



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO MARAJÓ – BREVES  
FACULDADE DE CIÊNCIAS NATURAIS

GISELE CARVALHO CONCEIÇÃO

**PRODUÇÃO DE SABÃO UTILIZANDO ÓLEO RESIDUAL ORIUNDO DE  
PROCESSAMENTO DE MÁQUINAS DE FRANGO**

BREVES-PA  
2019

GISELE CARVALHO CONCEIÇÃO

**PRODUÇÃO DE SABÃO UTILIZANDO ÓLEO RESIDUAL ORIUNDO DE  
PROCESSAMENTO DE MÁQUINAS DE FRANGO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Faculdade de Ciências Naturais da Universidade Federal  
do Pará, como requisito parcial para a obtenção do grau  
de Licenciado em Ciências Naturais.

Orientador: Professor Dr. Leandro Marques Correia

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará**  
**Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(s) autor(s)**

---

**C744p**    **Conceição, Gisele Carvalho Conceição**  
          **Produção de sabão utilizando óleo residual oriundo de**  
**processamento de máquinas de frango / Gisele Carvalho Conceição**  
**Conceição. — 2019.**  
**48 f. : il. color.**

**Orientador(a): Prof. Dr. Leandro Marques Correia**  
          **Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - , , Universidade**  
**Federal do Pará, Breves, 2019.**

**1. Sabão . 2. Descarte. 3. Saponificação . 4. Óleo residual. I.**  
**Título.**

**CDD 540**

---

GISELE CARVALHO CONCEIÇÃO

**PRODUÇÃO DE SABÃO UTILIZANDO ÓLEO RESIDUAL ORIUNDO DE  
PROCESSAMENTO DE MÁQUINAS DE FRANGO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Faculdade de Ciências Naturais da Universidade Federal  
do Pará, como requisito parcial para a obtenção do grau  
de Licenciado em Ciências Naturais aprovado com o  
conceito BOM.

Data de aprovação: 02/12/2019.

**Banca Examinadora:**

Leandro Marques Correia

Professor Dr. Leandro Marques Correia (Orientador)  
FACIN-CUMB, UFPA.

Leandro Oliveira do Nascimento

Professor Dr. Leandro Oliveira do Nascimento (Avaliador)  
IFPA-Campus Breves.

Flávio Alípio Rodrigues Solano

Professor Ms. Flávio Alípio Rodrigues Solano (Avaliador)  
FACIN-CUMB, UFPA.

Dedico esse trabalho à minha mãe Adalgisa da  
Silva Carvalho (in memoriam), com todo amor  
do mundo e eterna gratidão.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem ele nada sou, é ele que me dá todas as forças para superar os obstáculos da vida.

A minha mãe Adalgisa Carvalho (*in memoriam*), por ter me criado e me amado até o final de sua vida.

Ao meu pai Edinaldo Conceição por me amar e por ter me criado eu e meus irmãos e me dá todo apoio e que sempre contribuiu ao decorrer da minha formação.

Ao meu filho Ícaro Carvalho que é minha inspiração, pois é por ele que sempre reúno forças para continuar.

A minha família que sempre foi meu porto seguro, que sempre me deu o maior apoio nessa caminhada. Em especial ao meu irmão Everton Carvalho Conceição que é um exemplo no qual eu me orgulho, e que sempre me incentivou a estudar.

A minha avó Cleonice Conceição por me amar, e que sempre foi uma guerreira, pois além de criar seus filhos com muita dificuldade terminou de criar seus netos, e sempre contribuiu ao decorrer da minha formação e me incentivou a nunca desistir dos meus estudos.

Ao meu marido Ivanderson Ramos que sempre esteve comigo e me incentivou a não desistir dos meus objetivos.

As minhas irmãs Gilma Carvalho, Jessica Carvalho e meu irmão Eulesson Carvalho. Aos meus sogros Ivana Lúcia e Quidomiro Ramos, que foram muito importantes nessa trajetória, pois eles contribuíram muito.

Ao meu tio Wilton Conceição que também sempre me incentivou e contribuiu ao decorrer de minha formação.

As minhas tias Edna Cléia e Maria do Socorro que são guerreiras que com muita dificuldade conseguiram estudar e se formar e também sempre me incentivaram.

As amigadas que conquistei ao decorrer do curso, as minhas amigas Nilcilene Costa, Gleiciane Marciel e Helianna Carvalho que me ajudaram muito ao decorrer do curso.

Ao professor orientador Leandro Marques Correia, que se disponibilizou sem medir esforços a contribuir com esse trabalho.

A todos professores da Universidade que contribuíram com minha formação no decorrer do curso.

“Suba o primeiro degrau com fé. Não é necessário que você veja toda a escada. Apenas dê o primeiro passo”.

(Martin Luther King).

## RESUMO

A produção de sabão utilizando óleo residual oriundo de máquinas de frango assado vem sendo uma alternativa ambientalmente correta, pois o resíduo que seria descartado inadequado ao meio ambiente se tornou uma fonte viável tanto econômico quanto ambiental. O descarte de resíduo oleoso, uma vez que é lançado na rede de esgotamento sanitário, ocasionam entupimentos nas tubulações, quando lançado ao solo causa impermeabilização e contaminação por metais tóxicos presentes no óleo residual, ocorrendo à contaminação dos corpos hídricos, principalmente nos ambientes pluviais da Cidade de Breves (PA). Diante da problemática o presente trabalho tem como objetivo utilizar o óleo de máquina de frango comercializado no Mercado Municipal de Breves (PA) para produção de sabão. A metodologia para a preparação do sabão foi através da reação de saponificação, o óleo residual de máquina de frango assado foi coletado no Mercado Municipal de Breves (PA). A caracterização do óleo foi realizada a fim de se conhecer algumas propriedades físicas e químicas do óleo (índice de acidez, índice de saponificação, massa específica, percentual dos ácidos graxos, a umidade e a viscosidade cinemática a 40 °C), também foi aplicado um questionário para os comerciantes produtores do óleo residual que tratam de informações em relação ao destino do resíduo líquido, onde são depositados os resíduos líquidos gerados pelos mesmos, assim como o nível de entendimento dos entrevistados em relação aos danos ambientais que o descarte do resíduo podem causar. Através dos resultados obtidos podemos ver que a maioria dos entrevistados tem conhecimento sobre coleta seletiva e reconhecem a importância da reciclagem do óleo para o meio ambiente. Dessa forma, chegamos a conclusão que a utilização do óleo residual oriundo de máquinas de frango para produção de sabão, é uma alternativa viável que podem diminuir os prejuízos causados ao meio ambiente da Cidade de Breves (PA).

**Palavras-chave:** Óleo residual. Máquinas. Descarte. Sabão. Saponificação.

## ABSTRACT

Soap production using waste oil from roast chicken machines has been an environmentally friendly alternative, as waste that would otherwise be discarded into the environment has become a viable source both economically and environmentally. The disposal of oily waste, as it is discharged into the sewage system, causes clogging in the pipes. When released to the ground, it causes waterproofing and contamination by toxic metals present in the waste oil, causing the contamination of water bodies, especially in the rainwater environments. City of Breves (PA). Given the problems the present work aims to use the chicken machine oil marketed in the Breves Municipal Market (PA) for soap production. The methodology for soap preparation was through the saponification reaction, the residual oil of roast chicken machine was collected at Breves Municipal Market (PA). The characterization of the oil was performed in order to know some physical and chemical properties of the oil (acidity index, saponification index, specific mass, fatty acid percentage, humidity and kinematic viscosity at 40 ° C), it was also applied a questionnaire for waste oil traders who deal with information regarding the destination of the liquid waste, where the liquid waste generated by them is deposited, as well as the level of understanding of the interviewees regarding the environmental damage that the waste disposal may cause. From the results obtained we can see that most interviewees have knowledge about selective collection and recognize the importance of oil recycling for the environment. Thus, we came to the conclusion that the use of waste oil from chicken machines for soap production is a viable alternative that can reduce the damage caused to the environment in the city of Breves (PA).

**Keywords:** Waste oil. Machinery. Disposal. Soap, Saponification

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Reação de saponificação.....	15
Figura 2 - Formação da molécula de um triglicerídeo. ....	17
Figura 3 - Localização do município de Breves, arquipélago do Marajó, Pará, .....	21
Figura 4 - Mercado Municipal de Breves (PA) .....	22
Figura 5 - Coleta do óleo residual de máquinas de frango.....	24
Figura 6 - Fluxograma de produção de sabão ecológico marajoara.....	28
Figura 7 - Sexo dos produtores de óleo. ....	29
Figura 8 - Escolaridade dos vendedores de frango. ....	30
Figura 9 - Conhecimento dos comerciantes sobre a importância do meio ambiente.....	30
Figura 10 - Destino do óleo não mais utilizado. ....	31
Figura 11 - onde joga o resto de óleo residual. ....	31
Figura 12 - Danos causados pelo descarte inadequado do óleo residual. ....	32
Figura 13 - Quantidade média de frango, que são vendidos por dia.....	32
Figura 14 - Quantidade de óleo residual de máquinas de frango produzida por dia.....	33
Figura 15 - Coleta seletiva do óleo residual.....	33
Figura 16 - Ajudaria na coleta do óleo residual de frango.....	34
Figura 17 - Reação de saponificação.....	35
Figura 18 - Produção do sabão ecológico marajoara .....	36
Figura 19 - Estrutura de uma molécula de sabão. ....	37
Figura 20 - Representação da atuação do sabão formando micelas.....	38
Figura 21 - Teste do sabão atuando na limpeza .....	38

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Condições operacionais da técnica de CG.....	25
Tabela 2 -	Fatores FAG para diversos ésteres metílicos de ácidos graxos.....	26
Tabela 3 -	As propriedades físicas e químicas e os métodos para caracterização do óleo residual de máquinas de frango.....	27
Tabela 4 -	Composição de ácidos graxos no óleo residual de frango.....	35
Tabela 5 -	Parâmetros físico-químico no óleo residual de frango.....	35

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANP – Agência Nacional de Petróleo.

