



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL**

**BRUNNO VENTURA ALVES**

**PRODUÇÃO DE SABÃO EM PASTA PERFUMADO A PARTIR DE ÓLEO  
DESCARTADO (FRITURA)**

**JOÃO PESSOA, PB – 2024**

**BRUNNO VENTURA ALVES**

**PRODUÇÃO DE SABÃO EM PASTA PERFUMADO A PARTIR DE ÓLEO  
DESCARTADO (FRITURA)**

Trabalho de Final de Curso apresentado à  
Coordenação de Química Industrial do  
Centro de Tecnologia da Universidade  
Federal da Paraíba, em cumprimento aos  
Requisitos para obtenção do título de  
Bacharel em Química Industrial.  
Orientador(a): Rebeca Tibau Aguiar

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

A474p Alves, Brunno Ventura.

Produção de sabão em pasta perfumado a partir de  
óleo descartado (fritura) / Brunno Ventura Alves. -  
João Pessoa, 2024.

46 f. : il.

Orientação: Rebeca Tibau Aguiar.

TCC (Graduação) - UFPB/CT.

1. saneante. 2. óleo de fritura. 3. sabão em pasta.  
4. sustentabilidade. 5. reciclagem. I. Aguiar, Rebeca  
Tibau. II. Título.

UFPB/BSCT

CDU 66.01(043.2)

**BRUNNO VENTURA ALVES**

**PRODUÇÃO DE SABÃO EM PASTA PERFUMADO A PARTIR DE ÓLEO  
DESCARTADO (FRITURA)**

Trabalho Final de Curso apresentado à  
Coordenação de Química Industrial do  
Centro de Tecnologia da Universidade  
Federal da Paraíba, em cumprimento aos  
Requisitos para obtenção do título de  
Bacharel em Química Industrial.

Orientador(a): Rebeca Tibau Aguiar

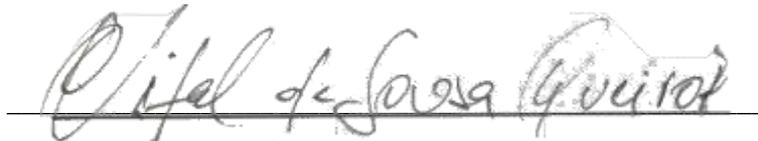
Aprovado em: 15/10/2024



Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Rebeca Tibau Aguiar – DEQ/CT/UFPB

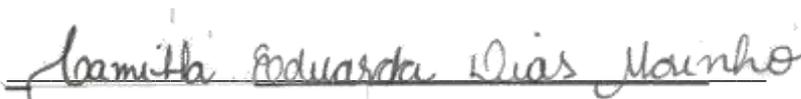
Orientadora

**Banca Examinadora**



Prof. Dr. Vital de Sousa Queiroz - DEQ/CT/UFPB

Examinador



Mestranda Camilla Eduarda Dias Marinho – DEQ/CT/UFPB

Examinadora

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a Deus, por me conceder saúde, força e perseverança ao longo desta jornada acadêmica. Sua presença constante me deu coragem para enfrentar os desafios e sabedoria para superar os obstáculos.

Aos meus queridos amigos e familiares, meu sincero agradecimento pelo apoio incondicional e pela paciência durante todo o processo de elaboração deste trabalho. Aos meus pais e irmãos, que sempre acreditaram em mim e me incentivaram nos momentos mais difíceis, e aos amigos que estiveram ao meu lado, oferecendo palavras de encorajamento e suporte emocional, minha gratidão.

Por fim, agradeço à Universidade Federal da Paraíba (UFPB) pela oportunidade de desenvolver este trabalho e por proporcionar um ambiente acadêmico de excelência. Agradeço aos professores e colegas que contribuíram com seus conhecimentos e experiências, enriquecendo minha formação. Este trabalho é fruto de um esforço coletivo e sou grato a todos que, de alguma forma, participaram desta conquista

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar um estudo sobre a reutilização de óleo de fritura descartado para a produção de sabão em pasta perfumado e colorido. A crescente preocupação com a preservação ambiental e a necessidade de destinação adequada para resíduos de óleo de cozinha motivaram a realização deste projeto. A metodologia envolveu a coleta de óleo de fritura usado, seguido de um processo de filtragem para remoção de impurezas. Em seguida, o óleo foi submetido à saponificação com hidróxido de potássio em diferentes concentrações (40%, 45%, 50%), resultando na formação do sabão. Para conferir características diferenciadas ao produto final, foram adicionados corante e essência. Os resultados demonstraram que o sabão produzido apresentou boa consistência, poder de limpeza eficaz e agradável fragrância, além de contribuir para a redução do impacto ambiental causado pelo descarte inadequado do óleo de cozinha. Conclui-se que a reutilização de óleo de fritura para a fabricação de sabão em pasta é uma alternativa viável e sustentável, promovendo benefícios ambientais e econômicos.

Palavras-chave: saneante, óleo de fritura, sabão em pasta, sustentabilidade, reciclagem.

## **Abstract**

This work aims to present a study on the reuse of discarded frying oil for the production of scented and colored paste soap. The growing concern with environmental preservation and the need for proper disposal of cooking oil waste motivated this project. The methodology involved the collection of used frying oil, followed by a filtration process to remove impurities. Subsequently, the oil was subjected to saponification with potassium hydroxide at different concentrations (40%, 45%, 50%), resulting in the formation of soap. To give the final product distinctive characteristics, dye and essence were added. The results showed that the produced soap had good consistency, effective cleaning power and a pleasant fragrance, in addition to contributing to the reduction of the environmental impact caused by the improper disposal of cooking oil. It is concluded that the reuse of frying oil for the manufacture of paste soap is a viable and sustainable alternative, promoting environmental and economic benefits.

Keywords: cleaning, frying oil, paste soap, sustainability, recycling.

