



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I - CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL**

AMARO DA SILVA

**PRODUÇÃO DE SABÃO ARTESANAL UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE
ÓLEOS DE FRITURAS**

**CAMPINA GRANDE
2020**

AMARO DA SILVA

**PRODUÇÃO DE SABÃO ARTESANAL UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE
ÓLEOS DE FRITURAS**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC,
apresentado ao curso de graduação em
Química industrial da Universidade Estadual
da Paraíba em cumprimento às exigências
para a obtenção do grau de bacharel em
Química industrial.

Área de concentração: Saneantes.

Orientadora: Profa. M.Sc. Maria de Fatima Nascimento de Sousa

**CAMPINA GRANDE
2020**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586p Silva, Amaro da.
Produção de sabão artesanal utilizando diferentes tipos de óleos de frituras [manuscrito] / Amaro da Silva. - 2020.
40 p.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2020.
"Orientação : Profa. Ma. Maria de Fatima Nascimento de Sousa, Departamento de Química - CCT."
1. Óleos residuais de frituras. 2. Meio ambiente. 3. Sabão artesanal. I. Título
21. ed. CDD 660

AMARO DA SILVA

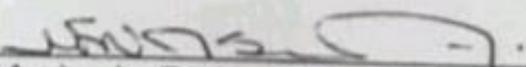
PRODUÇÃO DE SABÃO ARTESANAL UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE
ÓLEOS DE FRITURAS

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC,
apresentado ao curso de graduação em
Química industrial da Universidade Estadual
da Paraíba em cumprimento às exigências
para a obtenção do grau de bacharel em
Química industrial.

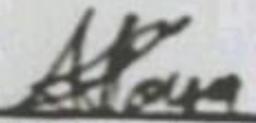
Área de concentração: Saneantes.

Aprovada em 4/12/2020

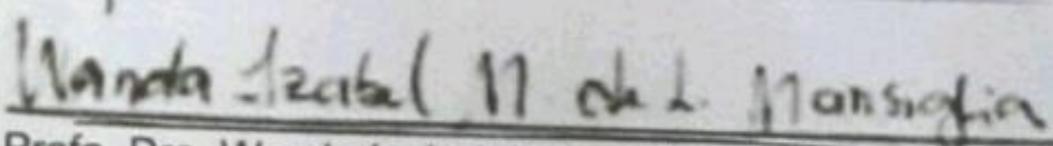
BANCA EXAMINADORA



Profa. M.Sc. Maria de Fatima Nascimento de Sousa (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Antonio Augusto de Sousa - Examinador
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Wanda Izabel de Lima Marsiglia - Examinadora
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

DEDICO aos meus pais, pela dedicação,
companheirismo, amor e amizade.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço à Deus por essa oportunidade, por chegar ao final desta caminhada, concluindo esta monografia.

Aos meus pais, pela dedicação, desde o tempo de infância até esta etapa, sempre do meu lado me apoiando, sem reservas, mesmo que longe, em outro país.

Aos familiares, alguns já falecidos, mas que com certeza estão presentes espiritualmente, torcendo pelo meu sucesso e felizes por eu ter conseguido chegar nesta etapa.

À minha Orientadora professora Maria de Fátima Nascimento de Sousa, pela dedicação, sempre me guiou para o caminho certo, me acolheu na minha chegada ao Brasil, sempre me acompanhou nos meus trabalhos, até agora, o fim.

Agradeço muito também ao governo Timor Leste pela oferta da bolsa, e pela oportunidade de crescer profissionalmente.

Aos meus amigos que sempre me apoiaram como se fossem minha família, sempre andamos juntos até o final do curso.

Aos meus professores, que sempre contribuíram durante 5 anos, por meio das disciplinas e debates para o desenvolvimento das minhas áreas de conhecimentos.

*“Transforme as pedras que você tropeça,
nas pedras da sua escada”.*

Sócrates

RESUMO

O meio ambiente tem sofrido impactos causados pela ação do homem e um deles, é o descarte de óleos provenientes de frituras, as mais diversas. A reciclagem oferece alternativas para minimizar esses impactos, seja nos recursos naturais, na sociedade ou nas mais diversas áreas. O óleo utilizado nas frituras de alimentos pode ser reciclado evitando problemas com o seu descarte em redes de esgotos e conseqüentemente, problemas ambientais. Este trabalho tem como objetivo apresentar métodos alternativos para a reciclagem de óleos de vários tipos de frituras, para a produção de sabão artesanal em barra. A pesquisa quanto a abordagem é uma pesquisa quali quantitativa, de natureza pesquisa aplicada, exploratória e experimental. Utilizou-se diversos tipos de óleos de frituras obtidos em residência, a soda cáustica para promover a reação de saponificação e outros aditivos, sendo testadas várias formulações para se chegar a que oferecesse um sabão de melhor qualidade em relação a consistência, aparência, valores de pH, índice de espuma, índice emulsificante. As formulações foram baseadas nas que foram pesquisadas na literatura. Dentre as oito formulações testadas a quatro e a sete se destacaram. O experimento sete foi o que apresentou a melhor formulação, atendeu aos parâmetros exigidos pela Legislação.

Palavras-Chave: Óleos residuais de frituras. Preservação do meio ambiente. Sabão.

ABSTRACT

The environment has suffered impacts caused by human action and one of them is the disposal of oils from fried foods, the most diverse. Recycling offers alternatives to minimize these impacts, whether on natural resources, on society or in the most diverse areas. The oil used in food frying can be recycled avoiding problems with its disposal in sewage networks and, consequently, environmental problems. This work aims to present alternative methods for recycling oils from various types of fried foods, for the production of bar soap. The research as to the approach is a qualitative quantitative research, of an applied, exploratory and experimental nature. Various types of frying oils obtained at home, caustic soda were used to promote the saponification reaction and other additives, and various formulations were tested to arrive at offering a better quality soap in relation to consistency, appearance, values of pH, foam index, emulsifying index. The formulations were based on those researched in the literature. Among the eight formulations tested, four and seven stood out. Experiment seven presented the best formulation, meeting the parameters required by the Legislation.

