos de processos nas estações de tratamento de água, poluição do ar e aumenta a emissão de gases tóxicos (SANTOS, FERNANDES, CARVALHO 2018).

Ao reciclarmos o óleo de cozinha podemos reutilizá-los de várias maneiras, ele deixa de ser um agente poluidor e passa a ser um produto útil e econômico, até mesmo ser comercializado, capaz de gerar economia e ao mesmo tempo preservar o meio ambiente (SILVA, 2013).

Um dos aspectos ambientais positivos relacionados com a produção de sabão a partir de óleo reutilizado, é evitar descartar esse resíduo em local inadequado como na rede de esgoto ou no solo (SANTOS, FERNANDES, CARVALHO 2018).

É evidente que há alternativas viáveis ao aproveitamento de óleo de cozinha utilizado em frituras, entretanto é necessário aliar a isso a vontade política e gestão, e,

principalmente, elevar o grau de consciência das pessoas envolvidas relativamente à questão ambiental (CONRADO, SANCHES JUNIOR, CARDOSO, 2010). Quando cada indivíduo assume sua responsabilidade, contribui para a preservação do meio ambiente (NUNES, 2024).

Depois do consumo do óleo de cozinha na preparação dos alimentos através da fritura, muitas pessoas não têm a preocupação de fazer de forma correta o descarte desse resíduo, e na maioria das vezes descartam de forma incorreta como derramar esse poluente diretamente no solo, assim afetando diretamente o meio ambiente. E uma tentativa de diminuir os impactos que ele causa no meio ambiente, é dar um destino adequado a esse resíduo e transformá-lo em matérias primas para novos produtos e neste caso, a produção de sabão.

Portanto, quando houver a orientação adequada sobre a reutilização o óleo de cozinha, milhares de famílias de todas as classes sociais poderão utilizar daquilo que seria descartado de forma incorreta para gerar renda e dar um destino correto ao óleo usado em suas casas ou estabelecimentos. (CALANCA, GROSSI, 2019). A reação de saponificação, é a reação entre óleos e álcalis sob aquecimento moderado que origina ácidos graxos na forma de sabões (sais alcalinos). O uso dos óleos vegetais é muito utilizado na produção de sabões, pois, os ácidos graxos saturados e insaturados contribui para aspectos como rigidez, aroma, limpeza, formação de espuma e hidratação do sabão (BARROS, 2021).

O presente trabalho tem como objetivo analisar e promover a reciclagem do óleo de cozinha usado para fabricação de sabão artesanal e ecológico, destacando os benefícios ambientais e socioeconômicos dessa prática. Sendo realizado na cidade de São Bento, MA, este estudo explorará a viabilidade técnica e econômica da produção de sabão em barra a partir do óleo de cozinha reciclado, bem como as iniciativas comunitárias e políticas públicas que podem incentivar e viabilizar essa atividade.

## **1.1. OBJETIVOS**

### 1.1.1. Geral

Promover a reciclagem do óleo de cozinha usado para a produção de sabão em barra na cidade de São Bento, MA, com o intuito de avaliar os benefícios ambientais e socioeconômicos dessa prática.

### 1.1.2. Específicos

- a) Realizar a coleta do óleo descartado e doado para a realização do trabalho;
- b) Investigar a viabilidade e os benefícios da produção de sabão a partir de óleo de cozinha usado;
- c) Identificar os processos químicos envolvidos;
- d) Avaliar a qualidade do sabão produzido e os impactos positivos gerados dessa prática.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Óleos vegetais

Os óleos vegetais são gorduras extraídas de plantas, podendo ser extraída de partes como galhos, raízes e folhas, porém, essa extração se dá quase exclusivamente a partir das sementes.

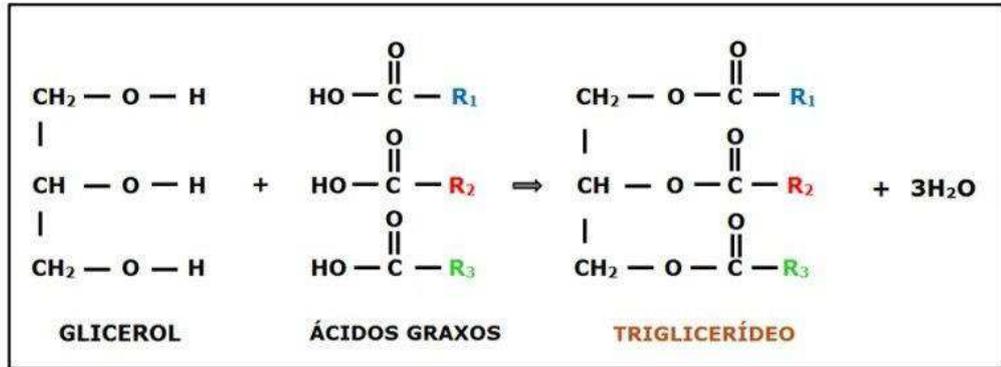
Os óleos e gorduras pertencem à classe dos lipídios, e são constituintes importantes da composição dos seres vivos. Desempenham funções biológicas fundamentais, podendo agir como hormônios, componentes estruturais das membranas celulares, impermeabilizantes e reserva energética (LEHNINGER et al. 2014).

De acordo com a RDC nº 481 (ANVISA, 2021), o que caracteriza a diferença entre óleos e gorduras é o estado físico que apresentam à temperatura de 25°C. Nesta temperatura, as gorduras apresentam estado sólido ou pastoso, enquanto os óleos vegetais encontram-se em estado líquido.

Esses óleos são formados por trigliceróis (que é a união de três ácidos graxos a uma molécula de glicerol) e, por sua natureza química apolar, são insolúveis em água e solúveis em solventes orgânicos (SILVA, 2022).

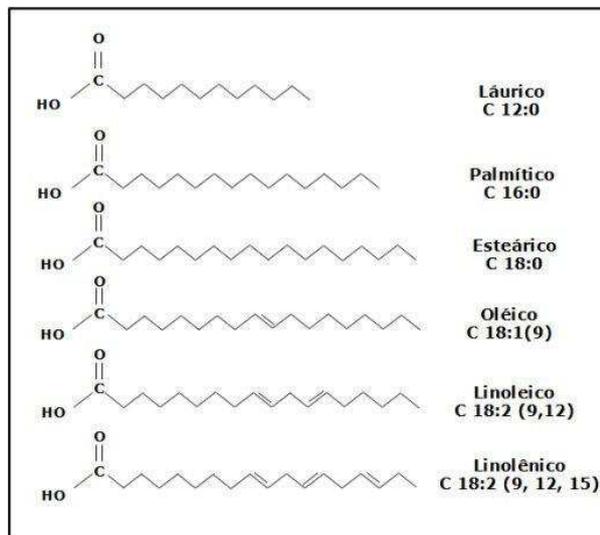
Como já citado previamente, os óleos vegetais são constituídos majoritariamente de triglicerídeos, que são constituídos por três moléculas de ácidos graxos (AcGs) e uma molécula de glicerol. Se os três componentes de um triacilglicerol forem os mesmos ácidos graxos, a substância é chamada triacilglicerol simples. Na **Figura 1** está representado um esquema reacional da molécula triglicerol (CARVALHO, 2017). O químico francês Chevreul foi o primeiro a estudar a composição de óleos e gorduras entre os anos de 1810 e 1820, descobrindo que são ésteres do glicerol, chamados de glicerídeos ou acil-gliceróis. Devido ao glicerol ter três grupos hidroxila, podem existir monoglicerídeos, diglicerídeos e triglicerídeos. As gorduras e óleos são predominantemente triglicerídeos (BARBOSA, 2020).