## Sumário

1. Introdução.....	13
2. Objetivo Geral.....	14
2.1. Objetivo Especifico .....	14
3. Fundamentação Teórica .....	15
3.1 Origem do Sabão.....	15
3.2. Definição.....	15
3.3. Matéria Prima .....	18
3.3.1. Gorduras e Óleos.....	18
3.3.2. Óleo de Soja .....	20
3.3.3. Óleo de Fritura .....	21
3.3.3.1. Definição.....	21
3.3.3.2. Desodorização .....	21
3.3.3.3. Impacto de sua Reciclagem .....	21
3.3.4. Hidróxido de Potássio .....	22
3.3.5. Fragrâncias.....	23
3.3.6. Corante.....	24
4. Materiais e Métodos.....	24
4.2. Óleo Residual de Fritura .....	25
4.3. Equipamento Utilizado .....	25
4.4. Reagentes .....	26
4.5. Desodorização do Óleo.....	26
4.6. Preparação da Solução de KOH para produção de sabão em pasta .....	28
4.7. Produção do Sabão em Pasta Perfumado. ....	28
4.8. Determinação de Índice de Saponificação do Óleo Desodorizado .....	30
4.9. Determinação do pH.....	30
4.10. Determinação do poder espumante .....	30
4.11. Análise Sensorial .....	31
4.12. Estimativa do Custo de Produção .....	32
5. Resultados e Discussão.....	33
5.1. Desodorização.....	33
5.2. Produção do Sabão .....	33
5.3. Essências e Corantes .....	34
5.4. Medição do pH.....	35
5.5. Poder Espumante .....	35
5.6. Análise Sensorial .....	36
5.7. Estimativa de Custos .....	38

6. Considerações Finais .....	40
6.1. Descarte .....	40
6.2. Desodorização.....	40
6.3. Produção .....	40
6.4. Análise Sensorial .....	41
6.5. Conclusão.....	41

## Lista de Tabelas

Tabela 1 – Índice de saponificação presente em certos óleos.....	19
Tabela 2 – Índice de saponificação adquirido no óleo desodorizado.....	30
Tabela 3 – Estimativa de Custo para produção de 10kg de Sabão em Pasta.....	34
Tabela 4 – Tabela contendo dados relacionados ao pH obtido dos sabões.....	35
Tabela 5 – Tabela contendo dados relacionados ao poder espumante.....	36
Tabela 6 – Estimativa de Preço para produção de 10kg de sabão em pasta com essência de Omo.....	38
Tabela 7 - Estimativa de Preço para produção de 10kg de sabão em pasta com essência de Ariel.....	39

## Lista de Imagens

Figura 1 – Reação simplificada de saponificação.....	17
Figura 2 – Estrutura do Sabão.....	18
Figura 3 – Estrutura molecular do óleo de soja.....	21
Figura 4 – Tubulação Entupida.....	23
Figura 5 – Laboratório Piloto de Química.....	26
Figura 6 – Processo de desodorização de óleo de fritura.....	28
Figura 7 – Saponificação do Óleo Desodorizado.....	30
Figura 8 – Sabão perfumado curando.....	30
Figura 9 – Questionário Utilizado para Avaliação.....	32
Figura 10 - Resultados descartados da saponificação.....	34
Figura 11 – Sabão Perfumado e Colorido, com Essência Omo Caribe (Esquerda) e Essência de Ariel (Direita).....	35
Figura 12 – Mensuração do poder espumante.....	36
Gráfico 1 – Gráfico de Barras contendo o resultado da análise sensorial do sabão em pasta com essência de Omo.....	37
Gráfico 2 – Gráfico de Barras contendo o resultado da análise sensorial do sabão em pasta com essência de Ariel.....	37

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ORF	Óleo Reaproveitado de Fritura
RPM	Rotação por Minuto
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
KOH	Hidróxido de Potássio
pH	Potencial de Hidrogênio
NaClO	Hipoclorito de Sódio
K	Potássio
Anvisa	Agencia Nacional de Vigilância Sanitária
ABIOVE	Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais

## 1. Introdução

O descarte inadequado de óleo de fritura é um problema ambiental significativo, contribuindo para a poluição de corpos d'água e entupimento de sistemas de esgoto. Segundo a ABIOVE (2020), o consumo de óleos no Brasil ultrapassa 3 bilhões de litros anuais, dos quais cerca de 25% são descartados de forma incorreta. Este trabalho propõe a reutilização desse resíduo para a produção de sabão em pasta, utilizando hidróxido de potássio (KOH) como agente saponificante.

Segundo um estudo realizado por Franco et al. (2009), a reciclagem do óleo vegetal utilizado em frituras para a fabricação de sabão não só diminui a poluição dos corpos d'água, mas também promove a conscientização ambiental e a economia circular, transformando um poluente em um produto útil. A escolha do KOH, em vez do tradicional NaOH, visa obter um sabão com características específicas, como maior solubilidade em água e textura mais cremosa, adequada para uso doméstico.

Este trabalho tem como objetivo desenvolver um processo eficiente e seguro para a produção de sabão em pasta perfumado a partir de óleo de fritura descartado, avaliando a qualidade do produto final em termos de pH, capacidade de limpeza e estabilidade.

A relevância deste trabalho reside na contribuição para a redução do impacto ambiental causado pelo descarte inadequado de óleo de fritura e na promoção de práticas sustentáveis na comunidade e no desenvolvimento de um produto, além de demonstrar uma oportunidade interessante de empreendedorismo utilizando o produto desenvolvido.

## **2. Objetivo Geral**

Realizar a fabricação do sabão em pasta perfumado através da desodorização do óleo residual de fritura com o intuito do reaproveitamento de um material descartado afim de auxiliar no quesito de sustentabilidade.