Keywords: Residual frying oils. Preservation of the environment. Soap.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Moléculas de sabão na interface ar-água	18
Figura 2 - Formação de Micelas na molécula do sabão	19
Figura 3 - Reação de saponificação	19
Figura 4 - Estrutura do sabão	20
Figura 5 - Especificação da reação de saponificação do sabão.....	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Diferentes formulações para obtenção do sabão em barra.....	26
Tabela 2 - Resultados dos experimentos realizados para obtenção do sabão em barra	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PET	Polietileno Tereftalato
SIABI	Sistema Integrado de Automação de Bibliotecas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	14
2.1	Objetivo Geral	14
2.2	Objetivo Específico	14
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
3.1	Meio ambiente	15
3.2	Meio ambiente: impactos causados pelos óleos usados	16
3.3	Origem do sabão	17
3.4	Sabão	18
3.4.1	<i>A Reação de saponificação</i>	19
3.4.2	<i>Tensão superficial</i>	20
3.4.3	<i>Biodegradabilidade do sabão</i>	21
3.5	Matérias – primas utilizadas na fabricação do sabão	21
3.5.1	<i>Óleos e gorduras</i>	21
3.5.2	<i>Óleos de frituras</i>	22
3.5.3	<i>Soda cáustica</i>	22
3.5.4	<i>Glicerina</i>	23
3.5.5	Hipoclorito de sódio	24
4	METODOLOGIA	25
4.1	Seleção e preparo dos óleos de frituras	25
4.2	Equipamentos de proteção	25
4.3	Elaboração das formulações	26
4.3.1	<i>Procedimentos do experimento 7</i>	27
4.3.1.1	<i>Material utilizado</i>	27
4.3.1.2	<i>Procedimento</i>	28
4.4	Determinação do poder espumante do sabão	28
4.5	Determinação do poder emulgente do sabão	28
4.6	Determinação do pH	29
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	30

5.1	Poder espumante.....	31
5.2	Poder emulgente.....	32
5.3	O uso da água.....	32
5.4	O uso de Hidróxido de sódio.....	32
5.5	O uso de álcool etílico.....	32
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
	REFERÊNCIAS.....	35
	APÊNDICES.....	38
	APÊNDICE A-Foto do sabão fabricado e aprovado e os descartados..	39
	APÊNDICE B-Foto do aparelho de pH.....	40

1 INTRODUÇÃO

A reciclagem ainda não é um hábito na vida das pessoas, e com isso a falta de gerenciamento dos resíduos sólidos acarreta danos ao meio ambiente, ao homem e ao planeta terra. Temos consciência de que as pessoas quando pensam em reciclagem, logo mentalizam e praticam a coleta de latas de alumínio, garrafas PET, papel e vidro, esquecendo que muitos outros materiais contribuem com a poluição ambiental.

Os óleos de frituras acarretam muitos problemas ambientais, uma vez que restaurantes, bares, lanchonetes e residências, descartam este óleo de forma inadequada. Os estudos mostram que o óleo lançado em corpos d'água, provocam alterações na qualidade da água, bem como na vida aquática, além disso, consequências drásticas ocorrem quando este resíduo graxo é descartado no esgoto, causando entupimento na tubulação e danos graves na estação de tratamento de esgotos.

A vida moderna e a transformação no cotidiano das pessoas impulsionaram o uso de alimentos fritos pela facilidade de preparo acarretando o descarte do óleo usado e os riscos de poluição ambiental.

Para muitos, descartar é a melhor forma de jogar no lixo aquilo que não serve mais, no entanto reciclar é reaproveitar o que supostamente não serve mais transformando em produto novo.

Nos dias atuais, no Brasil, já se percebe a prática da reciclagem do óleo de frituras para a fabricação de sabão em barra e sabão líquido, embora ainda de forma incipiente. Na grande Porto Alegre, de acordo com Kunzler e Shirmann (2011) apud Alberici; Pontes (2004), metade das 120 toneladas de óleo comestível usado, gerado é reciclada e transformada em cola e tinta para uso industrial.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Elaborar sabão artesanal a partir de óleos de diversos tipos de frituras e desenvolver os métodos alternativos para reciclar e incentivar a educação ambiental

2.2 Objetivos específicos

- Reutilizar o óleo de diversos tipos de frituras para a produção do sabão em barra;
- Preservar o meio ambiente;
- Preservar os corpos d'água;
- Evitar a contaminação e poluição do meio ambiente;
- Contribuir com o gerenciamento dos resíduos sólidos;
- Praticar o hábito de reciclar.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Mucelin e Bellini, 2008 relatam que a origem dos impactos ambientais através do uso das águas e a produção de resíduos pelo exacerbado consumo de bens materiais contribuem a alteração ambientais físicas e biológicas que por fim modificam as paisagens do ecossistema.

As comunidades urbanas consomem muitos produtos industrializados e descartam de maneira incorreta, tornando a produção dos lixos imensa e no final se depositam nas ruas, nos lagos e rios, contribuindo muito com os impactos ambientais, como degradação do solo, a poluição de corpos hídricos, a contribuição para a poluição do ar, e a proliferação de vetores causadores de doenças, portanto este um problema de difícil solução(MUCELIN e BELLINI, 2008; CORNIERI e FRACALANZA, 2010).

Na população em geral, é um procedimento comum o consumo de óleos e gorduras, mesmo após terem sido submetidos a altas temperaturas em processos de fritura (Reda e Carneiro, 2007, p. 60). Portanto, os óleos e gorduras também fazem parte dos alimentos insolúveis em água por ocorrer a reação de esterificação entre glicerol e ácidos graxos que se chama triglicerídeos (VINEYARD e FREITAS, 2015).

Os óleos e as gorduras são substâncias insolúveis ou pouco solúveis em água (hidrofóbicas), formadas pela reação de esterificação entre glicerol e ácidos graxos, chamados triglicerídeos (Vineyard e Freitas, 2015). De acordo com Moreira, (2016), os óleos vegetais normalmente são extraídos das sementes dos vegetais utilizando os métodos de alta pressão em que todos os lipídeos sejam retirados.

3.1 Meio ambiente

De acordo com Dias, Marques, (2011,p 02 De acordo com Dias, Marques, (2011) “O meio ambiente integra tanto a natureza original e artificial (tudo aquilo que imita a natureza original,podendo ser reproduzido do mesmo material ou não) quanto o solo, a água, o ar, a flora, o patrimônio histórico, paisagístico e turístico, ou seja, o meio físico, biológico, químico”.

De acordo com Medeiros *et al*, (2011), a educação ambiental é essencial para todos os níveis dos processos educativos, portanto de acordo com os autores é importante conscientizar as crianças em relação às questões do meio ambiente, porque no mundo globalizado as crianças estão tendo menos contacto com os ambientes, pois vivem trancados em casa, tendo como fonte de lazer o uso da tecnologia, com isso é preciso mostrar as práticas na sociedade e principalmente nas escolas para que as crianças possam ser bem informadas sobre amar, respeitar e praticar o meio ambiente, e no futuro elas poderão transmitir os conhecimentos adquiridos para atuar nas realidades socioambientais de modo comprometido com a vida e bem estar de cada um e da sociedade.