AOCS – American Oil Chemistry Society.

ASTM– American Society of Testing and Materials.

FID – Detector de ionização de chama.

IA – Índice de acidez.

IS – Índice de saponificação.

ME – Massa específica.

MM – Massa molar.

MMi – Massa molar do éster i.

MMM – Massa molar média.

SEM – Sabão Ecológico Marajoara.

VC – Viscosidade cinemática.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>1.1</b>	<b>História do sabão.....</b>	<b>14</b>
1.1.1	Sabão.....	14
<b>1.2</b>	<b>Definição de óleos e gorduras.....</b>	<b>16</b>
<b>1.3</b>	<b>Composição e estruturas de óleos e gorduras.....</b>	<b>16</b>
<b>1.4</b>	<b>O destino de óleos e gorduras.....</b>	<b>17</b>
<b>1.5</b>	<b>Utilização de óleos e gorduras na produção de sabão.....</b>	<b>18</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>19</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo geral.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>19</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>20</b>
<b>3.1</b>	<b>Reagentes, vidrarias e equipamentos.....</b>	<b>20</b>
<b>3.2</b>	<b>Levantamento da área de estudo.....</b>	<b>20</b>
<b>3.3</b>	<b>Questionário por meio de entrevistas.....</b>	<b>22</b>
<b>3.4</b>	<b>Coleta do óleo residual de máquinas de frango.....</b>	<b>23</b>
3.4.1	Composição dos ácidos graxos.....	24
3.4.2	Caracterização físico-químicas do óleo residual de máquina de frango.....	27
<b>3.5</b>	<b>Produção do sabão a partir do óleo de máquinas de frango.....</b>	<b>28</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>29</b>
<b>4.1</b>	<b>Questionário por meio de entrevistas.....</b>	<b>29</b>
<b>4.2</b>	<b>Caracterização do óleo residual de máquinas de frango.....</b>	<b>34</b>
<b>4.3</b>	<b>Produção do sabão ecológico marajoara.....</b>	<b>35</b>
<b>4.4</b>	<b>Atuação do sabão na limpeza.....</b>	<b>37</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>39</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>40</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Matérias-primas baratas como óleos e gorduras residuais têm atraído a atenção de produtores para reciclagem do óleo de cozinha reaproveitado na fabricação de sabão, não somente retiraria um composto indesejado do meio ambiente, mas também permitiria uma nova fonte de renda financeira (DIB, 2010).

A produção de sabões utilizando os óleos usados, oriundo de ambientes domésticos, já vem sendo comprovadamente divulgados como uma prática segura e ambientalmente correta (AZEVEDO *et al.*, 2009).

Os resíduos de óleos e gorduras que possivelmente seriam descartados podem ser reutilizados para a produção de sabão e seus derivados. Os principais constituintes dos óleos e gorduras são os triglicerídeos que são formados a partir de ácidos graxos unidos a moléculas de glicerol, estes que são fundamentais na reação de saponificação. A reação de saponificação ocorre com a presença do hidróxido de sódio (NaOH), formando sais de ácido graxos, o sabão de acordo com (DISEGNA & JUNQUEIRA, 2013).

O descarte de óleos acaba seguindo o mesmo caminho de qualquer resíduo de lixo doméstico, seja em aterros ou em mananciais aquáticos. Quando jogados em aterros ele impermeabiliza o solo, por possuir baixa interação com a água impedindo que ela realize o seu ciclo afetando os lençóis freáticos e os mananciais aquáticos. Além disso, quando jogado diretamente no solo ele entra em decomposição de micro-organismos, emitindo metano para a atmosfera um dos causadores do efeito estufa de acordo com (AZEVEDO *et al.*, 2009).

Segundo Alberici & Pontes (2004) muitos estabelecimentos comerciais (restaurantes, bares, lanchonetes, pastelarias, hotéis) e residências jogam o óleo comestível (de cozinha) usado na rede de esgoto. Pesquisas anteriores já indicam que a cada litro de óleo descartado indevidamente é suficiente para contaminar 1.000.000 litros de água (LUCENA, *et al.*, 2014). Isto quer dizer que, ao analisar os efeitos causados ao meio ambiente, é possível aliar o destino correto do óleo residual para novas possibilidades alternativas de uso dessa matéria-prima.

Mediante o abordado acima, o trabalho teve como foco não só a produção de sabão, mas também uma forma de contribuir com o meio ambiente reaproveitando resíduos provenientes de máquinas de frango assado na produção de sabão artesanal, além disso, permitir uma nova fonte de renda financeira a população local.

## 1.1 História do sabão

A origem do sabão é bem antiga, estima-se que surgiu a cerca de 2800 a.C na forma de um material muito parecido com sabão conhecido hoje, foi encontrado em cilindros de barro na antiga Babilônia, inscrições revelam que os habitantes ferviam gordura com cinzas, mas não mencionaram para que o produto era usado. Mas a história do sabão teve começo em Roma, pois foi segundo uma lenda, a palavra saponificação tem a sua origem no Monte Sapo, onde eram realizados sacrifícios de animais. A chuva levava uma mistura de gordura animal derretida, com cinzas e barro para as margens do Rio Tibre. Essa mistura resultava numa borra, que quando usada pelas mulheres deixava as roupas mais limpas. Os romanos passaram a chamar essa mistura de sabão e à reação de obtenção do sabão de saponificação de acordo com (WILDNER, 2011).

Por outro lado, o historiador Romano Plínio, o velho, menciona a preparação do sabão a partir do cozimento do sebo de carneiro com cinzas de madeira. De acordo com sua descrição, o procedimento envolve o tratamento repetido da pasta resultante com sal, até o produto final. Segundo Plínio, os fenícios conheciam a técnica desde 600 a.C. O médico grego Galeno (130 a 200 d.C.), que fez carreira, fama e fortuna em Roma, também descreve uma técnica segundo o qual o sabão podia ser preparado com gorduras e cinzas, apontando sua utilidade como medicamento para a remoção de sujeira corporal e tecidos mortos da pele segundo (CATUZO, 2012).

Com o passar do tempo o uso do sabão foi ficando cada vez mais comum, e foi com o advento da revolução industrial em torno de 1789 em Londres a produção de sabão se mantinha em pequena escala, de produto grosseiro passa a ser de sabão transparente e de alta qualidade (WILDNER, 2011).

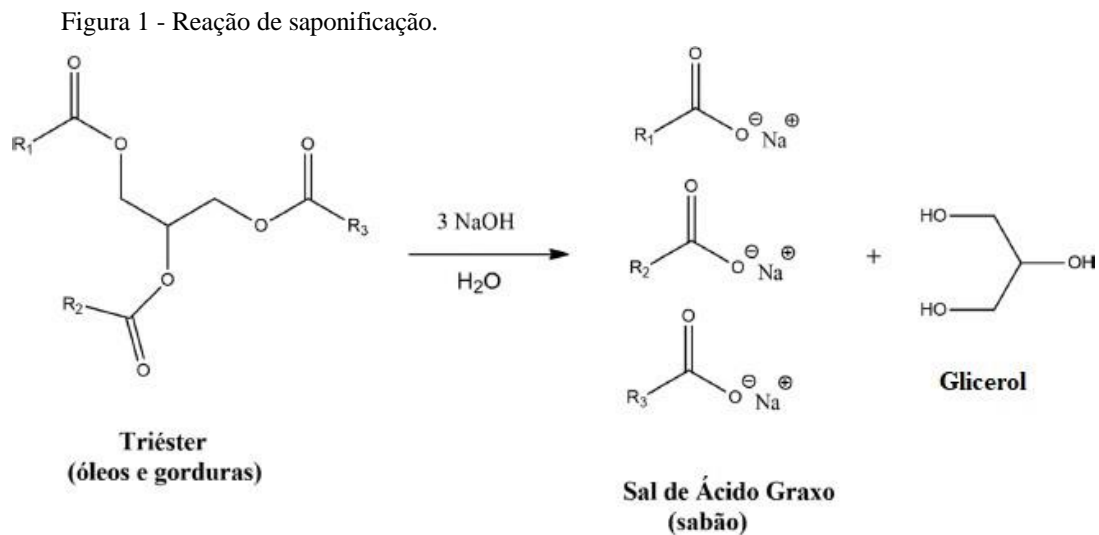
### 1.1.1 Sabão

Schimanko & Baptista (2009) em seus estudos reforçam que os sabões são obtidos de gorduras animais (de boi, de porco, de carneiro, entre outros) ou de óleos (de algodão, de soja, de vários tipos de palmeiras, entre outros). Gorduras e óleos são ésteres de ácidos carboxílicos de cadeia longa, denominados ácidos graxos. Os lipídios mais simples contendo ácidos graxos são os triacilgliceróis, também comumente chamados triglicerídeos. A hidrólise alcalina de glicerídeos é denominada, genericamente, de *reação de saponificação* porque, numa reação desse tipo, quando é utilizado um éster proveniente de ácidos graxos, o sal

formado recebe o nome de sabão.

De acordo com Silva *et al.* (2016) o sabão pode ser produzido artesanalmente inclusive em casa, pois podem ser usados resíduos de alguma fritura, com hidróxido de sódio (NaOH), conhecido comercialmente como soda caustica podendo ser encontrada em qualquer supermercado. O sabão artesanal geralmente é utilizado para uso caseiro, atuando como agente de limpeza doméstica. A produção de sabão caseiro é muito importante já que por meio dela é possível reutilizar óleos que normalmente seriam descartados nas redes de esgoto, causando sérios danos ao meio ambiente.

As bases mais utilizadas nas reações de saponificação são o hidróxido de sódio (NaOH), que produz um sabão mais duro, que se chama de sal de ácido graxo, conforme observado na Figura 1, e o hidróxido de potássio (sabão mole).