### **2.1. Objetivo Especifico**

- Executar a desodorização do óleo residual de fritura
- Produzir o sabão em pasta perfumado
- Realizar a caracterização do óleo de fritura
- Avaliar o sabão de acordo os seguintes parâmetros pré-determinados: Odor, Aparência, pH, Consistência, Poder Espumante.
- Produzir uma análise sensorial do produto com base nos seguintes parâmetros: odor, cor, consistência, poder de limpeza, capacidade de espumação.
- Realizar o cálculo referente ao seu valor monetário final do produto

### **3. Fundamentação Teórica**

#### **3.1 Origem do Sabão**

A origem do sabão é um tema fascinante que remonta a milhares de anos. Os primeiros registros de um material semelhante ao sabão foram encontrados em uma placa de argila datada de aproximadamente 2800 a.C., na antiga Babilônia. Esses registros indicam que os babilônios já conheciam e utilizavam uma mistura de gordura animal com cinzas de madeira para a limpeza. ZAGO NETO; DEL PINO, (2008).

Durante a Idade Média, o sabão começou a ser amplamente utilizado na Europa, principalmente devido ao comércio árabe. Naquela época, o sabão era considerado um produto de luxo, utilizado principalmente pela nobreza (OLIVEIRA, 2011). No século XII, a produção de sabão se espalhou pela Europa, e no século XVIII, a descoberta da soda cáustica permitiu a produção em larga escala (ZAGO NETO; DEL PINO, 2008).

A definição de sabão pode ser entendida como o resultado de uma reação química entre um ácido graxo (gorduras e óleos de origem vegetal ou animal) e uma base, geralmente hidróxido de sódio (NaOH), conhecida como soda cáustica. Essa reação, chamada de saponificação, resulta na formação de sabão e glicerina (PUC-SP, 2023).

No século XIX, a indústria de sabão se desenvolveu rapidamente, com a adição de fragrâncias e corantes, tornando o produto mais atrativo para os consumidores (ZAGO NETO; DEL PINO, 2008). Atualmente, existem diversos tipos de sabão, incluindo sabonetes líquidos, em barra, neutros, antibacterianos e naturais, cada um com suas especificidades e usos (OLIVEIRA, 2011).

#### **3.2. Definição**

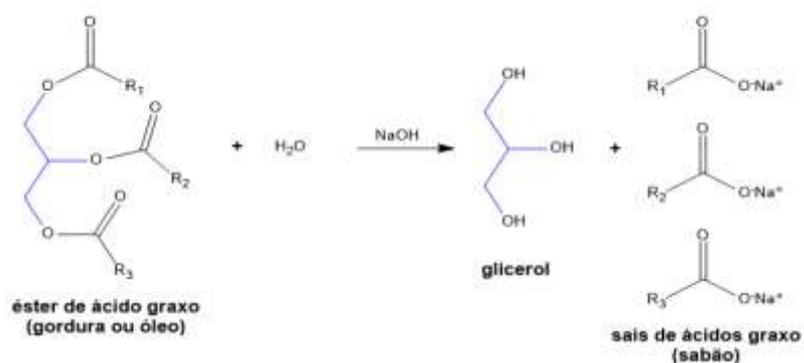
O sabão é um sal de ácido carboxílico que possui uma longa cadeia carbônica em sua estrutura molecular, permitindo sua solubilização tanto em meios polares quanto em meios apolares. Essa característica faz do sabão um tensoativo, ou seja, uma substância capaz de reduzir a tensão superficial da água, facilitando a remoção de sujeiras e gorduras (VINEYARD, 2014)

O sabão é formado a partir da reação de um ácido graxo (que é um tipo de ácido carboxílico) com uma base forte, como o hidróxido de sódio (NaOH) ou hidróxido de potássio (KOH). Essa reação é conhecida como saponificação e resulta em glicerol e o sal de ácido carboxílico, que é o sabão.

Os ácidos graxos têm longas cadeias de hidrocarbonetos (hidrofóbicas) com um grupo carboxílico (-COOH) na extremidade (hidrofílica). Durante a saponificação, o grupo carboxílico reage com a base, formando um íon carboxilato (-COO-) que, ligado a um cátion (como Na<sup>+</sup> ou K<sup>+</sup>), constitui o sabão, a Figura 1 demonstra a reação simplificada de saponificação presente na reação.

Estudos demonstram que a concentração da base e a temperatura são cruciais para a eficiência da saponificação. Por exemplo, uma pesquisa sobre a saponificação dos carotenóides presentes no urucum (*Bixa orellana* L.) mostrou que concentrações mais altas de KOH e temperaturas elevadas aumentam a conversão de bixina em norbixina. A maior concentração de KOH (5%) resultou na máxima conversão de bixina em norbixina, enquanto a menor concentração (0,6%) não promoveu a saponificação. Além disso, temperaturas mais altas (70°C) favoreceram a conversão em comparação com temperaturas mais baixas (25°C) (Silva, 2019)

Figura 1 - Reação simplificada de saponificação



Fonte: Manualdaquimica (2021)

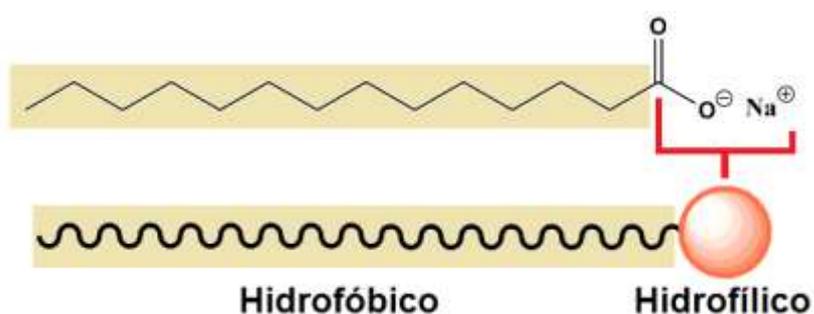
A molécula de sabão é composta por duas partes principais: uma cauda hidrofóbica e uma cabeça hidrofílica. Essa estrutura permite que o sabão atue como um tensoativo, reduzindo a tensão superficial da água e facilitando a remoção de sujeiras e gorduras.