**Figura 1.** Reação entre uma molécula de glicerol e três moléculas de ácidos graxos, onde o produto principal é uma molécula de triglicerídeo.



Os ácidos graxos (AcGs) de gorduras naturais possuem uma cadeia carbônica com um grupo terminal carboxila, podendo ser classificados como saturados ou insaturados, dependendo da presença ou ausência de ligações duplas na cadeia carbônica. Na figura 2 é possível observar a representação grupo dos ácidos graxos saturados de maior ocorrência (os ácidos láurico, palmítico e esteárico), e o grupo dos ácidos graxos insaturados (os ácidos oleico, linoleico e linolênico). Estes últimos citados ainda podem ser denominados ácidos graxos  $\omega$ -9,  $\omega$ -6 e  $\omega$ -3, respectivamente, de acordo com a insaturação a partir do radical metil (Milanez, 2013).

**Figura 2.** Estrutura molecular dos ácidos graxos de maior ocorrência.



Fonte: Adaptado de Milanez (2013)

É possível citar, como exemplo de óleo importante e amplamente produzido industrialmente, o óleo de soja, que é um óleo vegetal obtido a partir das sementes da soja. Nesse contexto, assim como a produção de óleos vegetais é importante também o reaproveitamento dos resíduos gerados da sua utilização para garantir uma maior segurança ao meio ambiente. O descarte inadequado de óleo usado pode comprometer direta e significativamente o meio ambiente. De acordo com dados da SABESP (2024), estima-se que um litro de óleo de cozinha pode contaminar até 25 mil litros de água, isso porque suas substâncias não se dissolvem na água e, quando despejadas nos cursos d'água, causam descontrole do oxigênio e a morte de peixes e outras espécies.

## 2.2 Óleo de soja

A soja [*Glycine max* (L.) Merr.] é uma leguminosa pertencente à família *Fabaceae*, à subfamília das *Papilionoidea* e do grupo das *Faseoleas*, originária do atual território do Vietnã, no leste da Ásia. Seu cultivo é conhecido na China há cerca de 5.000 anos. O óleo de soja apresenta cor levemente amarelada, límpida, com odor e sabor suave característico. A vantagem do óleo de soja em relação a outros se deve ao seu baixo preço aliado à sua boa qualidade (CARVALHO, 2017). O óleo de soja é rico em ácidos graxos insaturados como os ácidos linoléico, oléico, palmítico e linolênico. Apresenta baixo teor de ácidos graxos saturados, o que o torna um importante aliado na prevenção de doenças coronárias. Normalmente, cada óleo vegetal possui um ácido graxo majoritário, o qual confere a maior parte das propriedades físico-químicas do óleo, sendo o majoritário do óleo de soja o ácido linoléico com um percentual de 48 a 58% (AQUINO, 2018).

Após o refino, apresenta-se com cor levemente amarelada, límpida, com odor e sabor suave característico. Estas características fazem da soja e seus derivados um importante fator para a balança comercial brasileira (CARVALHO, 2017).

Na safra 2022/2023 a produção mundial de grãos alcançou 322,8 milhões de toneladas, crescimento de 18,4% em relação à safra anterior. O Brasil ocupa o primeiro lugar no ranking mundial de produção de grãos, seguido por Estados Unidos e Argentina (LOBATO, 2024).

Na alimentação humana a soja também é fonte proteica chegando até a 40% de proteína e 22% de óleo, podendo ser consumido os grãos, óleos, molhos, extrato, substituindo carnes (carne de soja). Sendo fonte de minerais como: Manganês, Fósforo, Potássio, Sódio, Cálcio, Ferro, Magnésio e de aminoácidos. Além disso, a uma divisão em fermentados: shoyu, misso, natto, tempeh e sufu e os não fermentados: "leite de soja, tofu, kori-tofu e kinako dos alimentos produzidos a partir dos grãos de soja.

As gorduras e óleos são amplamente utilizados na cozinha para diferentes preparações, além de serem utilizados também em alimentos industrializados. Além dos efeitos benéficos de sua ingestão, o excesso de gordura, especialmente a saturada, é fator determinante no surgimento de doenças.

O óleo de cozinha é frequentemente utilizado nos processos de frituras de alimentos em residências e estabelecimentos comerciais, porém o seu descarte não é realizado de forma adequada, ou em sua grande maioria (SOUSA et al, 2023).

Geralmente, realiza-se o descarte da forma mais "fácil" possível, através do despejo diretamente em pias e sanitários. Há também relatos de descartes inadequados em terrenos baldios, e que, esse óleo ao permear o solo irá contaminar todo o lençol freático (SOUSA et al 2023). À vista disto, se faz necessário buscar alternativas para mudar tais costumes, assim, contribuindo para a sustentabilidade do planeta produzindo o mínimo possível de lixo e reutilizando os produtos antes de descartá-los definitivamente (CALANCA, GROSSI 2019).

Além disso, o descarte inadequado após a utilização, possui um alto potencial de contaminação das águas devido ao seu comportamento apolar, não sendo, portanto, solúvel em água.

Como consequência dos processos de fritura, há um aumento na quantidade de óleos e gorduras residuais (CASTELLANELLI, 2008). Um único litro de óleo é capaz de poluir cerca de um milhão de litros de água, causando a impermeabilização de leitos dos rios e terrenos adjacentes o que contribui para a ocorrência de enchentes, obstrução dos filtros de gorduras das Estações de Tratamento de Água e Esgoto etc. (CONRADO, SANCHES JÚNIOR, CARDOSO, 2010).

Muitas pessoas ainda desconhecem riscos que o descarte inadequado do óleo provoca, estes riscos vão desde a poluição da água (FELIPE, 2022). A partir dessa

necessidade de mudança e da discussão sobre desenvolvimento sustentável é que nos dias de hoje se tem buscado meios alternativos para proporcionar uma redução de resíduos gerados nos processos alimentícios, envolvendo a sociedade na perspectiva de minimização da degradação do meio ambiente (SILVA, 2013).

Existem algumas orientações que aconselham o seu armazenamento em garrafas pets e descarte juntamente com o lixo comum, porém não é possível determinar se haverá ou não rompimento do recipiente e conseqüente contaminação do solo e do lençol freático. Diante disso, é recomendado sua reciclagem e reutilização, principalmente para produção de sabão e biodiesel (BARBOSA, 2020).