Fonte: SILVA *et al.* (2016).

Conforme Lima *et al.* (2014) estudaram a fabricação de “SABÃO ECOLÓGICO” é um projeto que busca contribuir para a melhoria de vida das comunidades. Ele é biodegradável e consegue ser decomposto por bactérias depois de usados. É chamado de ecológico porque evita que o óleo chegue aos rios e cause degradação da água e impermeabilização do solo.

## 1.2 Definição de óleos e gorduras

Brasil *et al.* (2017) investigaram que os óleos vegetais representam um dos principais produtos extraídos de plantas oleaginosas e fazem parte da dieta humana. Os óleos e gorduras são predominante tri ésteres de ácidos graxos e glicerol. Por outro lado, os óleos utilizados na fritura de alimentos são responsáveis por aspectos nutricionais importantes, envolvendo o transporte de vitaminas e fornecimento de ácidos graxos essenciais para a saúde. Porém durante o processo de fritura, várias substâncias degradantes são produzidas, como resultados de uma grande diversidade de reações físico-químicas, tais como: oxidação, hidrólise, e polimerização; desencadeadas pelas altas temperaturas, presença de oxigênio e exposição à luz.

Os óleos e gorduras são substâncias insolúveis em água (hidrofóbicas), de origem animal, vegetal ou mesmo microbiana, formadas predominantemente de produtos de condensação entre glicerol e ácidos graxos, chamados triglicerídeos (KUNZLER & SCHIRMANN, 2011).

As moléculas base dos óleos e gorduras são os triglicerídeos, que sob o ponto de vista de sua origem, diferenciam-se os de origem animal e os de origem vegetal. Na constituição de todas as gorduras e óleos, participam praticamente os mesmos ácidos gordos (principais componentes dos óleos e gorduras) (FERNANDES, 2009).

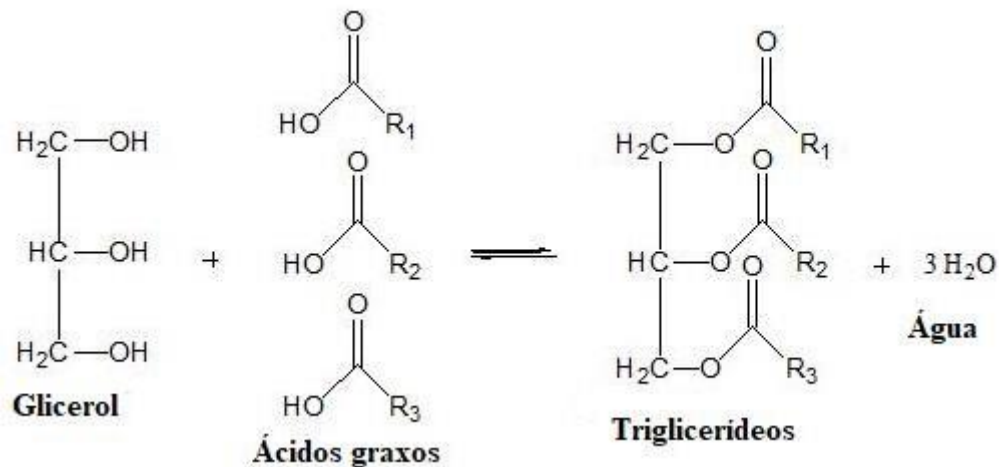
## 1.3 Composição e estruturas de óleos e gorduras

Nos óleos e gorduras existe uma quantidade muito grande de derivados de ácidos graxos. Assim, como um óleo ou gordura é uma mistura complexa de uma quantidade muito grande de moléculas, é comum expressar a sua composição química em função dos ácidos graxos presentes e não dos compostos químicos efetivamente presentes na mistura (RAMALHO & SUAREZ, 2012).

De acordo com Fernandes (2009), a diferença básica entre óleos e gorduras está no ponto de fusão. Os óleos são líquidos, enquanto as gorduras são sólidas à temperatura ambiente.

Os óleos e as gorduras são produtos da reação entre o glicerol e ácidos graxos, isto é, ácidos de cadeias longas, que formam os triglicerídeos conforme pode ser visualizado na Figura 2.

Figura 2 - Formação da molécula de um triglicerídeo.



Fonte: JUN *et al.*, 2016.

#### 1.4 O destino de óleos e gorduras

O descarte incorreto de resíduos de cozinha como gordura animal e vegetal causam danos irreversíveis ao meio ambiente, tornando-se um poluente de alto impacto aos ecossistemas (AMARAL *et al.*, 2016).

O óleo vegetal e a gordura vegetal residual são considerados resíduos perigosos para o meio ambiente e para a saúde humana. Quando dispersados no meio ambiente causam sérios prejuízos afetando pessoas, fauna e flora, principalmente quando associado com outros poluentes comuns nas áreas mais urbanizadas (GOMES *et al.*, 2013).

Observa-se que o óleo de cozinha pode provocar impactos ambientais significativos, caso seu descarte seja inadequado. Quando é descartado em córregos, lagos, rios ou até mesmo em mares, cria condições para causar a morte de peixes, seres microscópicos e plantas marinhas (RIZZO *et al.*, 2013).

Amaral *et al.* (2016) afirmam que o principal destino usual dos óleos são os esgotos, o solo, os corpos hídricos e aterros sanitários, sendo eles considerados incorretos ao descarte deste resíduo. Pelo fato dos diversos tipos óleos usados serem insolúveis e menos densos que a água, estes dificultam as trocas de gases entre a água e a atmosfera, causando danos à vida aquática e aos diversos ecossistemas. Além de danos ambientais, causam prejuízos às redes coletoras de esgoto, provocando a retenção.

Dentre os diversos tipos de resíduos gerados por alguns segmentos da indústria, especialmente a alimentícia, e também pelas residências de uma forma geral, estão os resíduos oleosos (RODRIGUES *et al.*, 2010).

## 1.5 Utilização de óleos e gorduras na produção de sabão

Desde a antiguidade utilizam-se gorduras animais para a fabricação de sabão caseiro, sem mesmo ter certo conhecimento químico ou científico sobre isso. E hoje também se utilizam gorduras vegetais para esta finalidade (SOARES, 2016).

O sabão vendido nos comércios é feito a partir do uso de vários produtos químicos na sua composição, entretanto, já é muito comum a fabricação de sabão utilizando óleos e gorduras residuais. A fabricação do sabão com óleos e gorduras residuais é muito fácil e tem sido muito lucrativa, além de ajudar retirando o resíduo do meio ambiente (LIMA *et al.*, 2014).

Vieira *et al.* (2017) usaram como alternativa reaproveitar os resíduos de óleos e gorduras, contribuindo não só com a preservação do meio ambiente como também uma forma de obter renda e uma das saídas foi a reciclagem de óleos usados na produção de frituras através da saponificação, visando com isso uma conscientização ambiental da comunidade.

Wildner & Hillig (2012) verificaram que o óleo e gordura residual são muitos utilizados atualmente na produção e consumo de alimentos fritos e pré-fritos, que quando descartado inadequadamente gera graves danos ao meio ambiente, mas que também já começa a ser reconhecido como resíduo potencialmente reciclável, podendo servir como matéria-prima na fabricação de diversos produtos, tais como biodiesel, tintas, óleos para engrenagens, sabão e detergentes.

Gouvêa *et al.* (2014) investigaram o hábito de reciclar o óleo de cozinha usado em Alfenas, situada no sul de Minas Gerais e oferecer oficina de confecção de sabão, como forma de reciclagem do óleo usado e formação de multiplicadores. As ações de conscientização e estímulo à reciclagem do óleo de cozinha, realizadas neste trabalho trouxeram contribuição para a formação de multiplicadores e para minimizar a poluição ambiental causada pelo descarte indevido do óleo comestível usado.

Ainda existem famílias tradicionais de bairros populares ou até mesmo gerações modernas com consciência ambientais que prevalecem o processo de fabricação de sabão caseiro para uso próprio e outros para arrecadação de renda familiar comercializada os produtos em feira livre (COELHO, 2010).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Utilizar o óleo residual oriundo de máquinas de frango para produção de Sabão Ecológico Marajoara (SEM).

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Entrevistar por meio de um questionário avaliativo em relação a geração do óleo residual de máquinas de frango;
- Coletar e caracterizar o óleo residual de máquinas de frango com análises físico-químicas: índice de acidez (IA), índice de saponificação (IS), massa específica (ME) e viscosidade cinemática (VC);
- Produzir sabão ecológico marajoara a partir do óleo residual de máquinas de frango.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Reagentes, vidrarias e equipamentos.

- ✓ Óleo derivado de máquinas de frango.
- ✓ Hidróxido de sódio (NaOH, 98% de pureza).
- ✓ Álcool etílico comercial 96 °GL da Marca Santa Cruz.
- ✓ Essência de pinho
- ✓ Essência de eucalipto.
- ✓ Amaciante comercial.
- ✓ Vinagre comercial, CH<sub>3</sub>COOH.
- ✓ Corante para sabão e desinfetante.
- ✓ Becker com capacidade para 25 mL, 50 mL e 100 mL.
- ✓ Proveta cm capacidade para 25 mL, 50 mL e 100 mL.
- ✓ Funil simples com capacidade para 250 mL.
- ✓ Espátula pequena, média e grande.
- ✓ Colher de madeira (famosa, colher de pau).
- ✓ Luvas descartáveis de PVC (tamanho, pequeno e médio).
- ✓ Máquinas oriundas de frango assado.

#### 3.2 Levantamento da área de estudo

O Município de Breves-PA, é pertencente à Mesorregião do Marajó. Localiza-se no norte brasileiro ao sudoeste na Ilha de Marajó, a uma latitude 01°40'56 sul e longitude 50°28'49" oeste. Com uma área total de 59.308,40 km<sup>2</sup> tomando como base somatória da área de seus municípios componentes) corresponde à cerca de 4,7 % do Estado do Pará (LIMA, 2005). Sua economia é baseada no extrativismo. Sua população em 2017 é estimada em 99.896 habitantes (PREFEITURA MUNICIPAL DE BREVES,2019) (Figura 3).