A primeira grande catástrofe ambiental aconteceu em 1952, quando o ar densamente poluído de Londres provocou a morte de 1600 pessoas (MEDEIROS, *et al*, 2011).este evento despertou o interesse de vários países em relação a qualidade ambiental, portanto na década de 60 o mundo começa a manifestar e organizar e lutar para proteger o meio ambiente e até lançar o livro Primavera Silenciosa da jornalista americana Rachel Carson, que se tornou uma grande discussão entre os diversos países até tornar-se o clássico na história do movimento ambientalista mundial (MEDEIROS, *et al*, 2011).

Segundo Medeiros *et al* (2011), o meio ambiente contém quatro partes: ar, água, matéria orgânica (restos de animais e plantas) e os minerais, portanto é de extrema importância para todos os seres vivos.

Alguns indivíduos ainda preservam de forma correta, porém a produção industrial geram os lixos e contribuem para a poluição ambiental, usando os produtos de forma incorreta. Através da reciclagem se contribui para minimizar a poluição e, poupam os recursos naturais e gera uma grande economia aos fabricantes e conseqüentemente uma redução da poluição.

3.2 Meio ambiente: impactos causados pelos óleos usados

O descarte inadequado de óleos usados podem provocar inúmeros malefícios, como jogando pelo ralo da pia ou vaso sanitário podem provocar os entupimentos das tubulações domiciliares, e podem causar o transtorno aos moradores e quando jogados nos esgotos podem causar o entupimento das tubulações, pressão nos

canos retornando nas ruas e gerando mau cheiro, dificultando o escoamento atraindo os animais como rato, barata, mosquitos e gerando os prejuízos para as populações.(MONTE, *et al*, 2015).

Por esse motivo a reciclagem dos óleos e gorduras é uma medida relevante para a preservação do meio ambiente, visto que pode prevenir os problemas da rede de esgoto ou nos rios que são contaminados por produtos químicos altamente tóxicos que trazem efeitos nocivos ao meio ambiente.(CAVALCANTE *et al*, 2014,).

Segundo Catella e Galvani, (2014), na maioria das restaurantes, bares, lanchonetes, hotéis, até mesmo nas residências, desconhecem os efeitos prejudiciais do descarte dos óleos comestíveis lançados nas redes de esgoto, contribuindo para a poluição do meio ambiente.

Como os óleos e gorduras possuem densidades menores que da água estão presentes na superfície onde os efluentes são despejados, no qual pode dificultar a penetração da luz e do oxigênio provocando alterações na qualidade das águas e o desenvolvimento do plâncton que são base da cadeia alimentar dos animais que vivem na água.(CATELLA E GALVANI, 2014).Ainda de acordo com os autores:

“Quando isso acontece, é preciso usar outros produtos poluentes para retirar o óleo e desentupir os canos, resultando numa sequência crescente de poluição e de custos para reverter a situação”.

Conforme a ideia de Monte, *et al*, (2015) em relação aos pontos negativos do meio ambiente que podem provocar o prejuízo ambiental, também são similares aos prejuízos para os seres humanos, portanto de acordo com o autor, quanto a tratar e cuidar ao meio ambiente é responsabilidade de toda a comunidade e não somente dos órgãos públicos ou privado.

3.3 Origem do sabão

O sabão foi descoberto desde a antiguidade, “acidentalmente”, quando ao ferver a gordura animal e colocá-la em contato com as cinzas, houve a formação de uma espécie de coalho branco flutuando sobre a mistura e essas reações químicas foram identificadas como sabão (BARBOZA *et al* 1995).No entanto, em (27-79 d.C.), o historiador romano Plínio, começou a descrever a fabricação do

sabão duro e do mole, que foi produzido em grande escala a partir do século XII, ao longo do século XIX começaram a pensar que o sabão foi uma simples mistura mecânica de gordura com álcali, no entanto no período (1786-1889) foi o químico francês Michel-Eugene Chevreul mostrou que essa era uma reação química (BARBOZA *et al* 1995).

3.4 Sabão

De acordo com (Vineyard e Freitas, 2015), os sabões são constituídos por sais de ácidos carboxílicos pela presença de ânions carboxilato, portanto o sabão possui uma cadeia longa que apresenta uma extremidade apolar e outra polar. Por esse motivo que o sabão possibilita a interação entre meios polares e os apolares, agindo por meio de micelas, que possibilitam a limpeza.

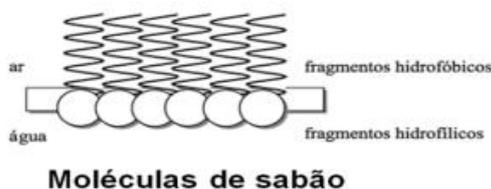
A produção de sabão é feita a partir dos óleos e gorduras pelas reações de saponificação. Essa reação contém a solução alcalina ou base forte, que é o NaOH ou KOH para a formação de glicerol ou álcool, essa é uma mistura de sais alcalinos de ácidos graxos, denominado de sabão (VINEYARD e FREITAS, 2015).

De acordo com Felipe e Dias (2017), o sabão é um agente tensoativo ou surfactante que diminui a tensão superficial da água facilitando a penetração dos materiais para a realização da limpeza em geral.

Águas duras que contém alguns minerais como cálcio e magnésio, interferem no poder dos tensoativos do sabão, por esse motivo se dificulta a interação entre as moléculas de sabão e os sais de cálcio e magnésio dificultando a limpeza da superfície (NETO E PINHO, 2011).

Nezi *et al*, (2011) afirmou que quando o sabão em contato com a água através de uma interação entre as moléculas formam – se coloides denominada de micelas. As Figuras 1 e 2 mostram as moléculas de sabão na interface ar-água e as micelas formadas por moléculas de sabão

Figura 1 - Moléculas de sabão na interface ar – água.



Fonte: (NEZI, 2011)

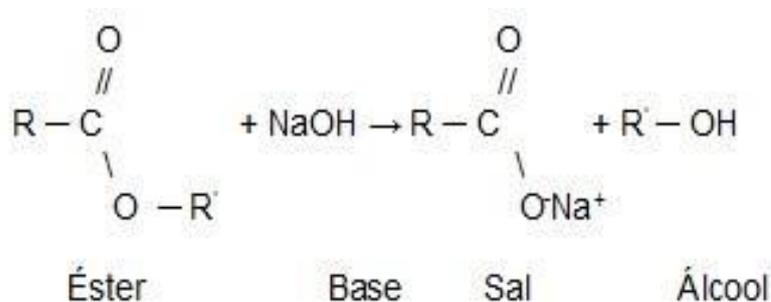
Figura 2 - Micela formadas por moléculas de sabão**Micela**

Fonte: (NEZI, 2011)

A dispersão de sabão em óleos e água formando a micela se divide em duas partes, com cargas polares (hidrofílicas) que reagem com a água, que é também chamado de íons dipolo, e a parte de cadeias carbônica apolar (hidrofóbicas) que reagem com o óleo; a direção indica para ao centro (NEZI, *et al*, 2011).