A cauda hidrofóbica é uma longa cadeia de hidrocarbonetos, geralmente derivada de ácidos graxos. Esta parte da molécula é insolúvel em água, mas solúvel em óleos e gorduras. A cauda hidrofóbica é responsável por se ligar às partículas de gordura e sujeira, permitindo que sejam removidas da superfície a ser limpa (VINEYARD, 2015).

A cabeça hidrofílica é composta por um grupo carboxilato ( $\text{COO}^-$ ) ligado a um cátion, como sódio ( $\text{Na}^+$ ) ou potássio ( $\text{K}^+$ ). Esta parte da molécula é solúvel em água e permite que o sabão se disperse na água, formando micelas que encapsulam a sujeira e a gordura, permitindo sua remoção.

Quando o sabão é dissolvido em água, as moléculas de sabão se organizam em estruturas chamadas micelas. As micelas são agregados esféricos onde as caudas hidrofóbicas se voltam para o interior, longe da água, enquanto as cabeças hidrofílicas ficam voltadas para o exterior, em contato com a água. Essa organização permite que as micelas capturem e removam partículas de gordura e sujeira (UFJF, 2015).

Figura 2 – Estrutura do Sabão.



Fonte: O mundo da química (2015)

Entre as características típicas do sabão, destaca-se sua solubilidade em água, que diminui conforme aumenta o peso molecular do ácido graxo utilizado (normalmente tendo os sabões produzidos a partir do potássio como mais solúveis comparados aos sabões de sódio). Além disso, o sabão possui um poder emulsificante, que se manifesta pela redução da tensão superficial da água. Outra propriedade é sua higroscopicidade quando seco, especialmente nos sabões de potássio (Castro, 2019).

### **3.3. Matéria Prima**

#### **3.3.1. Gorduras e Óleos**

Óleos e gorduras são substâncias essenciais na alimentação humana e possuem diversas aplicações industriais. Eles são compostos majoritariamente por triglicerídeos, que consistem em uma molécula de glicerol ligada a três ácidos graxos. A principal diferença entre óleos e gorduras está no estado físico à temperatura ambiente: óleos são líquidos, enquanto gorduras são sólidas (GIOIELLI, 1996).

De acordo com REDA e CARNEIRO (2007) Óleos e Gorduras podem ser agrupados em dois tipos de grupos diferentes, os glicerídeos e os não glicerídeos.

Glicerídeos, também conhecidos como acilgliceróis, são ésteres formados a partir da reação entre glicerol e ácidos graxos. O glicerol, uma molécula de álcool com três grupos hidroxila, pode se ligar a um, dois ou três ácidos graxos, resultando na formação de monoglicerídeos, diglicerídeos e triglicerídeos, respectivamente. constituem uma das principais formas de armazenamento de energia no organismo, sendo depositados nos tecidos adiposo e muscular (Sposito et al, 2007).

A estrutura dos glicerídeos influencia suas propriedades físico-químicas. Por exemplo, os triglicerídeos são altamente hidrofóbicos e insolúveis em água, mas solúveis em solventes orgânicos. Eles são componentes principais de óleos e gorduras, que podem ser de origem vegetal ou animal. A composição dos ácidos graxos nos triglicerídeos determina características como o ponto de fusão e a estabilidade oxidativa dos óleos e gorduras (BRITANNICA, 2019)

A principal diferença entre os ácidos graxos que formam óleos e aqueles que formam gorduras está na presença de ligações duplas em suas cadeias carbônicas. Os ácidos graxos que compõem os óleos são predominantemente insaturados, ou seja, possuem uma ou mais ligações duplas entre os átomos de carbono. De acordo com Elias, 2023 Essas ligações duplas introduzem dobras na cadeia carbônica, impedindo que as moléculas se empacotem de forma compacta, resultando em uma substância líquida à temperatura ambiente.

Por outro lado, os ácidos graxos que formam as gorduras são majoritariamente saturados, o que significa que não possuem ligações duplas entre os átomos de carbono. Segundo Fogaça, 2024 as cadeias carbônicas saturadas são lineares e

podem se empacotar de maneira mais densa, resultando em uma substância sólida à temperatura ambiente. Essa diferença estrutural é a razão pela qual óleos, como o azeite de oliva, são líquidos, enquanto gorduras, como a manteiga, são sólidas.

A tabela a seguir demonstra o índice de saponificação presente em alguns óleos selecionados.

Tabela 1 – Índice de saponificação presente em certos óleos.

<b>Tipo</b>	<b>Densidade relativa (x °C/ água a 20 °C)</b>	<b>Índice de saponificação (mg KOH/g de óleo)</b>
Óleo de amendoim	0,912-0,920 x = a 20 °C	187-196
Óleo de babassu	0,914-0,917 x = a 25 °C	245-256
Gordura de coco	0,908-0,921 x = a 40 °C	248-265
Óleo de algodão	0,918-0,926 x = a 20 °C	189-198
Óleo de gralha de uva	0,920-0,926 x = a 20 °C	188-194
Óleo de milho	0,917-0,925 x = a 20 °C	187-195
Óleo de mostarda	0,910-0,921 x = a 20 °C	168-184
Gordura de palma	0,891-0,899 x = a 50 °C	190-209
Gordura de palmiste	0,899-0,914 x = a 20 °C	230-254
Oleína de palma	0,899-0,920 x = a 40 °C	194-202
Estearina de palma	0,881-0,891 x = a 60 °C	193-205
Óleo de colza com baixo teor em ácido erúico	0,914-0,920 x = a 20 °C	182-193
Óleo de cártamo	0,922-0,927 x = a 20 °C	186-198
Óleo de cártamo com alto teor em ácido oleico	0,913-0,919 x = a 20 °C	186-194
Óleo de sésamo (óleo de gergelim)	0,915-0,924 x = a 20 °C	186-195
Óleo de soja	0,919-0,925 x = a 20 °C	189-195
Óleo de girassol	0,918-0,923 x = a 20 °C	188-194
Óleo de girassol com alto teor em ácido oleico	0,909-0,915 x = a 25 °C	182-194