Figura 3 - Localização do município de Breves, arquipélago do Marajó, Pará,



Fonte: Google Maps (2019).

O Mercado Municipal de Breves surgiu em meados da década de 40 e 50, nessa época o mercado funcionava como uma feira ao ar livre, ali eram feitas trocas comerciais, entre os ribeirinhos do interior da cidade e os comerciantes do centro, os quais vendiam caças, pescas e frutas de acordo com citado por LEÃO (2009). O Mercado Municipal de Breves surgiu em meados da década de 40 e 50, nessa época o mercado funcionava como uma feira ao ar livre, ali eram feitas trocas comerciais, entre os ribeirinhos do interior da cidade e os comerciantes do centro, os quais vendiam caças, pescas e frutas de acordo com citado por LEÃO (2009).

Atualmente, o Mercado Municipal funciona como uma das maiores feiras livres do Marajó (Figura 4).

Figura 4 - Mercado Municipal de Breves (PA).



Fonte: autora (2019).

### 3.3 Questionário por meio de entrevistas

Foi aplicado um questionário por meio de entrevistas para 06 comerciantes produtores do óleo residual de máquinas de assar frango e com faixa etária ente 18 a 53 anos, tendo como objetivo captar informações relativas à identificação do entrevistado, processamento do produto, destino dos resíduos, com o objetivo de entender, onde são depositados os resíduos oleosos gerados pelos mesmos, assim como o nível de entendimento dos entrevistados em relação aos danos ambientais que o descarte inadequado desses resíduos pode gerar ao meio ambiente.

O questionário foi realizado por meio de entrevistas com os comerciantes que vendem frango assados em máquinas, os quais geram o óleo residual de máquinas de frango durante o procedimento de cozimento dos frangos para posterior venda comercial.

As perguntas do questionário estão descritas abaixo:

1. Qual é o sexo dos produtores vendedores do óleo residual de máquinas de frango?
2. Qual é a escolaridade dos vendedores do óleo residual de máquinas de frango?
3. Qual é o conhecimento dos comerciantes sobre a importância do meio ambiente?
4. Qual é o destino do óleo residual de máquinas de frango não mais utilizado?
5. Onde joga o resto do óleo residual de máquinas de frango, que não é mais utilizado?
6. Você conhece os danos causados pelo descarte inadequado do óleo residual de máquinas de frango?
7. Qual é quantidade média de frango, que são vendidos por dia?
8. Qual é a quantidade de óleo residual de máquinas de frango produzida por dia?
9. Você já ouviu falar em coleta seletiva do óleo residual de máquinas de frango usado?
10. Você ajudaria na coleta do óleo residual de máquinas de frango?

#### **3.4 Coleta do óleo residual de máquinas de frango**

A principal matéria-prima (óleo residual de máquinas de frango) para preparação de sabão foi coletada no mercado Municipal da Cidade de Breves (PA) em embalagens limpas de garrafas PET com capacidade para 2 L e 5 L, (Figura 5).

O óleo residual de máquinas de frango foi transportado para o Laboratório de Ciências Naturais (LACIN) da Universidade Federal do Pará (UFPA), Campus Marajó – Breves (CUMB). Ao chegar no LACIN, o óleo residual de máquinas de frango foi deixado em repouso por 24 horas para a decantação das partículas sólidas.

Figura 5 - Coleta do óleo residual de máquinas de frango.



Fonte: autora (2019).

### 3.4.1 Composição dos ácidos graxos

Uma amostra de 50 mg do óleo residual de máquina de frango foi adicionada em um tubo de ensaio com rosqueado com tampa. Adicionou-se 4 mL do reagente de saponificação, agitou-se o tubo vigorosamente e aqueceu-o em água fervente por 5 min. Logo após o resfriamento do tubo, adicionou-se 5 mL do reagente de esterificação, a fim de promover a metilação dos ácidos graxos. Esfriou-se o tubo e adicionou-se 4 mL da solução salina com 5 mL de éter de petróleo ou hexano, agitando o tubo vigorosamente. A solução salina serve para remoção da umidade presente. Em seguida, resfriou-se o tubo, e retirou-se uma alíquota da fase superior (orgânica). A alíquota foi analisada em cromatógrafo gasoso. As condições operacionais da análise estão descritas na Tabela 1. Para esta análise fez-se o uso de um cromatógrafo a gás Varian CP-3800 equipado com uma coluna capilar CP-WAX52CB e detector de ionização de chama (FID).

Tabela 1 - Condições operacionais da técnica de CG.

<b>Parâmetro</b>	<b>Valor</b>
Fluxo da Coluna	1,0 mL.min <sup>-1</sup>
Temperatura do Detector (FID)	280 °C
Temperatura do Injetor	250 °C
Temperatura inicial do forno	70 °C
Temperatura final do Forno	70-240 °C (5° C.min <sup>-1</sup> ); 240 °C-10 min.
Fluxo do Split	50 mL.min <sup>-1</sup>
Gás de Arraste	N <sub>2</sub> (99,9999%)
Volume injetado	1,0 µL

Fonte: CORREIA (2012).

As análises cromatográficas foram realizadas com base nos procedimentos descritos da “American Oil Chemistry Society”- A.O.C.S. A metodologia descrita serve para quantificação de ácidos graxos saturados e insaturados presentes em gorduras e óleos vegetais.

A identificação dos principais picos presentes de ésteres metílicos na alíquota do óleo residual de máquina de frango foi realizada em comparação com os tempos de retenção dos ésteres metílicos padrão, todos da marca Supelco, na concentração de 10 mg.L<sup>-1</sup> de mistura de ácidos graxos do carbono 16 até o carbono 20 (C16-C20), os quais são correspondem aos ácidos graxos mais importantes encontrados na composição química de gorduras e óleos vegetais.

O cálculo dos teores de ácidos graxos foi baseado nas áreas obtidas referentes a cada ácido graxo presente na amostra em relação à área total de todos os ácidos graxos presentes e corrigido o teor de ácido graxo com um fator  $F_{AG}$  para cada ácido graxo (Tabela 2), segundo a Equação 1

$$\frac{\text{Ácido graxo (\%)}}{\text{x fator } F_{AG}} = \frac{\text{área do pico relativo ao ácido graxo x 100}}{\text{área total dos picos}} \quad (\text{Equação 1})$$

O fator  $F_{AG}$  é o fator de resposta ao detector para os diferentes ésteres metílicos derivados dos ácidos graxos. Os fatores ( $F_{AG}$ ) são mostrados na Tabela 2.

Tabela 2 - Fatores  $F_{AG}$  para diversos ésteres metílicos de ácidos graxos.

<b>Éster Metílico</b>	<b>Peso Molecular (g.mol<sup>-1</sup>)</b>	<b>Fator <math>F_{AG}</math> (adimensional)</b>
16:0	270,46	0,945
18:0	298,52	0,953
18:1	326,57	0,957
18:2	280,45	0,952
18:3	280,45	0,952
20:0	326,57	0,957

Fonte: Official Method Ce 1f – 96- American Oil Chemistry Society.

Através da Equação 2 obtêm-se a massa molar média (MMM) dos ésteres metílicos oriundos da esterificação do óleo vegetal. Onde:  $A_i$  = Teor em porcentagem do éster  $i$  e  $MM_i$  = Massa molar do éster  $i$  ( $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ).

$$\text{MMM ésteres metílicos} = \frac{\sum [(A_i) \times (MM_i)]}{\sum (A_i)} \quad (\text{Equação 2})$$

A massa molar (MM) do óleo vegetal é calculada com base na Equação 3:

$$\text{MM óleo vegetal} = (3 \times \text{MMM ésteres metílicos}) \quad (\text{Equação 3})$$

O fator 3 aparece na Equação 5, uma vez que cada molécula de triglicerídeo produz três moléculas de éster metílico, de acordo com (ALCÂNTARA *et al.*, 2000).

### 3.4.2 Caracterização físico-químicas do óleo residual de máquina de frango

A caracterização físico-química do óleo residual de máquina de frango serão baseadas em normas do Instituto Adolf Lutz (1985) e do *American Oil Chemists Society* (AOCS), Europeia (EN), *American Society of Testing and Materials* (ASTM) e Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e na Resolução nº 42 da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). As propriedades físicas e químicas e os métodos são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - As propriedades físicas e químicas e os métodos para caracterização do óleo residual de máquinas de frango.