3.4.1 A reação de saponificação

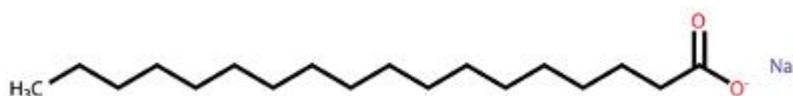
A reação de saponificação é uma reação em que um éster reage com uma base formando um sal orgânico (sabão) e um álcool (glicerol) (BORGES, *et al*, 2014). A Figura 3 mostra a reação de saponificação

Figura 3 - Reação de saponificação

Fonte: (FOGAÇA,2020)

A fórmula do sabão RCO-ONa, onde R representa a cadeia carbônica que contém 12 até 18 átomos de carbono. A importância dessa estrutura que a cadeia longa apresenta uma extremidade que se atrai pela água e a outra não se solubiliza na água, mas nas gorduras (BARBOSA *et al*, 1995). A estrutura do sabão é mostrada na Figura 4.

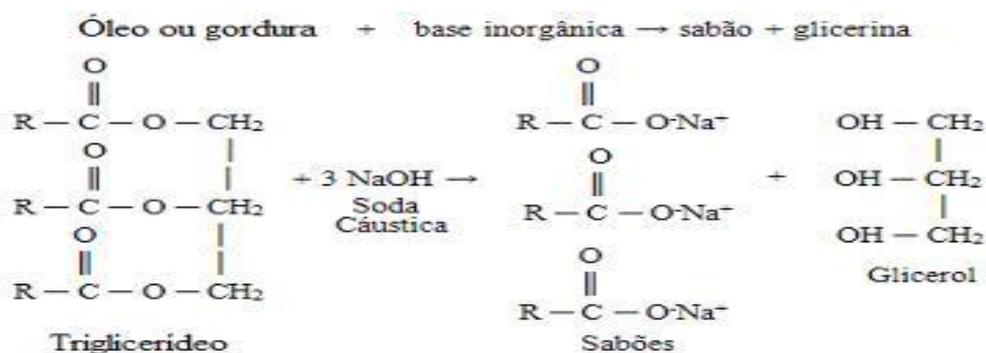
Figura 4. Estrutura de sabão



Fonte: (FOGAÇA,2020)

No caso específico dos lipídeos constituintes de óleos e gorduras, a reação é representada pela seguinte equação química (Figura 5)

Figura 5. Especificação da reação de saponificação para fabricação de sabão.



Fonte: (VINEYARD, FREITAS, 2015).

3.4.2 Tensão Superficial

De acordo com Neto e Pinho (2011), a tensão superficial dos líquidos está muito relacionada com as forças de atração e repulsão, portanto sobre as forças de atração e repulsão se diz que “quanto maior as forças de atração existentes entre as moléculas maior será a tensão superficial”. Por este motivo que as moléculas estão atraídas fortemente umas pelas outras. Portanto, Felipe e Dias (2017), o sabão e o

detergente são agentes tensoativos ou surfactantes que quando presente na superfície da água se reduz gradativamente a sua tensão superficial.

3.4.3 Biodegradabilidade do sabão

O sabão é um produto biodegradável ou uma substância que pode ser degradada na natureza. Por ser os resíduos de sabão provenientes da limpeza doméstica, se lançada nos esgotos e conseqüentemente nos rios e lagos, pode contribuir com a degradação do meio ambiente, no entanto, o produto pode não ser poluente, caso a matéria prima utilizada seja biodegradável, pois sofrerá decomposição pelos microrganismos, geralmente as De acordo com Neto e Pinho (2011), a tensão superficial dos líquidos está muito relacionada com as forças de atração e repulsão, portanto sobre as forças de atração e repulsão se diz que “quanto maior as forças de atração existentes entre as moléculas maior será a tensão superficial”. Por este motivo que as moléculas estão atraídas fortemente umas pelas outras resultando no líquido de uma moléculas, uma bactérias aeróbicas (NETO E PINHO, 2011).

3.5 Matérias primas utilizadas na fabricação do sabão

3.5.1 Óleos e gorduras

Como os óleos e gorduras são retirados das gorduras dos animais e vegetais que por sua vez são insolúveis em água (hidrofóbicas), e solúvel em compostos orgânicos (hidrofílica) que são predominantemente por ésteres de triacilgliceróis com isso apresenta a esterificação entre o glicerol e os ácidos graxos. Onde os triacilgliceróis são compostos insolúveis em água, mas na temperatura ambiente podem causar a transformação de líquidos para sólidos; enquanto na forma sólido são denominados de gorduras e os líquidos são óleos (predominantemente de origem vegetal); além de triacilgliceróis os óleos também contém vários componentes como mono e diglicerídeos (emulsionantes), ácidos graxos livres, tocoferol (antioxidante), proteínas, esteróis e vitaminas (REDA, 2007).

Os óleos e gorduras apresentam como componentes substâncias que podem ser reunidas em duas grandes categorias: a) glicerídeos e b) não-glicerídeos.

a) glicerídeos: contém as moléculas de glicerol em até três moléculas de ácidos graxos e são produtos de esterificação. Os elementos que contém os ácidos graxos são óleos e gorduras, compostos dos ácidos graxos de cadeia longa, livre ou esterificados, portanto, os que possuem ligações simples entre os carbonos são denominado de saturados, nesta ligação possuem poucas reatividades químicas, mas os insaturados com mais de uma ligação dupla no seu esqueleto carbônico são mais reativos e mais suscetíveis no tempo de oxidação (REDA, 2007).

b) Os não glicerídeos: Contém pequenas quantidades presentes em óleos e gorduras, existem 5% nos óleos brutos e 2% nos óleos refinados. Os componentes que estão presentes nos óleos refinados, alguns deles são removidos completamente e os outros são parcialmente. Os que ainda estão presentes nos óleos refinados ou ainda está em traços podem causar as características dos óleos por motivo das propriedades peculiares, que tem como apresentar ação pró ou antioxidante, os que ainda estão presentes nos óleos refinados, ou ainda em traços podem causar prejuízos para as características dos óleos por motivo das propriedades peculiar, como também apresentar a ação pró ou antioxidante, que causa maior odorífero com o seu sabor acentuado ou maior coloração.(REDA, 2007).