Fonte: ALBINO (2016)

### 3.3.2. Óleo de Soja

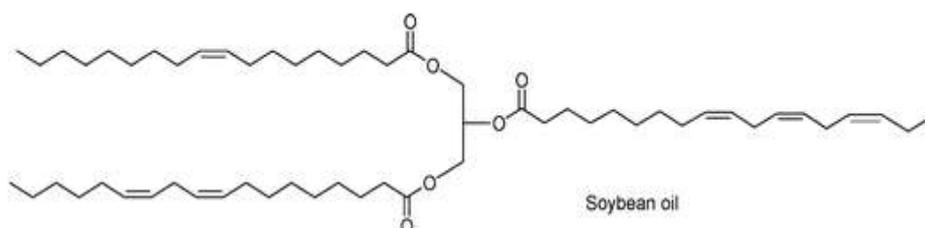
O óleo de soja é um óleo vegetal extraído das sementes da soja (*Glycine max*), amplamente utilizado na culinária e na indústria alimentícia. Ele é rico em ácidos graxos poli-insaturados, especialmente ômega-3 e ômega-6, que são essenciais para a saúde humana. Além disso, o óleo de soja contém vitamina E, um antioxidante que ajuda a proteger as células contra danos oxidativos (MARTIN et al., 2006).

Uma das principais vantagens do óleo de soja é seu alto ponto de fumaça, que o torna adequado para métodos de cozimento em alta temperatura, como frituras e assados. Estudos indicam que substituir gorduras saturadas por gorduras poli-insaturadas, como as encontradas no óleo de soja, pode reduzir o risco de doenças cardiovasculares. De acordo com Santos et al. (2022), no entanto, é importante consumir o óleo de soja com moderação, pois o excesso de ômega-6 pode promover inflamação no corpo.

Apesar dos benefícios, o óleo de soja também apresenta algumas desvantagens. Quando aquecido a temperaturas muito altas, ele pode se decompor e formar compostos tóxicos, que são prejudiciais à saúde. Além disso, a versão transgênica do óleo de soja, que é resistente a agrotóxicos, pode conter resíduos desses produtos químicos, o que levanta preocupações sobre sua segurança para o consumo humano (Fontes 2019).

Segundo Almeida et al. (2013) O óleo de soja é composto predominantemente por ácidos graxos, sendo os principais o ácido linoleico (cerca de 50%), o ácido oleico (aproximadamente 23,3%), o ácido linolênico (cerca de 7%), além de menores quantidades de ácido palmítico e ácido esteárico.

Figura 3 – Estrutura molecular do óleo de soja



Fonte: Adaptado de Smith et al. (2008)

### **3.3.3. Óleo de Fritura**

#### **3.3.3.1. Definição**

O óleo residual de fritura é um subproduto comum em cozinhas domésticas e industriais, resultante do uso repetido de óleos vegetais em altas temperaturas. Durante o processo de fritura, o óleo sofre diversas alterações físico-químicas, como aumento da acidez, formação de compostos polares e degradação térmica, o que pode levar ao desenvolvimento de odores desagradáveis e à formação de espuma. Além disso, a exposição ao ar e à água durante a fritura acelera a oxidação do óleo, resultando em um produto final mais viscoso e escuro (FAUSTINO, 2015).

Essas mudanças não apenas afetam a qualidade do óleo, mas também podem ter impactos ambientais significativos se descartado inadequadamente, como a contaminação de corpos d'água e o entupimento de sistemas de esgoto (SANTOS et al., 2015).

#### **3.3.3.2. Desodorização**

Um método eficaz para desodorizar e eliminar impurezas do óleo residual de fritura (ORF) envolve o tratamento com hipoclorito de sódio (NaClO) e água fervente. Esse processo facilita a interação entre o reagente e os resíduos orgânicos presentes no óleo. Devido às propriedades do NaClO e sua afinidade com a água, a solução consegue capturar as impurezas do óleo sem se misturar a ele (LOPES, 2023).

#### **3.3.3.3. Impacto de sua Reciclagem**

A reciclagem do óleo de fritura desempenha um papel crucial na mitigação dos impactos ambientais. Quando reciclado adequadamente, o óleo residual pode ser transformado em produtos úteis, como biodiesel e sabão, contribuindo para a economia circular e reduzindo a dependência de recursos fósseis (FAUSTINO, 2015).

Além disso, a reciclagem do óleo de fritura ajuda a diminuir a quantidade de resíduos sólidos urbanos, promovendo práticas sustentáveis e a conscientização ambiental entre a população (SANTOS et al., 2015).

Há também a necessidade de mencionar que, o óleo descartado em sistemas de esgoto pode causar entupimentos e danos à infraestrutura, resultando em custos elevados para a manutenção e tratamento de esgoto (COSTA, 2021).

Figura 4 – Tubulação Entupida



Fonte: Biotechreciclagem, 2016

#### 3.3.4. Hidróxido de Potássio

O hidróxido de potássio (KOH), também conhecido como potassa cáustica, é um composto químico inorgânico com a fórmula KOH. Trata-se de uma base forte, altamente alcalina, que se apresenta como um sólido branco e cristalino. Este composto é extremamente higroscópico, absorvendo rapidamente a umidade do ar, e é altamente solúvel em água, liberando calor durante a dissolução (MATERIAL PROPERTIES, 2023). Devido a essas características, o KOH é amplamente utilizado em diversas aplicações industriais e laboratoriais.