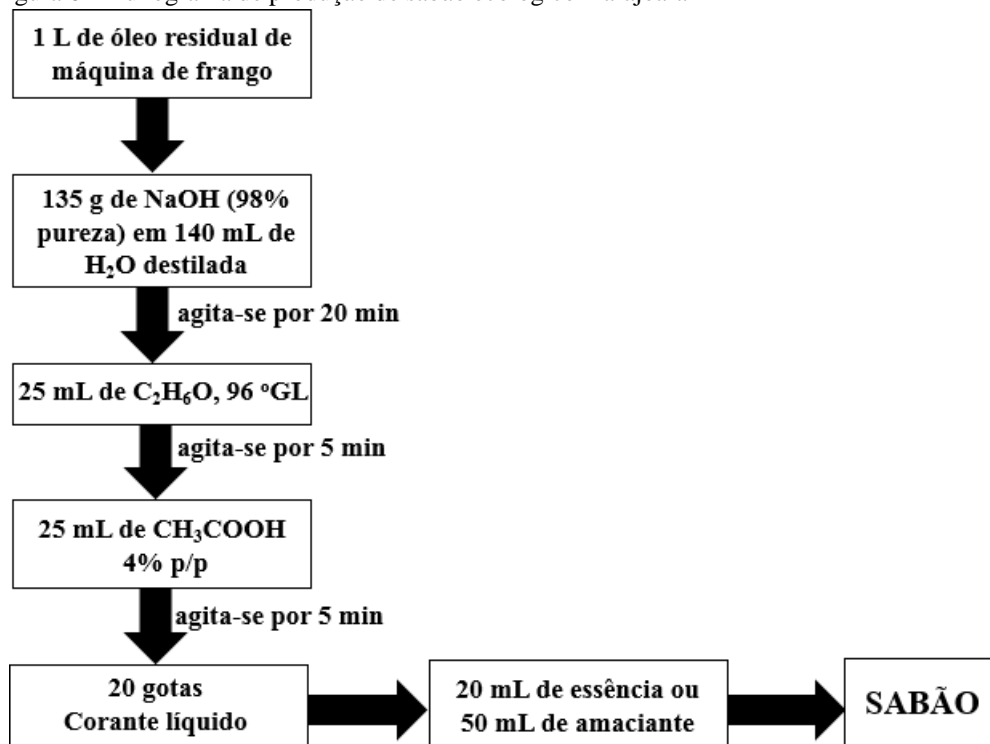
<b>Propriedades</b>	<b>Métodos</b>
Índice de acidez	ASTM D 664
Índice de saponificação	ADOLF LUTZ (1985)
Massa específica a 20 °C	ASTM D 4052
Percentual de ácidos graxos	ADOLF LUTZ (1985)
Umidade	ASTM D 1744
Viscosidade cinemática a 40 °C	ASTM D 445

Fonte: autora (2019).

### 3.5 Produção do sabão a partir do óleo de máquinas de frango

A Figura 6 apresenta o fluxograma de produção de sabão ecológico marajoara. Primeiramente, filtra-se o óleo residual de máquinas de frango com o auxílio de pano de coar café, que teve como objetivo retirar as impurezas sólidas presentes no óleo. Em seguida, com o auxílio de uma proveta de 1000 ml, mede-se 1 L de óleo residual em um balde de plástico, logo após adiciona-se o hidróxido de sódio lentamente, o qual foi preparado dissolvendo-se 135 g de NaOH em 140 mL de água destilada, que agita-se lentamente, durante 20 min, sendo que passado esse tempo, adiciona-se 25 mL de álcool etílico comercial, logo em seguida, adiciona-se 25 mL de ácido acético comercial, agita-se por 5 min. Em seguida, adiciona-se o corante líquido ou na forma de pó e 20 mL da essência ou 50 mL do amaciante doméstico. Por fim, mexeu-se até engrossar a massa do sabão. Despeja-se a mistura nas forminhas de madeira e deixa-se seca por aproximadamente 48h. Desenforma-se o sabão. Deixa-se o sabão secar por mais 10 dias.

Figura 6 - Fluxograma de produção de sabão ecológico marajoara



Fonte: autora (2019).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Questionário por meio de entrevistas

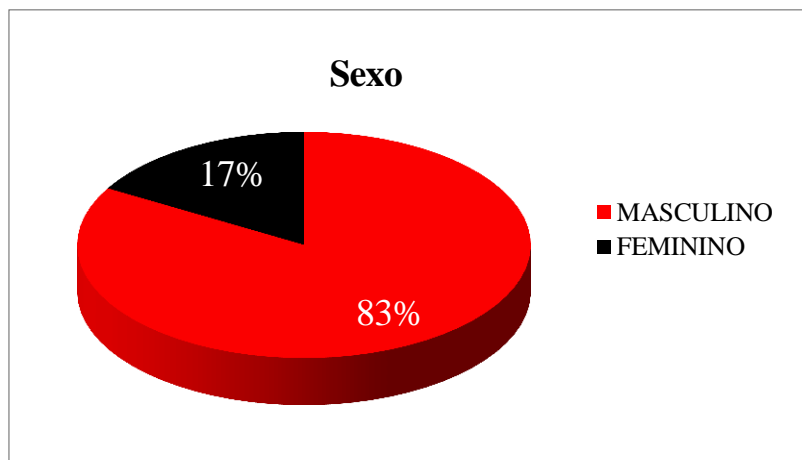
A pesquisa foi dividida em duas etapas: inicialmente foi coletado o óleo residual para produção de sabão e buscou-se conhecer o potencial de geração e aproveitamento dos óleos residuais no Mercado Municipal de Breves-PA. Para isso, foram aplicados 06 (seis) questionários aos comerciantes de frango assado do local.

Nesta etapa será demonstrado a análise e os resultados da pesquisa realizada no mercado municipal de Breves. Foi aplicado um questionário para 06 (seis) comerciantes produtores do óleo de frango assado (resíduo líquido), tendo como objetivo captar informações relativas à identificação do entrevistado, processamento do produto, destino dos resíduos, com o objetivo de entender, onde são depositados os resíduos bem como o nível de entendimento dos entrevistados em relação aos danos que o descarte pode gerar no ambiente.

Os questionários foram aplicados no local de comercialização do frango assado no momento das suas atividades diárias. Os respondentes possuem faixa etária de 18 a 53 anos.

A partir dos questionários aplicados observou-se que ao que se refere ao sexo dos produtores de óleo residual de máquinas de frango, foi observado que 83% são do sexo masculino e apenas 17% do sexo feminino. O que mostra que a maioria dos entrevistados é do sexo masculino (Figura 7).

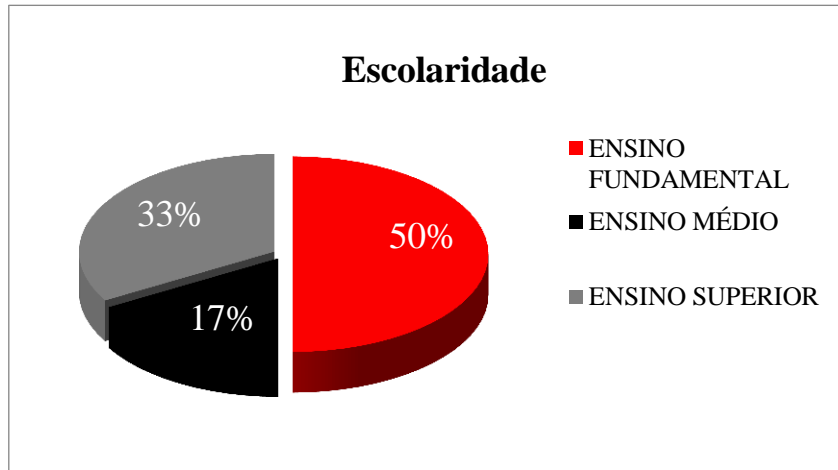
Figura 7 - Sexo dos produtores de óleo.



Fonte: autora (2019).

Foram obtidas as seguintes respostas segundo a escolaridade dos entrevistados dos produtores de óleo, que 50% deles possuem o ensino fundamental, 17% ensino médio e 33% possui o ensino superior. A partir dos dados obtidos é possível constatar que pelo menos metade dos entrevistados possuem o ensino fundamental, enquanto que uma minoria possui o ensino médio como indica a Figura 8.

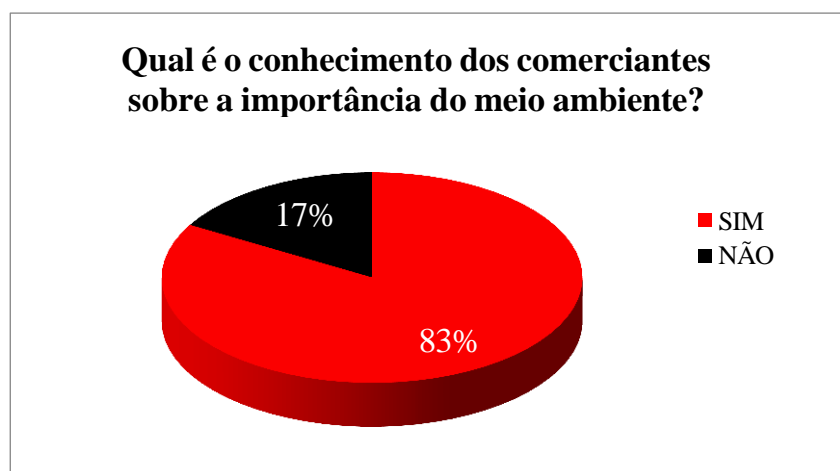
Figura 8 - Escolaridade dos vendedores de frango.



Fonte: autora (2019).

Na Figura 9 foi perguntado aos entrevistados, em relação ao conhecimento sobre a importância do meio ambiente para sua vida. De acordo com os resultados pode-se observar que 83% dos entrevistados responderam que sim, e apenas 17% responderam que não.

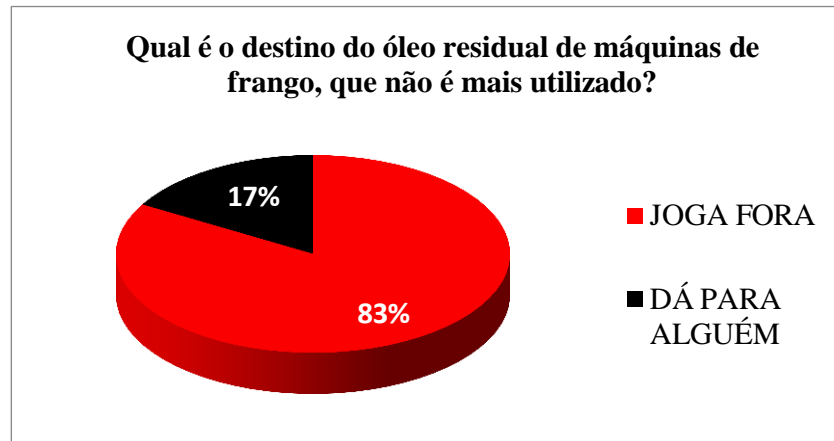
Figura 9 - Conhecimento dos comerciantes sobre a importância do meio ambiente.



Fonte: autora (2019).