3.5.2 Óleos de frituras.

Os óleos de frituras de acordo com Amaral (2013), aquecidos com altas temperaturas, contribuem para a sua oxidação e modificam as características sensoriais, diminuindo a qualidade nutricional do produto, devido a degradação de vitaminas lipossolúveis e ácidos graxos essenciais.

De acordo com Del Ré e Jorge (2006), o consumo excessivo dos óleos frituras podem causar danos severos à saúde promovendo até o desenvolvimento da obesidade.

3.5.3 Soda cáustica.

De acordo com a Vitori e Frade, (2012) a soda cáustica é uma base forte e inorgânica com a maior tendência de receber os prótons, que ao reagir com a água e álcool libera íons OH^- , que se dissociam mais facilmente na solução, mas quando reagem com as gorduras e óleos produzem o sabão para uso na limpeza.

O hidróxido de sódio é altamente tóxico, pode causar queimaduras ou deficiência dos olhos, cicatrizes na pele, portanto é preciso muito cuidado ao usar a soda cáustica, porque quando em contacto com a pele penetra mais profundamente, comparados com as queimaduras térmicas, podem causar a desidratação intensa, saponificação da gordura corporal responsável pelo isolamento térmico e a inativação das proteínas enzimáticas e grande extensão de lesão tecidual; e o vapor dessa substâncias podem causar problemas no endotélio corneanos, destruição da episclera da íris e do corpo ciliar levando até a cegueira. (VITORI e FRADE, 2012).

A fim de garantir uma maior segurança a ANVISA (1999) estipula que produtos de reserva alcalina ou ácida que contenha pH menor do que 2 e maior do que 11,5 devem possuir embalagens plásticas rígidas resistentes a rupturas e tampas de dupla segurança à prova de abertura por crianças. As embalagens devem vir acompanhadas por um acessório ou aplicador que evite o contato do produto direto com o manuseador, no rótulo deve conter o símbolo de corrosivo, com palavras de destaque em negrito escritas em maiúsculo. O corpo da embalagem deve conter indicações de perigo. As embalagens também devem ter advertências sobre os possíveis riscos à saúde, instruções de uso, data da fabricação e vencimento, telefones de emergência e informações de primeiros socorros.

3.5.4 Glicerina

De acordo com Karam *et al*, 2016, a glicerina é o termo comercial de glicerol que pertencem a função de álcool, apresenta-se na forma líquida em temperatura ambiente a (25°C), não possui um risco ao contaminação ambiental, tem as características de higroscópicas, inodora, viscosa e de sabor adocicado, e com a pureza de 95%, portanto tem a capacidade de hidratar as células ou a pele.

De acordo com Pinheiro (2011), a glicerina é um co-produto entre os quatro processo, como as sintéticas a partir de polipropileno, por meio do processo de

saponificação, a produção de biodiesel e da hidrólise para os ácidos graxos, além disso a glicerina também é a matéria prima para diversos fins, portanto as indústrias que utilizam a glicerina são as indústrias de cosméticos, a alimentícia, farmacêutica e as de tintas e vernizes.

3.5.5 Hipoclorito de sódio

Hipoclorito de sódio é uma substância química ou sal inorgânico com a característica sólido-branco e solúvel na água, que tem a fórmula química de NaOCl, produzido industrialmente pela eletrólise de uma solução de cloreto de sódio sem nenhuma separação de catodo e anodo, portanto é um composto fortemente agente oxidantes e utilizado como alvejantes e também usado para várias finalidades, como: desinfecção, esterilização e desodorização de águas de usos industriais, produção de água sanitária, água potável e piscinas; para branqueamento de celulose; limpeza de roupas; lavagem de frutas e verduras; produção da água sanitária; para irrigação dentária. (NERVA *et al*, 2010).

Segundo Nerva, *et al*, (2010), relatam que o hipoclorito de sódio é fortemente tóxico por ter o íon hipoclorito, portanto quando em contato com os olhos, podem causar as queimaduras graves e possível perda da visão, e quando ingerido pode acontecer os acidentes graves nas mucosas da boca, o esôfago, estômago e algumas órgãos internos do nosso corpo, portanto quando ao comprar ou usar esse produto é preciso muita atenção nos rótulos e embalagem dos produto, portanto em relação ao PORTARIA nº 89/94, onde o teor de cloro ativo é estabelecido entre 2,00% p/p a 2,5% p/p durante o prazo de validade, estabelecido de no máximo de seis meses.

4 METODOLOGIA

As atividades da presente pesquisa foram desenvolvidas no laboratório de Ensino e Tecnologia Química – LETEQ, pertencente ao Departamento de Química da Universidade Estadual da Paraíba.

4.1 Seleção e preparo dos óleos de fritura

Neste trabalho utilizou-se diversos tipos de óleos de frituras, os quais foram coletados a partir de alimentos preparados em casa, armazenados em um recipiente tipo garrafas PET, para posterior utilização quando da fabricação do sabão em barra.

Antes da fabricação de sabões em teste, os óleos foram filtrados através de funil de filtração para eliminação de sujidades, resíduos de alimentos e separação de partículas sólidas.

4.2 Equipamento de proteção

Durante o experimento foram utilizados os Equipamentos de Proteção Individual (EPI), para evitar acidentes, porque na produção de sabão se trabalha com uma base forte, o hidróxido de sódio (NaOH), substância tóxica que quando em contato com a pele pode provocar queimaduras ou acidentes graves, ou em contato com os olhos podem causar acidentes como cegueira e quando em contacto com a pele podem causar a irritação ou queimadura. Portanto, é indispensável e obrigatório utilizar os equipamentos de proteção individual - EPI, como jaleco, roupas fechadas, sapatos fechados para os pés, luvas de borracha, óculos de proteção para os olhos e a máscara. Durante todo o trabalho com a soda cáustica é importante não usar utensílios de alumínio, pois a soda cáustica é uma base forte e provoca uma reação violenta. O local deve ser aberto, arejado. Evitar a inalação, porque pode causar tosse, irritação nas vias respiratórias. Grávidas, principalmente no início, deve evitar contato com esse tipo de experimento. Deve-se evitar a presença de crianças, pessoas idosas e animais domésticos.

4.3 Elaboração das formulações

Foram testadas 8 (oito) formulações disponíveis na literatura para obtenção do sabão em barra, observando-se parâmetros como consistência, aparência, pH, índice de espuma e índice emulsionante.