Apesar da fabricação de sabão a partir do óleo de cozinha residual ser algo existente, ainda são muitos os casos de descarte irregular, na maioria dos casos por ignorância e falta de conhecimentos dos riscos (FELIPE, 2022).

Um dos aspectos ambientais positivos relacionados com a produção de sabão a partir de óleo reutilizado, é evitar descartar esse resíduo em local inadequado como, por exemplo, despejar na rede de esgoto ou no solo, bem como promover a sustentabilidade e a possibilidade de agregar valor ao produto gerado (SANTOS, FERNANDES, CARVALHO, 2018).

Nesse contexto, se faz necessário mais iniciativas no sentido de direcionar a maior parte ou totalmente do óleo residual que seria descartado no meio ambiente para a produção de sabão artesanal e ecologicamente correto, assim encontrando vantagens sustentáveis, econômica e social, encontrando direcionamento no Art. 225 da Constituição Federal de 1988.

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (BRASIL, CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988, p. 67).

Com o aumento das mudanças climáticas cada vez mais rápido, é preciso encontrar alternativas que diminuam o uso dos recursos naturais de forma desorganizada e a contaminação deles, assim diminuindo os impactos ambientais gerados. De forma que controlar e destinar os resíduos possibilita a diminuição dos impactos ambientais e contribui com a sustentabilidade atual e futura da sociedade.

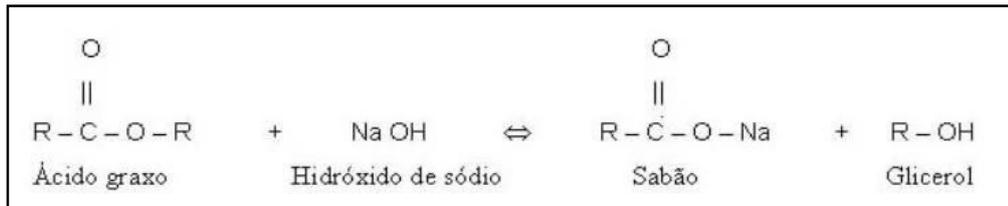
A agenda 2030, lançada pela Organização das Nações Unidas (ONU) no ano de 2015, apresenta 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Sendo que eles foram organizados pela forma que estão impactando a Terra e os seres que nela estão.

Alguns desses objetivos aqui citado, o 6, **Água Potável e Saneamento**; 11, **Cidades e Comunidades Sustentáveis**; 12, **Consumo e Produção Responsáveis**; 13, **Ação contra a mudança global do clima**; e 14, **Vida na água**. Estes objetivos mostram desafios enfrentados por pessoas de todo o mundo, então eles buscam proteger o meio ambiente (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2024).

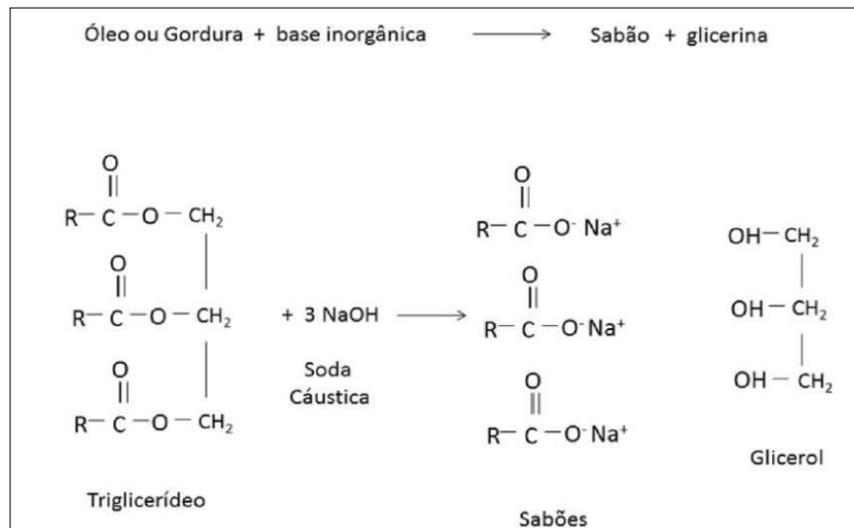
### 2.3 Reação de saponificação

A reação de saponificação é responsável pela formação de sabão através da reutilização dos resíduos de óleos comestíveis. Nesse sentido, com o aumento do consumo desses óleos no país e no mundo, os métodos de reutilização dessas matrizes tornam-se alternativas fundamentais. Além da fabricação de sabão através da reação de saponificação, há também a geração de biodiesel e a aplicação em polímeros, alterando suas propriedades, com o intuito de melhorar suas características, atuando como plastificante ou compatibilizante, por exemplo.

Para o processo de produção de sabão, a reação de saponificação acontece entre um éster e uma base inorgânica e produz um sal orgânico e um álcool. Essa reação acontece por substituição, onde a hidroxila é adicionada ao grupo acetil, enquanto o íon sódio forma um sal orgânico com o íon acetato que permanece ionizado na solução. A figura 3 representa a equação química da reação de saponificação. Essa reação é conhecida como saponificação, pois quando acontece com um triéster proveniente de ácidos graxos, obtêm-se os sabões (SILVA, 2022).

**Figura 3.** Equação química envolvida na reação de saponificação

O processo para a produção do sabão envolve o aquecimento de um óleo ou uma gordura vegetal juntamente com uma solução aquosa de base forte como, por exemplo, o hidróxido de sódio (NaOH). Na **Figura 4** é possível observar como essa reação ocorrerá, o óleo e a solução aquosa de álcali resultam na formação de glicerol e uma mistura de sais alcalinos de ácidos graxos (sabões). O álcool obtido ao final do processo é o glicerol, também conhecido como glicerina que é utilizado na fabricação de cosméticos. Ao decorrer da reação de saponificação está, algumas evidências podem ser observadas, tais como liberação de calor quando os reagentes são colocados em contato e a mudança de estado líquido para pastoso ou sólido e alteração de cor são observados.

**Figura 4.** Representação da reação de saponificação para a produção de sabão.

A quantidade exata de base forte a ser utilizada no processo é definida pelo índice de saponificação. É um parâmetro que permite a caracterização para cada tipo de óleo medindo a quantidade de base necessária (NaOH ou KOH) para saponificar todo o conteúdo lipídico de uma amostra, sendo específico para cada óleo e, portanto, importante critério de identificação. Na tabela 1 estão apresentados os índices de saponificação de alguns óleos com NaOH e KOH.