De acordo com os dados obtidos sobre o destino do óleo residual não mais utilizado, a Figura 10 indica que cinco dos entrevistados jogam fora, enquanto que os demais doam para alguém reutilizar.

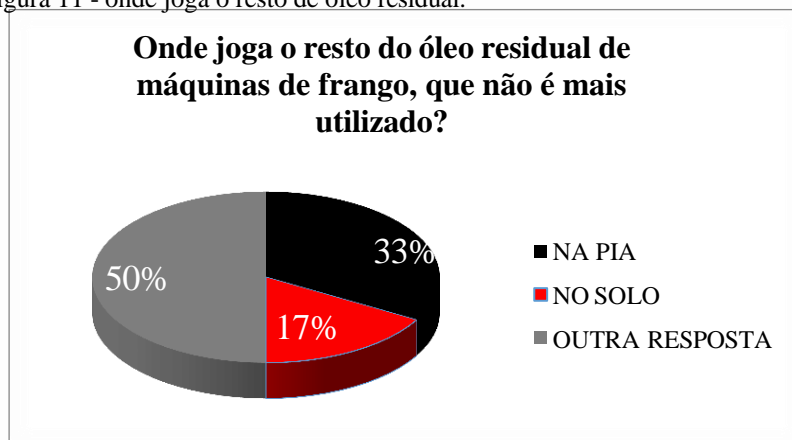
Figura 10 - Destino do óleo não mais utilizado.



Fonte: autora (2019).

O fato de na cidade de Breves não haver coleta seletiva do óleo de cozinha e nem programas de trocas de óleo por descontos em conta doméstica, acarreta em despejos inadequados desse produto. Diante da pesquisa com os produtores de óleo no mercado municipal de Breves Pará, dois dos participantes afirmaram jogar o óleo na pia, onde o mesmo dá acesso ao rio da cidade. Um deles respondeu que é jogado diretamente no solo, enquanto que os demais (3 entrevistados) correspondente na Figura 11 como outra resposta, relataram que o óleo é reaproveitado na alimentação de animais e/ou embalados e jogados no lixo.

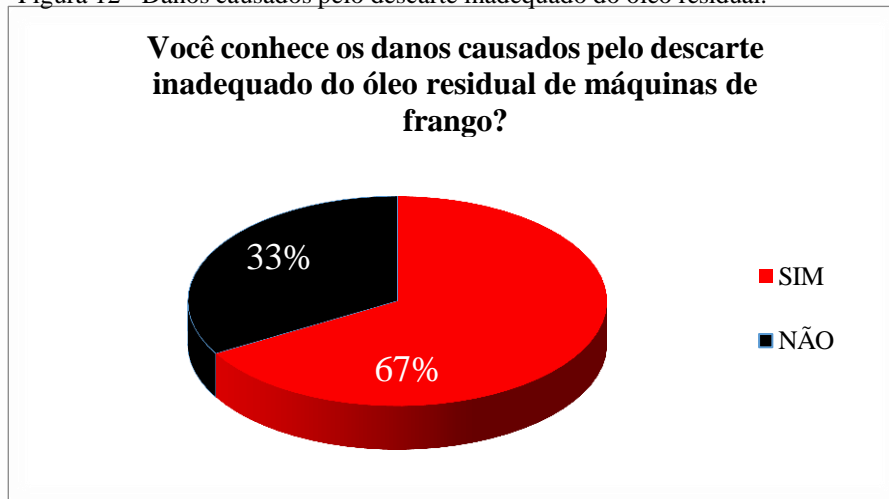
Figura 11 - onde joga o resto de óleo residual.



Fonte: autora (2019).

Quanto ao que se refere a pergunta sobre os danos causados pelo descarte inadequado do óleo residual, observa-se que 67% tem o conhecimento dos danos ocasionados pelo óleo de cozinha, e 33% responderam que não conhece os danos ocasionados ao meio ambiente como apresenta na Figura 12.

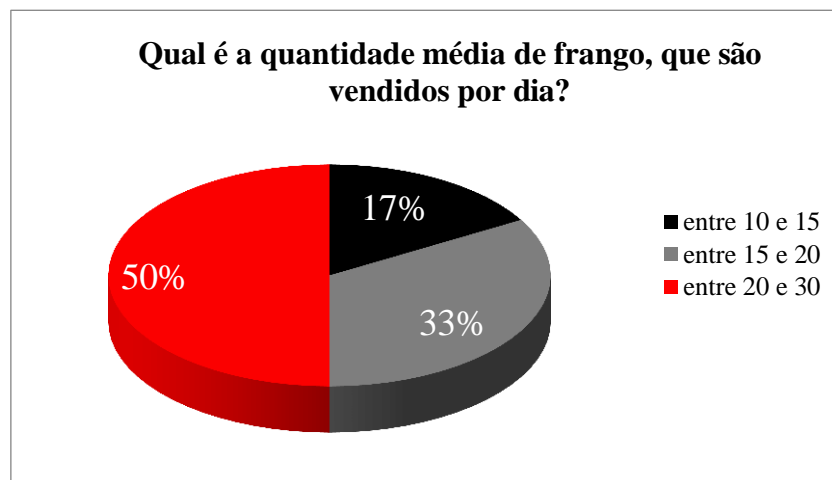
Figura 12 - Danos causados pelo descarte inadequado do óleo residual.



Fonte: autora (2019).

A Figura 13 indica em média a quantidade de frangos vendidos por dia. Onde, um entrevistado vende em média de dez a quinze frangos diariamente, dois dos questionados consegue vender uma faixa de 15 a 20 frangos, e os três restantes optou pela resposta de entre 20 a 30 frangos vendidos diariamente.

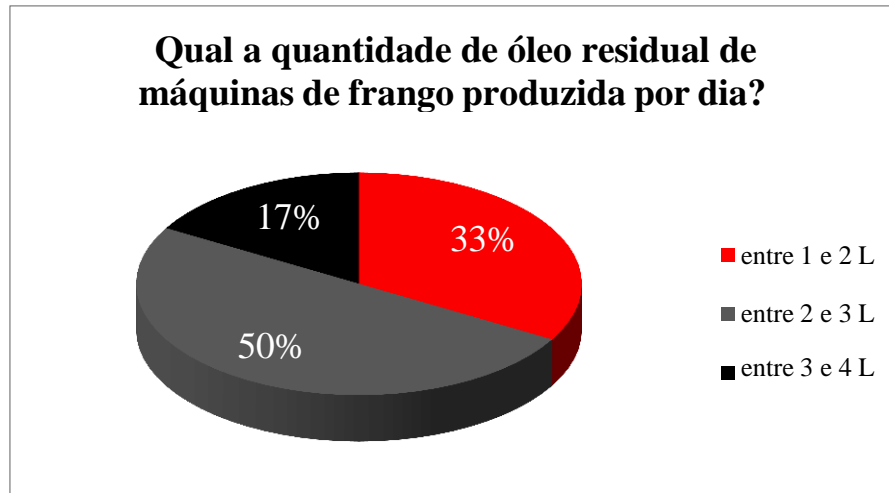
Figura 13 - Quantidade média de frango, que são vendidos por dia.



Fonte: autora (2019).

A Figura 14 apresenta a quantidade de óleo gerada durante o processamento do frango assado referente ao dia, que o mesmo depende da quantidade vendida de frangos. A maioria dos entrevistados (três produtores) em média utiliza entre 2 a 3 litros de óleo por dia. Entre 1 a 2 litros dois entrevistados, e variando entre 3 a 4 litros diários apenas um entrevistado, pois o mesmo fazia uso de duas máquinas de assar frango no seu empreendimento.

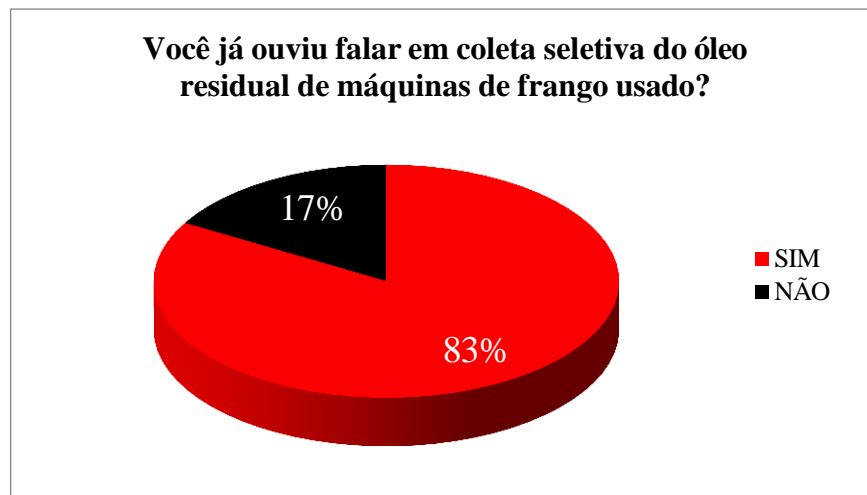
Figura 14 - Quantidade de óleo residual de máquinas de frango produzida por dia.



Fonte: autora (2019).

Na Figura 15 destaca o seguinte: já havia escutado falar em coleta seletiva do óleo. Dos seis entrevistados cinco já tinham ouvido falar, nas mídias de comunicação e até sobre o reaproveitamento do mesmo, porém não na cidade de Breves. Enquanto que apenas um nunca tinha ouvido falar sobre a coleta seletiva do óleo.

Figura 15 - Coleta seletiva do óleo residual.



Fonte: autora (2019).

Figura 16 - ajudaria na coleta do óleo residual de frango



Fonte: autora (2019).

No gráfico acima representado pela pergunta se o entrevistado ajudaria na coleta de óleo residual de máquinas de frango, em sua totalidade responderam que sim e se disponibilizaram a coletar em garrafas de 5 litros e doar o óleo usado para ajudar o projeto na coleta seletiva de óleo para fabricação de sabão (Figura 16).