Quimicamente, o KOH é composto por um átomo de potássio (K), um átomo de oxigênio (O) e um átomo de hidrogênio (H). A principal rota industrial para a produção de KOH é através da eletrólise de uma solução aquosa de cloreto de potássio (KCl). Durante este processo, os íons de potássio são reduzidos a potássio metálico no cátodo, enquanto os íons de cloreto são oxidados a gás cloro no ânodo. O potássio metálico resultante reage com a água para formar hidróxido de potássio e gás hidrogênio (MAESTRO VIRTUALE, 2023).

O hidróxido de potássio tem uma ampla gama de aplicações. Ele é utilizado na fabricação de sabões e detergentes, na produção de fertilizantes e como reagente em

diversas reações químicas, incluindo titulações e ajustes de pH (MATERIAL PROPERTIES, 2023). Além disso, é empregado na produção de baterias alcalinas e na síntese de compostos orgânicos e inorgânicos.

O sabão produzido através do hidróxido de potássio (KOH) é conhecido por ser mais macio e solúvel em água do que o sabão feito com hidróxido de sódio (NaOH). Este tipo de sabão é frequentemente utilizado na fabricação de sabões líquidos e cremosos. O processo de saponificação envolve a reação de gorduras ou óleos com KOH, resultando na formação de sais de ácidos graxos (sabão) e glicerol como subproduto. Segundo um estudo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), a saponificação com KOH é preferida para produtos que requerem uma textura mais suave e uma maior solubilidade em água, características desejáveis em muitos produtos de higiene pessoal e limpeza (ZAGO NETO; DEL PINO, 2023)

### **3.3.5. Fragrâncias**

Na fabricação de sabão em pasta perfumado, as essências naturais são amplamente valorizadas por suas propriedades aromáticas e terapêuticas. Óleos essenciais como lavanda, eucalipto e alecrim são frequentemente utilizados. A lavanda, por exemplo, é conhecida por suas propriedades calmantes e relaxantes, enquanto o eucalipto possui características refrescantes (MELO et al., 2019). Além disso, essências cítricas como limão e laranja são populares por sua capacidade de neutralizar odores (VINEYARD; FREITAS, 2015).

As essências sintéticas também desempenham um papel crucial na produção de sabão em pasta perfumado. Essas essências são desenvolvidas para serem estáveis e duradouras, garantindo que o aroma do sabão permaneça agradável durante todo o seu uso. As essências sintéticas permitem uma ampla gama de fragrâncias que podem ser personalizadas conforme a preferência do consumidor. Estudos indicam que a escolha das essências pode influenciar significativamente a aceitação do produto pelo consumidor, destacando a importância de selecionar fragrâncias que não apenas agradem, mas também proporcionem benefícios adicionais (RIMAQ, 2024).

A combinação de essências naturais e sintéticas na fabricação de sabão em pasta permite a criação de produtos com aromas únicos e propriedades benéficas. A

incorporação de essências deve ser realizada após o término da reação de saponificação para evitar a degradação das fragrâncias devido à presença de hidróxido de sódio no meio reacional. Essa prática garante que o sabão mantenha suas propriedades aromáticas e terapêuticas, resultando em um produto final de qualidade e aceitado pelo consumidor

### **3.3.6. Corante**

A escolha dos corantes é essencial para garantir a atratividade visual do produto, a combinação adequada de corantes e essências é crucial para criar um produto harmonioso e atraente. A cor do sabão deve complementar a fragrância para proporcionar uma experiência sensorial agradável ao usuário. Por exemplo, um sabão com essência de lavanda pode ser tingido de roxo.

## **4. Materiais e Métodos**

### **4.1. Ambiente de Desenvolvimento**

O Trabalho foi desenvolvido no Laboratório Piloto de Química (LAPQ) presente na Universidade Federal da Paraíba – Campus I. Atualmente, o LAPQ é responsável por uma produção semanal aproximada de 1.000 litros, incluindo a fabricação de diversos produtos saneantes, como detergente neutro, desinfetante, água sanitária, amaciante, polidor, sabão sólido, sabão líquido, entre outros, além de produtos para higiene pessoal, como sabonete líquido e álcool gel. Esse laboratório fornece apoio à Universidade Federal da Paraíba – Campus I, visando atender às demandas de higiene e limpeza da Instituição.

Figura 5 – Laboratório Piloto de Química – (a) Reatores para produção de produtos de limpeza  
(b) Bancada para produção de saneantes de domissanitários.



Fonte: Autor (2024)

## 4.2. Óleo Residual de Fritura

O óleo residual de fritura a base de soja utilizado para a elaboração do trabalho foi coletado em um restaurante denominado “Vascão”, localizado no campus I da Universidade Federal da Paraíba, em João Pessoa – PB.

## 4.3. Equipamento Utilizado

- Béqueres
- Provetas
- Pipetas
- Peneiras
- Chapa de Aquecimento
- Agitador Mecânico IKA RW 20 Digital.
- Papel de pH
- Garrafas pet;
- Erlenmeyer de 250ml
- Bureta de 50ml

#### 4.4. Reagentes

- Óleo Residual de Fritura
- Água
- Hidróxido de Potássio PA
- Hipoclorito de Sódio (10%)
- Essência Omo Caribe
- Essência Ariel
- Corante Azul
- Corante Verde
- Solução de ácido clorídrico 0,5 M
- Solução alcoólica de hidróxido de potássio a 4% m/v
- Solução de fenolftaleína

#### 4.5. Desodorização do Óleo

Inicialmente o Óleo Reaproveitado de Fritura passa por uma peneiração, afim de separar os sólidos maiores do óleo para que a desodorização seja mais eficaz.