**Tabela 1.** Descrição do índice de saponificação de alguns óleos.

Óleo/gordura	Índice de saponificação (mg KOH/g óleo) <sup>1</sup>	Média (mg KOH/g óleo)	Índice de saponificação (g NaOH/g óleo) <sup>6</sup>
Ácido esteárico	208-213 <sup>2</sup>	210	0,150
Azeite de oliva	184-196	190	0,135
Banha suína	192-203	197	0,140
Manteiga	218-235	226	0,161
Manteiga de cacau	190-200	195	0,139
Óleo / Gordura de palma (dendê)	190-209	199	0,142
Óleo / Gordura de Palmiste	230-254	242	0,173
Óleo de abacate (avocado)	185-197	192	0,137
Óleo de amêndoas doces	190-200 <sup>2</sup>	195	0,139
Óleo de amendoim	187-196	191	0,136
Óleo de bagaço de oliva	182-193	186	0,133
Óleo de canola (colza)	182-193	186	0,133
Óleo de cártamo	186-198	193	0,138
Óleo de Coco	248-265	256	0,182
Óleo de coco babaçu	245-256	250	0,178

Óleo/gordura	Índice de saponificação (mg KOH/g óleo) <sup>1</sup>	Média (mg KOH/g óleo)	Índice de saponificação (g NaOH/g óleo) <sup>6</sup>
Óleo de gergelim	187-195	191	0,136
Óleo de girassol	188-194	191	0,136
Óleo de linhaça	188-196	192	0,137
Óleo de milho	187-195	191	0,136
Óleo de nozes	186-197	190	0,135
Óleo de ricino (mamona)	179-196 <sup>3</sup>	187	0,133
Óleo de semente de algodão	189-198	193	0,138
Óleo de semente de niger	188-194	191	0,136
Óleo de semente de uva	188-194	191	0,136
Óleo de soja	189-195	192	0,137
Óleo de soja (usado em frituras)	198-199 <sup>4</sup> / 240 <sup>5</sup>	230	0,164
Sebo bovino	190-202	196	0,140
Sebo de carneiro	190-202	196	0,140

Fonte: Adaptado (SILVA, 2022)

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 Reagentes, vidraria e equipamentos utilizados**

- Hidróxido de sódio (NaOH) – Vorel (96-99%)
- Água
- Álcool etílico
- Óleo de soja coletado
- Essência de lavanda
- Glicerina
- Béqueres de 100 e 1000 ml
- Bastão de vidro
- Espátula
- Balança analítica
- Manta aquecedora

#### **3.2 Coleta e Aplicação do questionário**

O óleo de fritura foi coletado em residências do Bairro Alegre, cerca de 6 litros, e foi utilizado como matéria-prima para os testes de produção. O óleo passou por processos de filtração para remoção de impurezas e partículas indesejadas durante o processo. Em seguida, o óleo foi submetido à reação de saponificação, um processo químico que envolve a reação do óleo com uma base, geralmente hidróxido de sódio (soda cáustica), resultando na formação de sabão e glicerol.

No município de São Bento ainda não se tem alternativas para destino e disposição final dos resíduos líquidos. Considerando a proposta do trabalho, a pesquisa foi inicialmente realizada no Bairro Alegre, com o intuito de levar educação ambiental para os moradores.

Foram realizadas visitas a 10 residências na adjacência da Universidade Estadual do Maranhão para dá saber da utilização e destinação do óleo residual.

Em seguida, foram recolhidos os óleos que seriam descartados de maneira incorreta e aconselhado o armazenamento em um recipiente como uma garrafa pet para ser entregue para os testes da pesquisa ou para produtores artesanais de sabão na cidade de São Bento-MA, capaz de reciclá-lo.

### 3.3 Preparação do sabão

O experimento escolhido para o sabão em barra é por ser de simples produção. Para produção, é necessário escolher um local aberto e com circulação de ar. Para quem participa da produção é necessário utilizar equipamentos de proteção individual (EPI's) tais como: luvas, óculos, máscara, jaleco ou avental.

Depois da coleta do óleo foi feito um experimento com uma parte desse óleo de soja, de uso alimentar, reutilizado. Utilizou-se 1L do óleo coletado para a primeira produção. Os testes foram realizados nas dependências dos laboratórios da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA Campus São Bento.

Já utilizando os EPI's de forma adequada, a soda cáustica foi pesada e foram aquecidos 140 ml de água até a temperatura de 40°C para dissolver 137g de NaOH. Em seguida, transferiu-se a solução de NaOH para o recipiente que continha o óleo, adicionando aos poucos e homogeneizando a mistura continuamente por 45 minutos até obter uma consistência pastosa. Ao final do processo, foi adicionado de forma opcional, uma alíquota de álcool etílico e essência de lavanda no intuito de observar se haveria melhora no odor característico. Além do mais, muitos álcoois são utilizados para acelerar reações de saponificação. A etapa seguinte foi colocar a massa nas formas para o tempo de cura do sabão por 30 minutos, durante esse tempo colocar a essência e depois o álcool mexer bem e em seguida colocar em forma de plástico. Após essa etapa finalizada da saponificação, inicia-se o processo de cura, que leva de 22 a 60 dias. Durante esse período vai ocorrendo a evaporação da água e a reação de saponificação continua e o sabão vai deixando de ser alcalino para chegar próximo a neutralidade.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No bairro Alegre, no município de São Bento Maranhão, foram realizadas visitas às residências e aplicado o seguinte questionário:

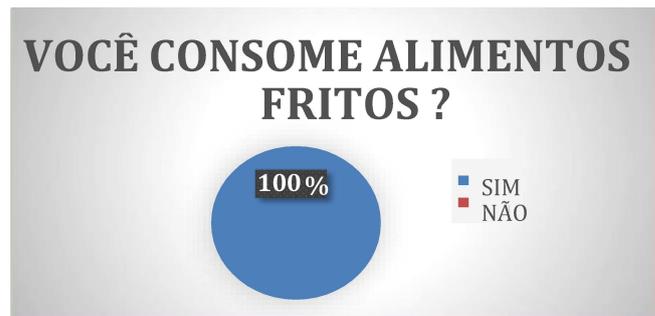
- 1 – Você consome alimentos fritos?
- 2 – Qual tipo de óleo você utiliza nas frituras?
- 3 – O que você faz com o óleo usado?

- 4 – Você conhece alguma utilidade do óleo de cozinha usado?
- 5 – Você tem conhecimento que o óleo de cozinha usado contamina as águas e o solo, podendo causar também entupimento das tubulações?
- 6 Você tem conhecimento que o óleo de cozinha usado entope os canos das pias da sua residência causando problemas?
- 7 Você tem conhecimento que com o óleo de cozinha usado se pode usar como matéria prima para fabricação de sabão em barra?
- 8 Você contribuiria com a coleta e doação do seu óleo de cozinha usado, para um trabalho de conclusão de curso de um discente do curso de gestão ambiental da Universidade Estadual do Maranhão do campus de São Bento, com a possibilidade de reaproveitamento desse óleo para produção de sabão, para contribuir com a diminuição dos impactos ambientais?