#### 4.2 Caracterização do óleo residual de máquinas de frango

Pode ser observado através da Tabela 4, que os ácidos graxos encontrados no óleo residual de máquinas de frango foram o ácido mirístico (0,9%), ácido palmítico (23,9%), ácido palmitoléico (6,8%), ácido esteárico (6,3%), ácido oléico (45,3%), ácido linoléico (15,3%) e  $\alpha$ -linolênico (0,6%).

O índice de acidez (IA) do óleo de máquinas de frango foi igual a  $1,80 \pm 0,10$  mg de NaOH/g de óleo, com pode ser observado na Tabela 5.

O índice de saponificação (IS) do óleo de máquinas de frango foi igual a  $200,75 \pm 1,75$  mg de NaOH/g de óleo (Tabela 5).

A umidade do óleo de máquinas de frango é igual a  $1,20 \pm 0,2\%$ , cujo valor está de acordo com a Norma nº 49, de 22 dezembro de 2006, que estabelece o teor de umidade deve está menor ou igual a 0,10% p/p.

Os valores encontrados para as propriedades de viscosidade cinemática a  $40^\circ\text{C}$  e massa específica a  $20^\circ\text{C}$  foram respectivamente de  $27,50 \pm 0,85$   $\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{mm}^2/\text{s}$  e  $918 \pm 6$   $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$  (Tabela 5).

Tabela 4 - Composição de ácidos graxos no óleo residual de frango.

Ácidos graxos	Porcentagem (%)
Mirístico (C14:0)	0,9
Palmítico (C16:0)	23,9
Palmitoléico (C16:1)	6,8
Estearíco (C18:0)	6,3
Oléico (C14:0)	45,3
Linoléico (C18:0)	15,3
$\alpha$ -linolênico(C14:0)	0,6
$\Sigma$	100

Fonte: autora (2019).

Tabela 5 - Parâmetros físico-químico no óleo residual de frango.

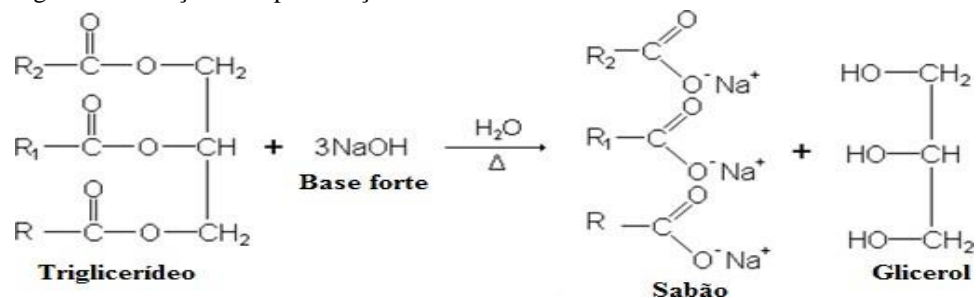
Parâmetros	Resultado obtido
Índice de acidez (IA)	$1,80 \pm 0,10$ mg de NaOH/g de óleo
Índice de saponificação (IS)	$200,75 \pm 1,75$ mg de NaOH/g de óleo
Massa específica (ME)	$918 \pm 6$ kg.m <sup>-3</sup>
Umidade (U)	$1,20 \pm 0,2$ %
Viscosidade cinemática (VC)	$27,50 \pm 0,85$ mm <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup>

Fonte: autora (2019).

#### 4.3 Produção do sabão ecológico marajoara

A produção do sabão ocorre por meio da reação entre os ácidos graxos presentes no óleo residual de máquinas de frango e a base forte (NaOH), conforme visualizado na reação (Figura 17) conhecida como saponificação.

Figura 17 - Reação de saponificação.



Fonte: KUNZLER &amp; SCHIRMANN (2011).

O processo de fabricação do sabão ecológico em barra foi desenvolvido manualmente, porém foram feitos vários testes até que se chegasse a um resultado satisfatório. A Figura 18 apresenta o sabão ecológico marajoara obtido segundo o item 3.6. na parte de materiais e métodos.

Figura 18 - Produção do sabão ecológico marajoara.



Fonte: autora (2019).

Para produção do sabão, são necessários alguns reagentes químicos, como:

O ácido acético também conhecido como ácido etanoico é um ácido carboxílico, saturado e de cadeia aberta em sua forma impura é popularmente chamado de vinagre, sendo solúvel tanto em meio polar quanto apolar, além do que oferecem vantagens na integridade da reação de saponificação, como rapidez na conversão, isso se deve a solubilização da matéria graxa.

O álcool etílico possui caráter ácido mais fraco que a água não reagindo com as bases, possuindo em sua molécula uma parte polar (hidroxila) que é chamada hidrofílica e outra apolar (hidrocarboneto) chamada de hidrofóbica. A cadeia carbônica pequena apresentam características polares, enquanto que os álcoois de cadeia grande possuem características apolares. A mistura do álcool etílico com a gordura ocorre a neutralização com o hidróxido de sódio, produzindo um sabão transparente.

A essência ou amaciante, que é usada para dar o aroma ao sabão, pois a gordura do frango assado possui um mal cheiro.

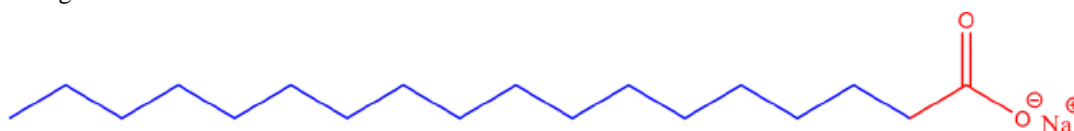
O corante que é usado na confecção do sabão ecológico é a anilina, pois ela é solúvel em água, álcool e óleo. Os corantes são usados como recurso para fazer uma diferenciação da cor com sua essência.

O reagente químico principal é o Hidróxido de sódio (NaOH) conhecido como soda cáustica que é uma base forte, ou seja, tem tendência a receber prótons. A soda cáustica, dissolve-se quase completamente em água e álcool etílico, liberando uma grande quantidade de íons  $\text{OH}^-$  que se dissociam facilmente em solução, além de reagir com óleos e gorduras atuando como agente de limpeza.

#### 4.4 Atuação do sabão na limpeza

Os sabões são utilizados para remover certas impurezas que a água por si só não consegue remover, como por exemplo, os óleos e gorduras. Isso ocorre por que as moléculas de água são polares e as moléculas de óleos ou gorduras são apolares, portanto as moléculas não interagem entre si. Essa interação ocorre a partir da formação de micelas, que são partículas de óleo envolvidas por moléculas de sabão, onde a parte apolar do sabão interage com o óleo e parte polar interage com as moléculas de água por meio de micelas. Na Figura 19 representa o exemplo de uma estrutura de uma molécula de sabão, onde a parte azul representa a parte apolar (hidrofóbica), capaz de interagir com os óleos e gorduras e em vermelho apresenta a parte polar (hidrofílica), capaz de interagir com a água de acordo com SILVA *et al.* (2016).

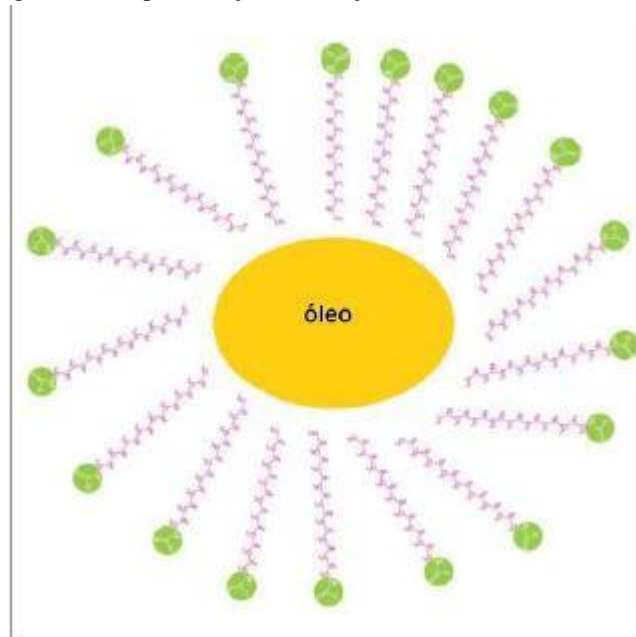
Figura 19 - Estrutura de uma molécula de sabão.



Fonte: SILVA *et al.* (2016).

A Figura 20 representa a atuação do sabão formando micelas, que tem a parte apolar do sabão (em rosa) interagir com o óleo e a parte polar (em verde) interagir com as moléculas de água, formando as micelas.

Figura 20 - Representação da atuação do sabão formando micelas.



Fonte: SILVA *et al.* (2016).

Após a produção do sabão foi realizado o teste para ver se o sabão realmente limpa e chegamos à conclusão que obtemos um sabão de consistência firme, espumante e eficiente na limpeza de louças gordurosas. O sabão ecológico foi testado e aprovado (Figura 21).

Figura 21 - Teste do sabão atuando na limpeza.



Fonte: autora (2019).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho teve como proposta a produção de sabão ecológico utilizando óleo residual visando diminuir a problemática criada pelo descarte inadequado do óleo residual. Diariamente geramos diversos tipos de resíduos, e o óleo é sem dúvida um dos que possuem uma difícil destinação final, devido a sua insolubilidade em água, seu forte poder de contaminação do solo e dos mananciais, causando grandes danos ambientais.

A produção do sabão foi feita por meio da reação de saponificação, onde os ácidos graxos presentes no óleo residual reagem com a soda caustica. De acordo com os dados obtidos, observou-se que é possível produzir sabão artesanal de boa qualidade a partir do óleo residual, uma vez que sua reciclagem é um processo viável tanto econômico quanto ambiental. Obtemos bons resultados através do questionário que foi destinado aos feirantes vendedores de frango assado em máquinas. Observando os resultados podemos dizer que este trabalho demonstrou que é possível reutilizar resíduos oleosos usando como alternativa a coleta seletiva deste óleo e sua reciclagem, transformando o dispensável em produtos úteis.