Logo em seguida, com a técnica do Hipoclorito de Sódio: Em um béquer adiciona-se uma quantia de Óleo Reaproveitado de Fritura e Água em uma proporção (1:1), com a intenção de logo em seguida colocar o béquer em uma chapa de aquecimento sob um agitador mecânico, a agitação mecânica deve manter-se em uma velocidade constante entre 800-900 RPM e a chapa aquecedora deve ser mantida a uma temperatura entre 70°C à 80°C, o procedimento leva em torno de uma hora.

Assim que a mistura presente no béquer atingir a temperatura da chapa é adicionado 1,5% da solução de hipoclorito de sódio (sua proporção referindo-se ao volume do óleo, e não o volume total da mistura)

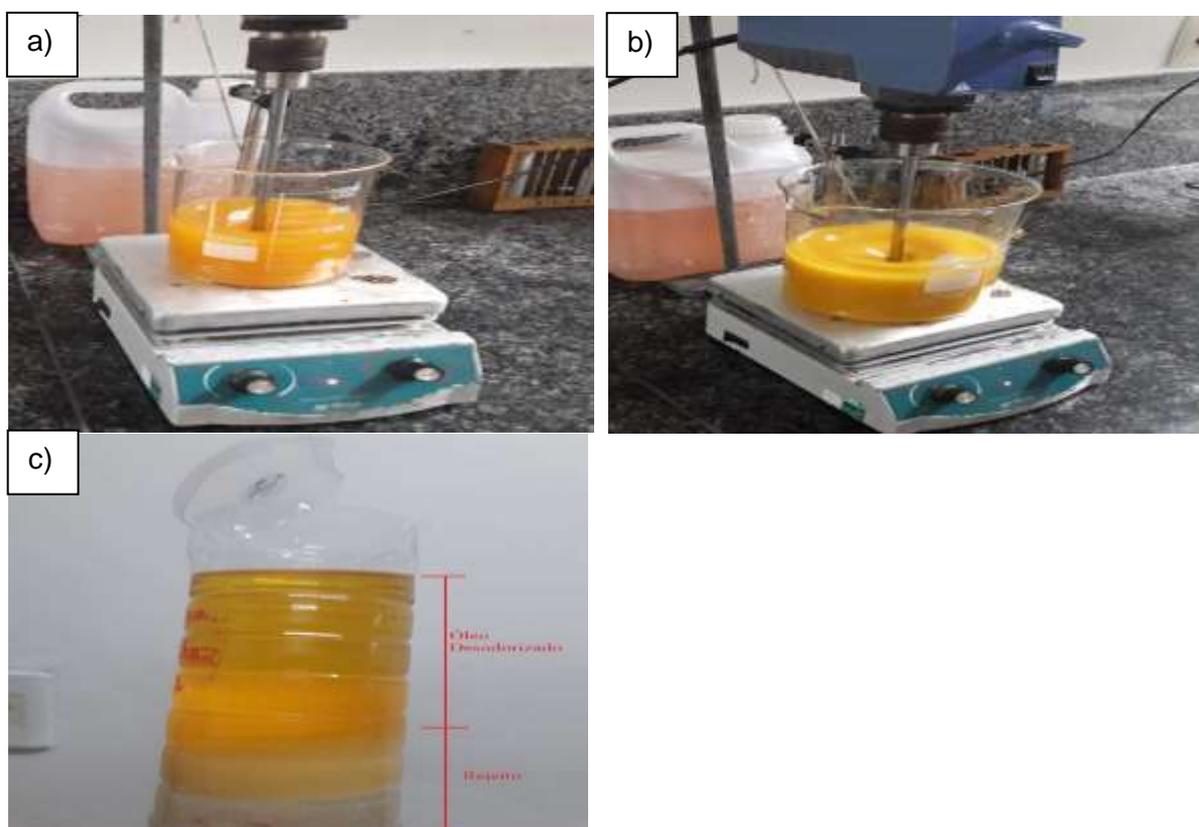
#### 4.5.1. Desodorização na Prática

Em um béquer de 1000ml, foi inserido uma quantia de 250ml de Óleo Reaproveitado de Fritura e 250 de água, com o intuito de manter uma proporção 1:1 de ambos os líquidos e que foram aquecidos a cerca de 70°C e agitados em velocidades entre 800 à 900RPM, como pode ser aferido na figura abaixo.

Logo Após a mistura atingir a temperatura presente na chapa de aquecimento (70°C) adicionou-se o hipoclorito de sódio a 10%, com um volume equivalente a 1,5% do conteúdo de ORF presente na mistura, após a adição do NaClO a mistura manteve-se sendo aquecida a uma temperatura constante de 70°C e sua agitação foi mantida entre 800 à 900RPM durante uma hora, por fim após o tempo determinado a mistura foi levada a um funil improvisado de garrafa pet.

Após decantar por 24h dentro do funil improvisado de garrafa pet o óleo desodorizado já consegue ser separado do rejeito presente na parte inferior do funil, e em seguida utilizado para a produção do sabão em pasta.

Figura 6 – Processo de desodorização de óleo de fritura. (a) Aquecimento (b) Adição de hipoclorito (c) formação e fase do óleo após desodorização



#### 4.6. Preparação da Solução de KOH para produção de sabão em pasta

Para a elaboração da solução de KOH foi utilizado a seguinte equação.

Equação 1 – Equação para desenvolver a solução de KOH.

$$\frac{MKOH}{MKOH + M\acute{A}gua} = X \text{ (Concentração de KOH)}$$

Utilizando os valores apresentados na Tabela 1, foi possível aferir a quantia necessária da massa de Hidróxido de Potássio, tendo como referência o valor óleo de soja a quantia necessária para a produção da solução de KOH nas diferentes concentrações, 40%, 45% e 50%.