Para melhor visualização dos resultados, as respostas foram representadas nos gráficos da seção a seguir:

A pesquisa inicia-se com a pergunta sobre a forma de ingestão de alimentos, no caso, se há consumo de alimentos e preparações de fritura. Como é possível observar na representação da figura 5, todas as respostas foram positivas para o consumo de alimentos fritos e, conseqüentemente, as preparações de fritura.

**Figura 5.** Gráfico de respostas referentes à pergunta 1.



**FONTE:** AUTORA, 2024.

Logo em seguida, a pergunta realizada foi referente ao tipo de óleo utilizado nas preparações de fritura. As respostas estão representadas na figura 6.

**Figura 6.** Gráfico de respostas referentes à pergunta 2.



**FONTE:** AUTORA, 2024

De acordo com o resultado obtido e apresentado no gráfico da figura 6, 60% utilizam óleo industrializado mais especificamente, o óleo de soja. Os demais 40% utilizam óleo “natural” (não industrializado), nesse caso em específico, é o óleo de coco babaçu.

**Figura 7.** Gráfico de respostas referentes à pergunta 3.



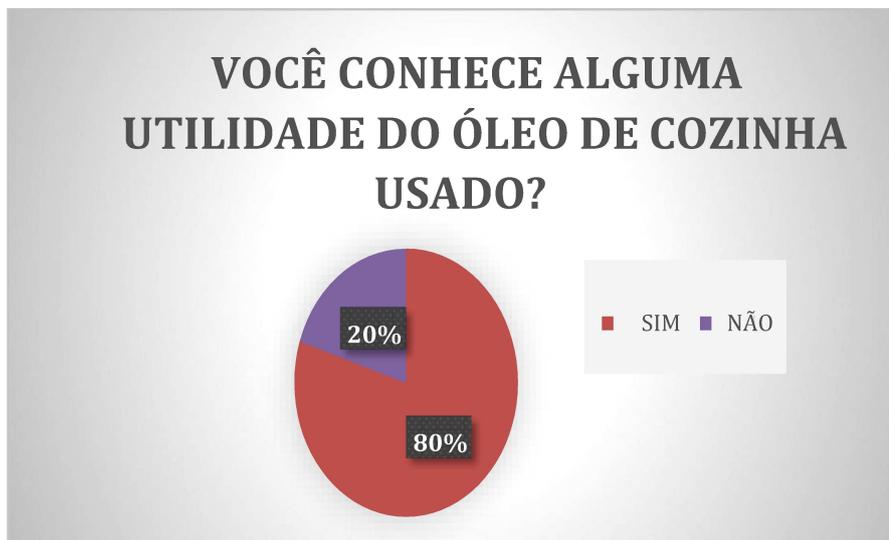
**FONTE:** AUTORA, 2024

A terceira pergunta realizada foi em relação à destinação do resíduo do óleo utilizado e os resultados estão representados no gráfico da figura 7. Como pode ser observado, o descarte completamente inadequado é realizado diretamente no solo ou na pia. Fato este muito preocupante, pois, a literatura descreve diversos problemas e impactos ambientais decorrentes desse descarte sem orientação adequada.

De acordo com os dados da SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo), 1 litro de óleo pode contaminar até 25 mil litros de água. Isso porque suas substâncias não se dissolvem na água e, quando despejadas nos cursos d'água, causam descontrole do oxigênio e a morte de peixes e outras espécies. Em contato com o solo, há contaminação e mais sujeira (SABESP, 2024).

Em continuação as perguntas realizadas na pesquisa, foi questionado se havia conhecimento da utilidade e importância da reutilização do óleo residual. As respostas foram dispostas no gráfico apresentado na figura 8.

**Figura 8.** Gráfico referente à pergunta 4.



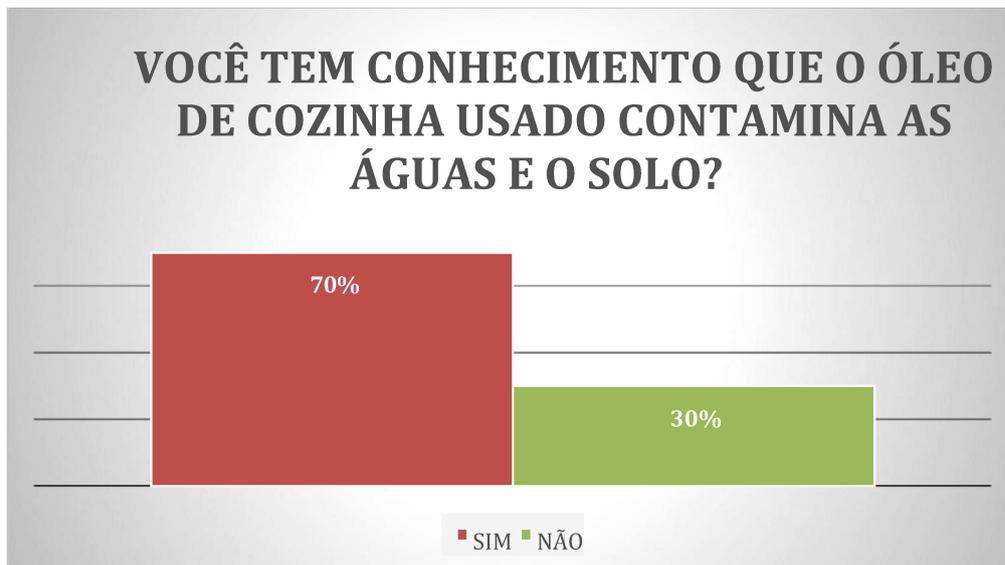
**FONTE:** AUTORA, 2024

Os resultados apresentados demonstram que 80% das pessoas entrevistadas possuem um conhecimento prévio acerca da utilidade dos resíduos do óleo de cozinha usado, e somente os 20% restante afirmam não ter esclarecimentos sobre esse tema.

Diante disso, é necessário orientações e atividades que desenvolvam educação ambiental na comunidade que possam refletir futuramente em ações que envolvam todo o Município de São Bento, considerando que ainda não há registro de local sinalizado para descarte adequado desse tipo de resíduo.