A Tabela 1 exibe as oito diferentes formulações utilizando óleo de frituras para obtenção do sabão em barra de acordo com os parâmetros exigidos pela Legislação vigente.

Foram testadas 8 (oito) formulações disponíveis na literatura para obtenção do sabão em barra, observando-se parâmetros como consistência, aparência, pH, índice de espuma e índice emulsionante.

A Tabela 1 mostra as oito diferentes formulações utilizando óleo de frituras para obtenção do sabão em barra de acordo com os parâmetros exigidos pela Legislação vigente.

Tabela 1 - Diferentes formulações para obtenção do sabão em barra

No.	Métodos	Tempo de mistura	Estado físico.
1.	100 ml de óleo usado, 50ml de água da torneira, 25 g de NaOH	1 hora.	FIRME.
2.	100 ml de óleo usado, 50 ml de água destilada e 25 g de NaOH.	55 min	Muito viscoso.
3.	100 ml de óleo usado, 50 ml de água destilada, 25 gramas de NaOH e aquecer com a temperatura aproximadamente 80 °C.	35 min	Muito viscoso.
	100 ml de óleo usado, 50 ml de água destilada, 25 g de NaOH e 50 ml de álcool etílico 70%.	5 min	Muito viscoso.
5.	1 L de óleo usado, 50 g de NaOH e 50 ml de água destilada.	6h	Viscoso.
6.	100 mL de óleo fritura, 10 g de NaOH, 50 ml de água destilada.	5h	Viscoso.
7.	2 L de óleos frituras, 1 litro de água destilada,		

	500g de soda cáustica, 100 g de sabão em pó, 2,5 mL de essência, e estabilizar o pH com o vinagre	20'	Muito viscoso.
8.	100 mL de óleos frituras, 15 g de soda cáustica, 50 mL de água destilada.	4h	Viscoso.

Os experimentos foram testados em oito métodos de obtenção de sabão caseira, entre elas foram observadas pequenas diferenças de composição. As diferenças entre as composições são as seguintes: o método de número 1 foi realizado segundo a formulação apresentada na Tabela 1, com a água da torneira. O de número 2 seguiu a mesma formulação do experimento 1, diferenciando apenas o uso de água destilada. O experimento de número 3 seguiu a mesma formulação do 1 e 2, diferenciado pois sofreu aquecimento. O de número 4 seguiu a mesma formulação dos anteriores porém foi adicionado álcool. O de número cinco teve como diferença uma quantidade bem maior de óleo. Já o de número 6, foi fabricado com 100 mL de óleo de fritura mantendo-se os demais produtos. O de número 7 seguiu o recomendado por Alberici & Pontes (2004). E por último o de número 8 onde a composição foi totalmente diferente, com quantidade pequena de soda cáustica.

Foram realizadas todas as medições dos reagentes para os oito experimentos na proporção descrita na Tabela 1. Após a fabricação dos produtos o sabão era colocado em formas e armazenados em estantes por um período de 20 dias.

Após esse tempo, já com a consistência firme eram realizadas as análises de pH, consistência, aparência, poder espumante e poder emulgente do sabão.

4.3.1 Procedimento do experimento 7, que apresentou os melhores resultados em termos de melhor tempo de reação de saponificação, pH, poder espumante, poder emulgente e consistência.

4.3.1.1 Material Utilizado

2L de óleo de fritura

1 L de água

100g de sabão em pó
1/2 Kg de soda cáustica (NaOH)
2,5 mL de essência
Vinagre

4.3.1.2 Procedimento

Dissolver o sabão em pó em 250 mL de água quente;
Dissolver 500 g da soda cáustica em escamas em 750 mL de água quente;
Em um balde de 5L adicionar lentamente as 2 soluções, a de sabão em pó e soda lentamente ao óleo;
Misturar continuamente por 20 minutos
Controlar o pH (11,7) com a ajuda de ácido acético (vinagre) até pH neutro
Após obtenção da consistência, colocar em formas apropriadas
Desenformar com 24 horas e deixar secar por 20 dias

4.4 Determinação do poder espumante do sabão

O poder espumante do sabão é determinado para mostrar a variação da altura da espuma, seguindo o método recomendado por CAOBIANCO(2015).

Utilizou-se 2 g da amostra de sabão de sabão em um béquer de 250 mL, adicionou-se 200 mL de água, dissolvendo a quente numa placa de aquecimento. Resfriou-se a solução até aproximadamente 30° C. Em uma proveta de 1000 mL ,previamente rinsada com a solução, derramou-se a solução até formação de um filete bem no centro da proveta e imediatamente ao fim do escoamento mediu-se a altura da espuma formada com uma régua. A variação da altura da espuma foi medida com um intervalo de dois minutos até ao final de quatro minutos.

4.5 Determinação do poder emulgente do sabão

Tem como objetivo determinar a capacidade de uma solução do sabão de estabilizar emulsões gordurosas. O método foi o recomendado por CAOBIANCO (2015).

Inicialmente dissolveu-se 2 gramas da amostra em 200 mL de água no béquer de 250 mL formando uma solução e aqueceu-se numa placa de aquecimento. O poder emulgente do sabão foi analisado adicionando-se uma mistura com 50 mL de água e 20 mL óleo num balão volumétrico de fundo redondo contendo rolha esmerilhada, em seguida 20 mL da solução. Essa mistura foi mantida sob agitação manual por dois minutos. Deixou-se repousar por 10 segundos a mistura e observou-se a formação de espuma e a presença ou não de duas fases.

4.6 Determinação do pH

Os valores de pH foram determinados através do uso do aparelho digital marca KASVI, Modelo K390014PA. Os procedimentos utilizados para encontrar o pH do produto via digital, são os seguintes:

Pesou-se 10 g do produto e adicionou-se 100 mL de água da torneira. Aqueceu-se a solução até homogeneização. Calibrou-se o medidor de pH digital e fez-se a medição.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 mostra os resultados dos 8 experimentos realizados para obtenção de um sabão de barra, de boa qualidade utilizando óleo de fritura.