A coleta do óleo pode contribuir para a produção de sabão, que é uma alternativa de reutilização do resíduo líquido, gerando um produto de baixo custo que pode ser usado diariamente e conseqüentemente diminuindo os impactos ambientais ocasionados pelo descarte inadequado do mesmo.

## REFERÊNCIAS

ALBERICI, R.M. & PONTES, F.F.F. Reciclagem de óleo comestível usado através da fabricação de sabão. **Eng. Ambient.**, Espírito Santo do Pinhal, v.1, n.1, 2004.

ALCANTARA-AMORES, J.; FIDALGO- FRANCO, E.; M. J. & NAVARRO, A. Catalytic production of biodiesel from soy-bean oil, used frying oil and tallow. **Biomass & Bioenergy**, 18: 515-527. 2000.

AMARAL, T. S; BESS, M. V; KAPELINSKI, C. T; MARTINS, T. M; SCREMIN, O. B, 2016. Reaproveitamento de óleos e gorduras como ação minimização de impactos ambientais. **Relatório técnico científico. 2:** 1-5p.

ASTM D 1744. Standard test method for determination of water in liquid petroleum products by Karl Fischer Reagent.

ASTM D 4052-96. Standard test method for density and relative density of liquids by digital density meter.

ASTM D 445. Standard Test Method for Kinematic Viscosity of Transparent and Opaque Liquids.

ASTM D 664-06. Standard test method for acid number of petroleum products by potentiometric titration.

AZEVEDO, O. A. RABBI, A. M; NETO, D. M. C. & HARTUIQ, M. H, Fabricação de sabão a partir do óleo comestível residual: conscientização e educação ambiental. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 18, 2009. **Anais [...]** Vitória, ES, 2009.

BRASIL, A. N.; BRASIL, A. N.; SCARPELLI, B.; NEVES, C. P.; COSTA, F. P.; REZENDE, K. I.; JUNIOR, H. G. C.; PEREIRA, F. M. T.; GONÇALVES, L. C.; SANTOS, L. R. & GOMES, W. E. H, Programa de Conscientização, Coleta e Beneficiamento de Óleos e Gorduras Residuais, com Propósito de Produção de Biodiesel. **Semana de Iniciação Científica e Tecnológica SICIT**. Itaúna: Universidade de Itaúna. 2017.

Breves (PA), Prefeitura Municipal de Breves. História de Breves. 2019. Disponível em: <<http://breves.pa.gov.br/historia-de-breves/pa>> Acesso em: 20 de nov. 2019.

CATUZO. **Química orgânica e a produção de sabão a partir do óleo de cozinha: o professor PDE e os desafios da escola pública Paranaense**. 2012. 40 p. Universidade do Oeste do Paraná – UNIOESTE- Toledo 2012.

COELHO, A. S. **coleta de óleo residual de frituras no condomínio residencial metrôpoles Goiânia para aproveitamento de óleo industrial**. Projeto técnico. Goiânia-GO. PUC GOIAS. 2010.

- CORREIA, L. M. **Caracterização e aplicação de catalisadores heterogêneos obtidos a partir de fontes naturais à base de óxidos básicos para produção de biodiesel.** 2012. 141 p. Dissertação de mestrado. Fortaleza. Universidade Federal do Ceará, 2012.
- DIB, F.H, **Produção de biodiesel a partir de óleo residual reciclado e realização de testes comparativos com outros tipos de biodiesel e proporções de mistura em um motor.** 2010. 118 p. Dissertação de Mestrado. Ilha Solteira-SP. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2012.
- DISEGNA, T.; JUNQUEIRA, A. M. **Reprodução e análises em formulação de sabão caseiro.** Artigo científico. Lajeado/RS. Centro universitário Univates, Lajeado/RS. 2013.
- FERNANDES, P. C. A. **Produção de sabão líquido a partir de óleo alimentar usado.** 2009. 52 p. Tese de Mestrado. Porto, Portugal, Faculdade de engenharia do Porto, FEUP. 2009.
- 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. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 38, 2013. **Anais [...]** Salvador BA. UFCG. 02-14p.
- GOUVÊA, C.M.C.P; LADEIRA, A.C; RIBEIRO, A.P.A; LIONELLO, C.L; VERGNE, D.C; NETO, E.G; ALVES, G.K.S; NOVA, L.G.V; ZANATTA, M.P; ANGOTTI, M.A; SILVA, M.I; MELO, M.M; BARBOSA, M.C.C.P; SILVA, R.R, Oficina de confecção contribuição para a educação ambiental: hábitos de reciclagem do óleo comestível usado em alfenas-mg de sabão. **Revista educação ambiental em ação**, 49: 2014.
- JUN, A.; OTVOS, I. P.; GONSALVES, R. B.; SASOUNIAN, R.; VIEIRA, T. & ANDREIS, T. Reatividade de Compostos Orgânicos II e Biomoléculas. **Lipídeos, ácidos graxos e fosfolípidios.** São Paulo. USP, 2016. 01-06p.
- KUNZLER, A. A. & SCHIRMANN, A. **Proposta de reciclagem para óleos residuais de cozinha a partir da fabricação de sabão.** 2011. 38 p.Trabalho de Conclusão de Curso. Paraná. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2011.
- LEÃO, Dione do Socorro de Souza. **Revivendo nossa história:** um estudo sobre os bairros de Breves-Marajó-PA. Belém: Poligráfica, 2009.
- LIMA, A. M. M.; OLIVEIRA, L. L.; FONTINHAS, R. L. & LIMA, R. J. S, Ilha do Marajó: revisão histórica, Hidro climatologia, bacias hidrográficas e propostas de gestão. Relatório Técnico. **Revista Holos**, 5: 2005.
- LIMA, N. M. O.; SANTOS, A. M.; ABREU, A. K. F.; LIMA, L. M. R.; BRASILEIRO, I. M. N; FIGUEIREDO, M. L. M. & SILVA, M. A. R. Produção e caracterização de sabão ecológico - uma alternativa para o desenvolvimento sustentável do semiárido paraibano. **Revista saúde e ciência**, 3: 2014.
- LUCENA, K. P.; ALBUQUERQUE, W. G.; MOURA, E. F. Alternativas ambientais: reciclagem do óleo de cozinha na fabricação de sabão. **Revista INTESA**, v. 8, n. 2, 2014.

MAPA DE BREVES PA. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/place/Breves+-+PA>> Acesso em: 20 nov. 2019.

RAMALHO, H. F.; SUAREZ, P. A. Z. A Química dos Óleos e Gorduras e seus Processos de Extração e Refino. **Revista Virtual de Química**, [S.L.], v. 05, n. 01, p. 2-15, jan. 2013. DOI: 10.5935/1984-6835.20130002. Disponível em: <<https://doi.org/10.5935/1984-6835.20130002>>. Acesso em: 20 nov.2019.

RIZZO, M.R.; GASPARINI, S.T. & SILVA, N.S. Óleos saturados: um estudo do descarte em estabelecimentos de três lagoas e Andradina. **Revista Científica ANAP Brasil**. 6: 05-20. 2013.

RODRIGUES, L. B.; COUTINHO, J. P. & SILVA, C. A. Proposta de reaproveitamento do óleo de fritura residual em um restaurante industrial. **Revista de gestão social e ambiental**, 4: 10-2. 2010.

SAMPAIO, R. M. S. & LIMA, R. M. Conceitos científicos relativos a lipídios: concepções de alunos do ensino médio cidade de campos dos Goytacazes, RJ. SIMPÓSIO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 4, 2014, **Anais** [...] Ponta Grossa PR. 2014.

SCHIMANKO, I. & BAPTISTA, J. A. Reciclagem de óleo comestível na produção de sabão: uma proposta ecológica para o ensino médio. In: ENCONTRO CENTRO-OESTE DE DEBATES SOBRE ENSINO DE QUÍMICA, 16, 2009. **Anais** [...]. Brasília. Instituto de Química. Universidade de Brasília, 15-12p. 2009.

SILVA, C.S.; BARBOSA, L.S.; FERREIRA, N. A.; BORGES, C. R. & PIRES, D. A. T. Oficina de produção de sabão com óleo usado de cozinha: conscientização ambiental no interior de Goiás. **Revista Tecnia**, 1: 10-02. 2016.

SOARES, A. S. produção do sabão a partir do óleo de cozinha pós-fritura. CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISAS E ENSINO EM CIÊNCIAS, 1., 2016. **Anais** [...] Campina Grande, PB, 2016.

VIEIRA, A. M. S.; SILVA, M. A.; MENDES, T. F.; CARVALHO, Q. C. & SOUZA, G. S. Reaproveitamento do óleo de cozinha para a fabricação de sabão: uma ação sustentável voltada para educação ambiental. **Revista educação ambiental em ação**. 2017.

VIEIRA, A. M. S.; SILVA, M. A.; MENDES, T. F.; CARVALHO, Q. C.; SOUZA, G. S. Reaproveitamento do óleo de cozinha para a fabricação de sabão: uma ação sustentável voltada para educação ambiental. **Educação Ambiental em Ação**, v. XVI, n. 60 Junho/Agosto/2017, p. 1-8. Disponível em: <<https://revistaea.org/pf.php?idartigo=2751>>. Acesso em: 23 abr. 2019.

WILDNER, L. B. A. & HILLIG, C. Reciclagem de óleo comestível e fabricação de sabão como instrumentos de educação ambiental. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, 5: 2-12p. 2012.

WILDNER, L. B. A. **Reciclagem de óleo comestível e fabricação de sabão como instrumentos de educação ambiental**. 2011.66 p. Monografia de especialização. Santa Maria, RS. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), 2011.