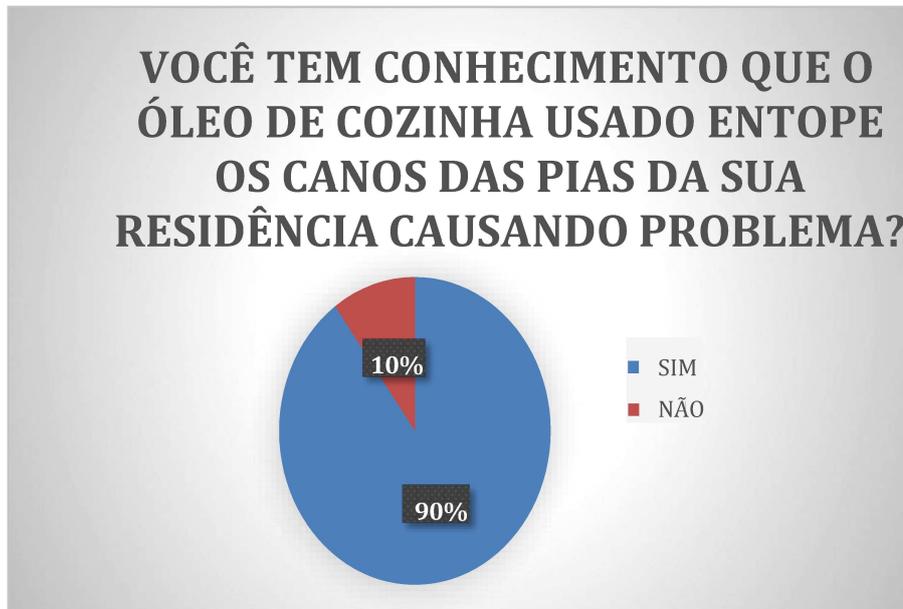
Nos gráficos das figuras 9 e 10 observa-se a representação das respostas em relação às perguntas 5 e 6. Sendo assim, é possível fazer uma correlação pela finalidade bem semelhante das perguntas. No entanto, nota-se uma divergência em algumas informações do conhecimento prévio da população pesquisada.

**Figura 9.** Gráfico referente à pergunta 5.



**FONTE:** AUTORA, 2024.

**Figura 10.** Gráfico referente à pergunta 6.



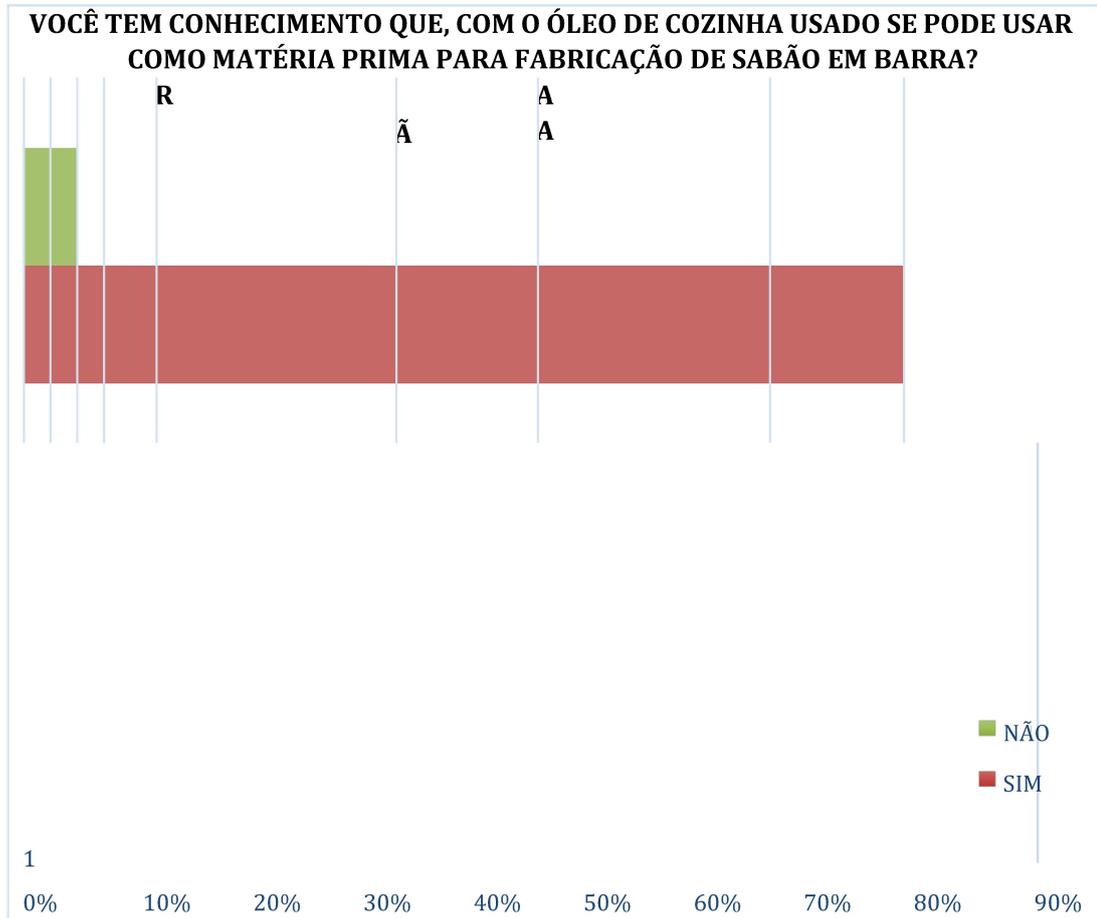
**FONTE:** AUTORA, 2024

De acordo com os resultados obtidos das perguntas 5 e 6, é possível observar que há uma divergência de entendimento sobre os efeitos maléficos e desvantagens da prática do descarte incorreto do óleo de cozinha residual. Diante dos resultados da figura 9, 70% dos entrevistados têm ciência sobre a contaminação de água e solo provenientes do descarte inadequado do óleo, enquanto 30% desconhecem tal implicação.

Por outro lado, pela mesma linha de raciocínio, os resultados apresentados na figura 10 indicam que apenas 10% dos entrevistados desconhecem o risco de entupimento das tubulações por despejo incorreto de óleo usado.

Finalmente, nas figuras 11 e 12 estão representados os resultados obtidos das perguntas 7 e 8.

Figura 11. Gráfico referente à pergunta 7.



FONTE: AUTORA, 2024

Figura 12. Gráfico referente à pergunta 8.



FONTE : AUTORA, 2024

De acordo com os resultados obtidos com a pergunta 7, 80% dos entrevistados afirmam terem conhecimento da utilização do óleo de cozinha residual como matéria-prima para a produção de sabão, fato muito positivo em relação à aplicação das orientações de educação ambiental, o que torna mais fácil a destinação dos resíduos gerados. Aproveitando a oportunidade, foi questionado se poderiam contribuir para o presente trabalho, com o armazenamento inicial e doação para a produção do sabão em questão. De acordo com as respostas obtidas, apenas 50% aceitaram contribuir com o trabalho realizado.

Nesse contexto, as moradoras que aceitaram participar, armazenaram óleo de cozinha utilizado nas preparações de fritura por um período de dois meses para ser utilizado como matéria-prima para a produção de sabão.

O óleo coletado foi sendo armazenado em garrafa pet de refrigerante comum. Cada moradora conseguiu armazenar durante esse período, um litro de óleo.

Após a etapa da aplicação do questionário, foram realizadas as etapas de coleta para a produção de sabão.

Uma vez que o óleo de fritura utilizado pode apresentar impurezas ou partículas indesejáveis para o processo de produção, foi necessário realizar um pré-tratamento, como já foi descrito na metodologia, que foi a etapa de filtração do óleo. É importante

registrar que o óleo coletado, mesmo sendo proveniente de processos de fritura, não apresentava impurezas em grande quantidade.