Tabela 2 - Resultados dos experimentos realizados para obtenção de sabão em barra

No	Métodos	pH	Espuma.	Consistência.
1.	100 ml de óleo usado, 50ml de água da torneira, 25 g de NaOH.	12,0	–	Firme
2.	100 ml de óleo usado, 50 ml de água destilada e 25 g de NaOH.	12,3	–	Firme
3.	100 ml de óleo usado, 50 ml de água destilada, 25 gramas de NaOH e aquecer com a temperatura aproximadamente 80 °C.	12,1	–	Firme
4.	100 ml de óleo usado, 50 ml de água destilada, 25 g de NaOH e 50 ml de álcool etílico 70%.	10,5	Pouca	Firme
5.	1 L de óleo usado, 50 g de NaOH e 50 ml de água destilada.	8,0	Muita	Mole
6.	100 mL de óleo fritura, 10 g de NaOH, 50 ml de água destilada.	8,5	Muita	Mole
7.	2 L de óleos frituras, 1 litro de água destilada, 500 g de soda cáustica, 100 g de sabão em pó, 2,5 mL de essência, e estabilizar o pH com o vinagre.	11,3	Muita	Firme
8.	100 mL de óleos frituras, 15 g de soda cáustica, 50 mL de água destilada.	9,1	Muita	Firme

De acordo com os dados obtidos na Tabela 1, há evidências que o tempo da reação de saponificação é totalmente diferente para os diversos experimentos, devido as variações de composições utilizadas no processo.

A Tabela 2 mostra que os resultados obtidos na maioria dos produtos apresentaram valores de pH dentro do limite máximo estabelecido pela legislação. Alguns produtos apresentaram valores de pH acima do limite, portanto foram descartados e os valores do poder espumante não foram determinados.

De acordo com a Resolução da ANVISA (1978) sabões em barra devem possuir valores de pH menores que 11,5. No entanto segundo Vineyard, Freitas, (2015) afirmam que o sabão com o pH alcalino tem mais facilidade de limpeza por causa de melhor interação entre as sujeiras ou poeiras por ter maior afinidade com o OH^- , por outro lado o pH ideal em torno de 5,5 somente evita o ressecamento nas mãos, mas não tira a camada da gordura existente. Sobre o sabão neutro de acordo com Victori, Frade (2012) que é um dos produtos mais utilizados na higiene pessoal, por não tem a ação sobre a pele.

Para uma melhor qualidade do sabão foram estabelecidos cinco (5) parâmetros para análise, como: pH, consistência, aparência, poder espumante, e poder emulgente, conforme os procedimentos da ANVISA.

A maioria das amostras foram descartadas por estarem fora dos padrões estabelecidos pela legislação vigente, ou seja os experimentos de números 1,2,3,5,6 e 8.

Os experimentos de 1,2 e 3 apresentaram excesso na quantidade de hidróxido de sódio, com o surgimento de manchas ao redor do produto, mostrando que a reação de saponificação não foi completa, e a consistência apresentou-se muito firme.

Já os experimentos 5, 6 e 8, apresentaram uma consistência muito mole devido a utilização de uma quantidade de soda cáustica bem menor, não possibilitando assim a ocorrência da reação de saponificação.

5.1 Poder espumante

O poder espumante do sabão é bem significativo na qualidade do produto para consumo. Todos os experimentos foram testados.

O experimento de número 7, apresentou melhor qualidade para consumo. Já o sabão utilizando o álcool apresenta um poder de espuma de 2,0 cm, nesse caso o

resultado mostra que a espuma do sabão utilizando álcool na formulação é menor e que o experimento de número 7, foi o melhor.

5.2 Poder emulgente

O produto com melhor qualidade foi o de número 7. Já o sabão do experimento de número quatro, que contém o álcool com os mesmos procedimentos de fabricação também apresentou uma qualidade boa, não melhor que o experimento sete.

5.3 O uso da água

Nos experimentos foram utilizados água da torneira e água destilada, os resultados mostraram que as formulações utilizando água da torneira apresentaram um tempo de mistura um pouco maior do que os que utilizaram a água destilada. Segundo Kosloski, *et al*, 2016, a água que contém o excesso de sais minerais chamados de água dura, e pode provocar vários problemas como corrosão, perda de eficiência na transmissão de calor em caldeiras, formação de incrustações, entupimentos em tubulações e depósitos na superfície de equipamentos, dificultando os processos de limpeza. Por essa razão que se interfere o processo da reação, com isso o tempo da reação um pouco maior que a água destilada.

5.4 Uso de hidróxido de sódio

Nos experimentos foram utilizadas diferentes quantidades de NaOH para a produção de sabão, portanto em alguns experimentos onde a soda cáustica foi utilizada em maior quantidade para diminuir o tempo da reação, foi observado um aumento nos valores de pH e conseqüentemente uma maior dificuldade no controle desse parâmetro para uma faixa de valores neutros, dentro dos limites da legislação vigente,

5.5 O uso de álcool etílico

Neste caso, o uso de álcool etílico tem função de catalisador para acelerar a reação, como mostra o experimento na Tabela 2, em que o tempo de para o experimento 5 foi de 5 minutos, no entanto houve uma diminuição da espuma do sabão.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Reciclar o óleo utilizado em frituras é uma ação que contribui significativamente com o meio ambiente em termos de poluição, pois o novo produto obtido, no caso o sabão, polui menos que o óleo.

O óleo é um poluidor em potencial para as águas, o que não ocorre com o sabão que tem as moléculas da cadeia carbônica quebradas por degradação pelos micro-organismos

Através desse processo de produção do sabão pode haver a diminuição dos impactos ambientais causados pelos óleos de frituras que causam a degradação dos solos, rios e lagos, diminuir também os riscos para a vida dos animais aquáticos.

A reciclagem dos óleos de frituras além de favorecer o aspecto ambiental tem um forte impacto econômico e social.

Os resultados dos experimentos mostraram que dentre as oito formulações de sabões sete apresentaram valores de pH acima dos limites vigentes na legislação, por ter sido utilizado maior quantidade de soda cáustica, causando a elevação de pH para caráter alcalino.

A formulação sete, apresentou melhores resultados se mostrando dentro dos padrões exigidos, em termos de Consistência, aparência, pH, poder de espuma, e o poder emulsionante.