Na figura 13 está o registro do início de produção, a discente devidamente paramentada com os EPI's para garantir a segurança do processo, considerando que a solubilização da soda cáustica é uma reação em que há liberação de calor e desprendimento de gases.

**Figura 13.** Separação dos materiais para a produção do sabão.



**FONTE:** AUTORA, 2024

**Figura 14.** Preparação da solução de soda cáustica (NaOH).



FONTE: AUTORA, 2024.

Para o preparo da solução de soda cáustica (hidróxido de sódio – NaOH), foi inicialmente aquecido à temperatura controlada de 40°C, 140 ml de água no intuito de garantir que todo o reagente solubilizaria uniformemente, sem a formação de partículas em suspensão. Após a solubilização e preparo da solução soda cáustica, foi realizado o preparo do óleo de soja residual coletado. Com a mesma finalidade que o preparo anterior, o óleo também foi aquecido de forma controlada à temperatura de 40°C a fim de solubilizar qualquer partícula que pudesse estar em suspensão, e para facilitar o processo de mistura com a soda cáustica. Após o aquecimento, o óleo foi transferido para um recipiente maior com altura suficiente para garantir segurança no manuseio da mistura, como é demonstrado na figura 15.

**Figura 15.** Preparação do óleo para a produção de sabão.



FONTE: AUTORA, 2024

A etapa de produção que envolve a mistura e homogeneização da mistura entre o óleo de soja residual e a soda cáustica foi registrada e está descrita de acordo com as figuras a seguir:

**Figura 16.** Adição de soda cáustica ao óleo.



FONTE: AUTORA, 2024.

Na figura 16 é possível observar a adição de soda cáustica ao óleo já no recipiente de altura segura, que na ocasião, foi utilizado um balde comum adquirido no comércio local. A adição foi realizada de forma lenta no intuito de garantir uma mistura eficiente entre a soda e o óleo para a reação de saponificação. Para garantir que a saponificação ocorra de maneira completa, é necessário um período de 24h a 48h, desde que não haja nenhum erro inicial na formulação.

Na figura 17 já é possível observar a consistência inicial da mistura, ainda com aspecto leitoso, indicando que o processo foi iniciado de maneira correta.

**Figura 17.** Aspecto inicial da mistura entre soda cáustica e óleo.



**FONTE:** AUTORA, 2024.

Durante essa etapa, é fundamental fornecer o tempo de homogeneização suficiente para que a reação de formação do sabão ocorra, que é de no mínimo 30 minutos. Para este trabalho, por segurança, a mistura foi agitada continuamente por um período de 45 minutos. Com a consistência bem próxima ao que se reconhece ao ponto final da formação do sabão, foram adicionados 15 ml de essência de lavanda e 10 ml de álcool etílico. Estes últimos são opcionais, no entanto, proporcionam um aroma e aspecto mais agradável ao sabão. O álcool melhora a evaporação da água proporcionando uma estrutura cristalina mais resistente e neutraliza o odor característico do óleo, realçando o aroma da essência.

**Figura 18.** Processo final de molde do sabão.



FONTE: AUTORA, 2024.

Após todos os ingredientes adicionados e homogeneizados, partiu-se para a etapa de molde dos sabões. Foram utilizadas formas de plástico de fácil manipulação que podem ser facilmente adquiridas no comércio local, como está representado na figura 18.

**Figura 19.** Sabão produzido após 3 dias.



FONTE: AUTORA, 2024.

É importante ressaltar que logo após essa etapa, o sabão produzido já está no processo de cura. A saponificação é a apenas a primeira etapa desse processo. É necessário um

período estabelecido para que esse processo seja finalizado, que geralmente, pode levar de 22 a 60 dias. Após o endurecimento, o sabão é cortado e deixado nesse processo. Durante o período estipulado, a reação de saponificação continua e o sabão vai deixando de ser alcalino para chegar próximo a neutralidade. Também ocorre a evaporação de água tempo de cura. Como mostra a figura 20, o sabão foi desmoldado e cortado para avaliação após o período de 1 semana do dia da produção. Mesmo ainda no processo de cura, o sabão apresentou bons resultados como cor uniforme, textura macia e aroma muito suave e ausência do odor característico de óleo residual.

**Figura 20.** Sabão desmoldado após 1 semana.



**FONTE:** AUTORA, 2024.

**Figura 21.** Sabão após 17 dias no processo de cura.



**FONTE:** AUTORA, 2024.

Durante todo o tempo de cura do sabão, houve o acompanhamento para avaliar como estava a textura, cor e aroma do sabão, e para observar se ainda não restava nenhum odor do óleo, já que este é um óleo usado em frituras de alimentos. O acompanhamento foi a partir de um dia após a produção, ocorrendo em dias alternados.

Foi possível observar que um dia após a produção o sabão estava com uma textura bem firme, um pouco mais claro e não apresentava mais odor de resíduos de frituras não, e a cada vez observado só melhorava a aparência e a textura e um cheiro muito agradável.

Finalmente, na figura 21 é possível observar o sabão produzido após 17 dias ainda no processo cura. Ao compararmos o aspecto com o sabão de apenas 1 semana, é possível perceber mudanças significativas na cor e na textura. Em relação ao aroma, permaneceu odor neutro e característico da essência utilizada. Ressalta-se novamente a razão para prolongar a cura é dar o tempo necessário para que a barra de sabão possa desenvolver uma estrutura cristalina sólida (uma transformação química), que será o que proporcionará maior durabilidade e resistência, bem como será melhor no contato com a pele.

## 5 CONCLUSÃO

A produção de sabão a partir do óleo de soja, de uso alimentar, reutilizado é uma alternativa ao descarte inadequado desse tipo de resíduo, assim diminuindo a poluição das águas e do solo.

O sabão produzido nesse trabalho apresentou uma consistência firme e aroma muito agradável e quando testado apresentou boa espuma e removeu a sujeira, o que possibilita seu uso nas atividades de limpeza doméstica.

O tema escolhido, estudou a viabilidade do óleo de cozinha usado para ser reaproveitado como matéria prima para produção de sabão em barra, considerando que é um produto amplamente utilizado diariamente nas residências e estabelecimentos comerciais.

O processo de produção é de fácil manuseio, fato que não descarta a preocupação com as medidas de segurança utilizando os EPI's adequados para evitar acidentes. Essa alternativa contribui para a diminuição do descarte inadequado do óleo de cozinha usado, tanto nas tubulações quanto diretamente nos solos. Sendo assim, são processos que compõem iniciativas sustentáveis que promovam a sustentabilidade diminuindo os impactos ambientais, bem como a poluição dos recursos naturais, um exemplo desses recursos, a água que é indispensável a vida.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANVISA. **Resolução RDC nº481, de 15 de março de 2021**. Disponível em: [https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/5887540/RDC\\_481\\_2021\\_.pdf/0b35722f6275-48d1-b15f-e07992242188](https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/5887540/RDC_481_2021_.pdf/0b35722f6275-48d1-b15f-e07992242188). Acessado em: 17 de julho de 2024.
- AQUINO, Jessica Meneghini de. **ESTUDO DA MODIFICAÇÃO QUÍMICA DO ÓLEO DE SOJA VIRGEM E PÓS CONSUMO COM ANIDRIDO MALEICO**. 2018. 40f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Química) – Universidade de Caxias do Sul/RS.
- BARBOSA, Marcell Luiz Ribeiro. **Reaproveitamento de óleo de cozinha para produção de sabão e biodiesel**. 2020. 39f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió/AL. 2020.
- BARROS, CLEBER. **Óleos vegetais em cosméticos**. Disponível em: <https://www.cleberbarros.com.br/oleos-vegetais-em-cosmeticos/>. Acesso em: 16 de julho de 2024.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 2015.
- CALANCA, Caroline Gabriela; GROSSI, Selma de Fátima. **Conscientização popular a partir da reciclagem do óleo de cozinha para fabricação caseira de sabão em barra**. *Revista Interface Tecnológica* (-SP- Brasil)16 (1), 417-426, 2019.
- CARVALHO, Ana Carolina de Oliveira. **Características físico-químicas de óleos vegetais comestíveis puros e adulterados**. 2017. 79f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, RJ, 2017.

CASTELLANELLI, Carlo Alessandro. **Estudo da viabilidade de produção do biodiesel obtido através do óleo de fritura usado.** Dissertação de Mestrado, UFSM, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Área de Concentração em Qualidade e Produtividade. 2008, Santa Maria/ RS, Brasil.

CONRADO, Natali Batista; SANCHES JÚNIOR, Paulo Roberto; CARDOSO, Thais Ramalho Guimarães. **Sustentabilidade ambiental e a reutilização do óleo de cozinha na produção de sabão.** 2010. 33f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) – Centro Universitário Eurípides de Marília, Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, Marília, 2010.

FELIPE, Renato Justino Tavares. **Produção de sabão em barra a partir do óleo de cozinha usado em escala industrial.** Trabalho de Conclusão de Curso, UFRN, Departamento de Engenharia Química. Áreas de concentração :Engenharia de Alimentos. 2022, natal/RN, Brasil.

FUENTES, P. H. A. - **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE ÓLEOS DE SOJA, CANOLA, MILHO E GIRASSOL DURANTE O ARMAZENAMENTO.** Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. UFSC- UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA DE CATARINA, SC, 2011.

LEHNINGER, T. M., NELSON, D. L. & COX, M. M. **Princípios de Bioquímica.** 6ª Edição, 2014. Ed. Artmed.

LOBATO, Carlos Eduardo dos Reis. **AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DA SOJA (*Glycine max* L. Merril) NO POLO AGRÍCOLA DE PARAGOMINAS-PA.** 2024. 40f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Agrônoma) – Universidade Federal Rural da Amazônia.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento sustentável 12 – Consumo e produção responsáveis.** Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/12> Acesso em 8 de julho de 2024.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 6** – Água potável e saneamento. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/6> Acesso em 8 de julho de 2024.

NUNES, Flávia Carrijo. **Aspectos práticos socioambientais de desenvolvimento sustentável e suas aplicações globais**. Tese. Curso de Pós- Graduação em Ciências Sociais da Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista de Marília, 2024, Marília\SP, Brasil.

MILANEZ, Karla Daniele Tavares de Melo. **Classificação de óleos vegetais comestíveis usando imagens digitais e técnicas de reconhecimento de padrões**. 2013. 102f. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-graduação em Química). Universidade Federal da Paraíba – João Pessoa/PB.

PEREIRA, Paulo Emanuel Batista; DANTAS, Gustavo da Costa; ABRANTES, José Vinicius Vieira de; SALES, Ricélia Maria Marinho; PEREIRA, Karla Elita Viegas; ALBUQUERQUE, Thiago da Nóbrega. **Destinação do óleo de cozinha na cidade de Pombal-PB**. Revista Brasileira de Gestão Ambiental (Pombal- PB-Brasil) v.12, n.4, p.01 – 05, out-dez, 2018.

SABESP, **Reciclagem de óleo**, disponível em: <https://www.sabesp.com.br/site/>. Acesso em: 14 de julho de 2024.

SANTOS, Pedro Vieira Souza; FERNANDES, Ciro Henrique de Araújo; CARVALHO, Leiziane de. **Subprodutos alternativos gerados a partir de óleo residual: Uma prática sustentável**. IX Simpósio de Engenharia de Produção da região Nordeste. VII Simpósio de Engenharia de Produção do Vale do São Francisco. 2018. Juazeiro-BH, Brasil.

SANTOS, Vitor dos. **Disponibilidade e potencial de recolhimento de óleo de cozinha usado domiciliar no Distrito Federal: uma avaliação da situação atual e perspectivas para um aproveitamento socioambiental e Sustentável**. Dissertação. Curso de Pós

Graduação Strictu Sensu em Planejamento e Gestão Ambiental, Universidade Católica de Brasília, 2012, Brasília\DF, Brasil.

SILVA, Carmen Lúcia Wegner da Silva. **Óleo de cozinha usado como ferramenta de educação ambiental para alunos do ensino médio.** Monografia. Curso de Especialização em Educação Ambiental, UFSC. 2013, Santa Maria/ RS, Brasil.

SILVA, Jaedson Corcino da. **Estudo cinético das reações de saponificação do óleo de girassol de soja e vegetal usado em fritura.**2022. 46f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2022, Natal/RN, Brasil.

SOUSA, Rayssa Alves; BORGES, Larissa Bianca Dias de Sousa; PAES, Juliane Rodrigues; DIAS, Débora Mirtes do Santos Ravagnani. FILHA, Lindomar Guedes Freire. **Óleo de cada dia e ações para proteção ambiental.** Gestão & Tecnologia Faculdade Delta Ano XII v. 1 Edição 36 Jan\Jun 2023.

## APÊNDICE

### QUESTIONÁRIO APLICADO

- 1 – Você consome alimentos fritos?
- 2 – Qual tipo de óleo você utiliza nas frituras?
- 3 – O que você faz com o óleo usado?
- 4 – Você conhece alguma utilidade do óleo de cozinha usado?
- 5 – Você tem conhecimento que o óleo de cozinha usado contamina as águas e o solo?
  - 6 – Você tem conhecimento que o óleo de cozinha usado entope os canos das pias da sua residência causando problemas?
- 7 – Você tem conhecimento que com o óleo de cozinha usado se pode usar como matéria prima para fabricação de sabão em barra?
- 8 – Você contribuiria com a coleta e doação do seu óleo de cozinha usado, para um trabalho de conclusão de curso de um discente do curso de gestão ambiental da Universidade Estadual do Maranhão do campus de São Bento, com a possibilidade de reaproveitamento desse óleo para produção de sabão, para contribuir com a diminuição dos impactos ambientais?