Não é aconselhável usar sabões que sejam muitos ácidos ou muitos básicos mas com um pH na faixa de neutralidade.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, D. A. et al. Degradação de óleos e gorduras de fritura de pastelarias da região centro-sul de Belo Horizonte, MG. **HU Revista, Juiz de Fora**. Belo Horizonte, vol. 39, n°. 1 e 2, p. xx-xx, 2013. Disponível em: file:///C:/Users/AmarodaSilva/Downloads/2038-Manuscrito/semidentificação/20autores-12837-2-10-20141218.pdf.
- ALBERICI, Rosana M.; PONTES, Flavia F. F. de. **Reciclagem de óleo comestível usado através da fabricação de sabão**. Espírito Santo do Pinhal, v1,n1, p.073,-07,jan./dez,2004.
- ALINGER, N. L. **Química Orgânica**, 2 ed, editora Guanabara, Rio de Janeiro, 1976.
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução normativa nº 1/78. Norma sobre detergentes e seus congêneres. 1978. Disponível em: . Acesso em: 17/09/2020.
- BARBOSA A. B.; Silva, R. R. Xampus, sabões, detergentes, acidez e basicidade, pH . **Química e Sociedade**, no. 2, p. 3 – 6, 1995.
- CAOBIANO, G. Produção de sabão a partir do óleo vegetal utilizado em frituras, óleo de babaçu e sebo bovino e análise qualitativo dos produtos obtidos. 2015, Trabalho de Conclusão do Curso (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA – EEL/USP), 2015 Disponível em <https://sistemas.eel.usp.br/bibliotecas/monografias/2015/MIQ15012.pdf>. Acesso 20 de ago de 2020.
- CATELLA, A. C.; et al. Fabricação de sabão líquido caseiro. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Corumbá – MS, 2014.
- CAVALCANTE, F. C. S. et al. Educação ambiental: produção de sabão ecológico na escola Nossa Senhora Aparecida em Campina Grande – PN. **Revista acadêmica científico**. Campina Grande – PB, vol. 06, n. 02, 2014.
- CORNIERI M. G.; FRACALANZA A. P. Desafios do lixo na nossa sociedade. **Revistas Brasileiras de Ciências Ambientais – nº 16**, ISSN impresso 1808 – 4524/ISSN eletrônico: 2176-9478, 2010.
- CORRÊA, L. P. et al. Impactos ambiental causado pelo descarte de óleo: estudo do destino que é dado para o óleo de cozinha usado pelos moradores de um condomínio e residencial em campos dos Goytacazes – RJ. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro, vol. 7, n°. 3, p.341-352, 2018.
- COSLOSKI, V. R. et al determinação do método de dureza total em água. **Revista Banas qualidade**. 2015
- DEL RÉ, P. V.; JORGE, N. Comportamento de óleos vegetais em frituras descontínuas de produtos pré-fritos congelados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, vol. 26, n°.1, p.56-63, 2006.

DIAS, L. S.; MARQUES, M. D. meio ambiente e a importância dos princípios ambientais. **Fórum ambiental da alta paulista**. São Paulo, vol. 07, nº. 05, 2011.

FOGAÇA, J.R.V. "Química dos sabões e detergentes"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/quimica-dos-saboes-detergentes.htm>. Acesso em 25 de novembro de 2020.

FELIPE, L. O.; DIAS, S. C. Surfactantes sintéticos e biossurfactantes: vantagens e desvantagens. **Quím. nova esc.** São Paulo, vol. 39, nº 3, p. 228-236, 2017.

FREIRE, P. C. M.; MANCHINI-FILHO, J.; FREIRE, T. A. P. C. principais alterações físico – químicas em óleos e gorduras submetidos ao processo de fritura por imersão: regulamentação e efeitos na saúde. **Revistas Nutricionais**, Campinas, vol. 26, nº. 3, p.353-368, 2013.

GALVANI, A. C. C. F.; BARRETO, A. C. C. G.; CAETANO, G. Fabricação de sabão líquido caseiro. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.**, Corumbá – MS, nº 1880, 2014.

GOMES, P. L.; OLIVEIRA, V. B. P.; NASCIMENTO, E. A. aspectos e impactos no descarte de óleos lubrificantes: o caso das oficinas. **IV congresso nacional de excelência em gestão**. Niterói, RJ, 2008.

KARAM, R. G. et al. Uso de glicerina para a substituição do formaldeído na conservação de peças anatômicas. *Pesq. Vete. Bras.* São João da Boa Vista, SP, vol. 36, n. 7, p. 671-675, 2016. Disponível em <https://www.scielo.br/pdf/pvb/v36n7/1678-5150-pvb-36-07-00671.pdf>

KOSLOSKI, V. R. et al. determinação do método de dureza total em água. **Revista banas qualidade**. SENAI, Chapecó, SC, 2015.

KUNZLER ,A.; SCHIRMANN,A. Proposta de reciclagem para óleos residuais de cozinha a partir da fabricação de sabão.Universidade Tecnológica Federal do Paraná.Curso superior de tecnologia em gestão ambiental,2011. Medianeira-PR

MEDEIROS, A. B. et al. A importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista faculdade Montes Belos**. Montes Belos, vol. 4, nº. 1, 2011.

MONTE, E. F. et al. Impacto ambiental causado pelo descarte de óleo; estudo de caso da percepção dos moradores de Maranguape I, paulista – PE. **Revista GEAMA**. Recife, vol. 1, nº 2, 2015.

MUCELIN C. A.; BELLINI M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, 2008.

NERVA, L. G. et al. Avaliação do teor de hipoclorito de sódio em água sanitária. **Revista Científica do Unisalesiano – LINS – SP**. São Paulo, vol. 1, nº. 2, 2010.

NETO, O. G. Z.; E PINHO, J. C. D. Trabalhando a química do sabões e detergentes. Instituto de Química. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 2011.

OLIVEIRA, J. C. C. et al. Reaproveitamento do óleo de cozinha a produção de sabão. **Seminário de Iniciação Científica**. Montes Claros, vol. 5, 2016.

PINHEIRO, R. S. Processos de inovação tecnológica para a glicerina produzida no processo de obtenção de biodiesel no Brasil. 2011. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, 2011.

POUPA, J. M. R. óleos e gorduras na alimentação de aves e suínos. **Revista Eletrônica Nutritime**, vol. 1, n°. 1, p.69-73, 2004. Disponível em: http://www.dzo.ufla.br/Roberto/oleos_gorduras_aves_suinios.pdf.

SILVA, W. P.; BURLAMAQUI, M. G. B. produção de sabão. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=7701>>. Acesso: 22/11/2020.

REDA, S. Y.; CARNEIRO, P. L. B. óleos e gorduras: aplicações e implicações. **Revista Analytica**. Ponta Grossa.PR, 2007

VINEYARD P. M.; FREITAS P. A. M. **Estudo e caracterização do processo de fabricação de sabão utilizando diferentes óleos vegetais**. Betina Hess, Centro Universitário Instituto Mauá de Tecnologia, 2015.

VITORI, T. R. S.; FRADE, R. I. **Análise de ingredientes e processo de produção de sabão a partir do óleo de cozinha usado**. Bahia, 2012.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Fotos de Sabão fabricado e aprovado.**Produtos Descartados**

APÊNDICE B – Foto de Aparelho do Medição de pH