#### 4.7. Produção do Sabão em Pasta Perfumado.

Para realizar a produção do sabão em pasta, pesou-se o óleo desodorizado para que seja possível realizar a preparação da solução de KOH, utilizando o índice de saponificação do óleo de soja foram utilizados 180mg de KOH para cada 1g de Óleo Desodorizado de acordo com a tabela 1. O motivo da variação no volume de KOH utilizado deve-se que o óleo reaproveitado de fritura é um óleo que já foi usado diversas vezes antes de sua coleta, seu índice de saponificação no caso acaba sendo alterado pela diferença no número de ácidos graxos livres e compostos polares, que acabam reagindo com o KOH durante a saponificação.

Em seguida o óleo desodorizado é transferido para um béquer e levado a uma chapa de aquecimento sob um agitador aonde o mesmo é aquecido a uma temperatura entre 70°C à 80°C e agitado com rotações de 800 à 900RPM durante uma hora.

Quando o óleo atinge a temperatura de 70°C aos poucos a solução de KOH à 40, 45 ou 50% é adicionada ao óleo, o intuito é que a temperatura seja mantida na faixa de 70°C à 80°C para que a mesma não ferva, afim de não ocorrer bolhas ou alterações no óleo que dificultariam a saponificação.

Figura 7: Saponificação do Óleo Desodorizado



Fonte: AUTOR (2024)

Após ocorrer a reação de saponificação, a chapa é desligada afim da temperatura ser diminuída e após o sabão atingir a temperatura de 30°C é adicionado a essência para perfumar o mesmo, a essência adicionada corresponde a 1,5% do volume total do sabão em mL.

Adicionada a essência o sabão é levado para um recipiente aonde irá descansar por 48h para que ocorra o tempo de cura e seu pH se estabilize, logo em seguida o corante é adicionado ao sabão em pasta.

Figura 8 – Sabão perfumado curando



Fonte: AUTOR (2024)

#### 4.8. Determinação de Índice de Saponificação do Óleo Desodorizado

Com o intuito de determinar o índice de saponificação do óleo desodorizado após realizar a desodorização foi utilizado o método Adolfo Lutz (2008). Sendo um método aplicável a todos os óleos e gorduras afim de descobrir a quantia em miligramas de KOH necessária para saponificar cada grama do óleo desodorizado.

Equação 2: Determinação do Índice de Saponificação

$$\frac{26,06 \times f \times (B - A)}{P}$$

A = volume gasto na titulação da amostra

B = volume gasto na titulação do branco

f = fator da solução de HCl 0,5 M

P = nº de g da amostra

Tabela 2: Índice de saponificação adquirido no óleo desodorizado

Amostra	Anvisa (mg KOH/g Óleo)	Obtido (mg KOH/g Óleo)
Óleo não desodorizado	189-195	192,84
Óleo Desodorizado	189-195	187,63

Fonte: AUTOR (2024)

Após a realização do cálculo foi decidido utilizar 180mg para cada grama de óleo desodorizado na produção do sabão em pasta perfumado.

#### 4.9. Determinação do pH

Diluindo o sabão produzido em água destilada foi possível com o auxílio do papel fita indicador de pH obter o valor de pH referente aos sabões produzidos.

#### 4.10. Determinação do poder espumante

Para definir o poder espumante de um sabão produzido em laboratório, deve-se seguir um procedimento padronizado. Primeiramente, pesa-se uma quantidade específica do sabão, no caso 5g e dissolve-se em um volume determinado de água destilada 200ml em uma proveta graduada. Em seguida, agita-se vigorosamente a solução por um tempo fixo e mede-se a altura da espuma formada. Este procedimento

deve ser repetido com amostras de controle para comparação. De acordo com (ZAGO NETO; DEL PINO, 2023) A altura da espuma é um indicativo direto do poder espumante do sabão, sendo que uma maior altura de espuma geralmente indica um maior poder espumante.

#### 4.11. Análise Sensorial

Utilizando os métodos anteriores para a confecção do sabão em pasta de ORF perfumado, foi possível realizar uma avaliação qualitativa utilizando um questionário pré-estabelecido, o questionário coloca em foco as principais características do sabão produzido a ser avaliado, como sua cor, consistência, odor, espumação e seu rendimento.

Figura 9 – Questionário Utilizado para Análise Sensorial

**Questionário sobre o sabão em pasta de óleo de fritura reciclado produzido pelo LAPQ**

TCC: PRODUÇÃO DE SABÃO EM PASTA PERFUMADO A PARTIR DE ÓLEO DE FRITURA RECICLADO

**Informações Gerais**

Nome (Opcional): \_\_\_\_\_  
 Idade: \_\_\_\_\_  
 Ocupação: \_\_\_\_\_

Marque as caixas abaixo para avaliar cada parâmetro do sabão

Nota	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Cor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Consistência	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Odor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Espumação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rendimento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Graduando: Bruno Ventura Alves

Fonte: AUTOR (2024)

#### 4.12. Estimativa do Custo de Produção

Para estimar o custo da produção do sabão, utiliza-se o sabão com uma melhor avaliação relacionada aos experimentos anteriores, levando em consideração características como espumação, odor, cor e poder de limpeza.

As informações na tabela presente a seguir foram adquiridas utilizando informações disponíveis na internet em sites de compras específicos para cada produto em si, a informação relacionada ao custo da água tem seu valor de referência valores disponibilizados pela CAGEPA, tendo seu valor multiplicado por dois, vindo que se trata de uma estimativa piloto.

Tabela 3 – Estimativa de Custo para produção de 1kg de Sabão em Pasta

Item	Especificação	Unidade	Quantia	Valor Unit R\$/L(KG)	Valor Total
01	Água	L	-----	0,017	-----
02	Óleo (Fritura)	L	-----	1,00	-----
03	KOH	G	-----	40,00	-----
04	Papel pH		1	0,25	-----
05	NaClO	L	-----	4,00	-----
06	Essência	L	-----	125	-----
07	Corante	L	-----	27	-----
08	Pote Plástico	-----	20	0,30	-----
09	Rótulo	-----	20	0,30	-----
10	Caixa Papelão p/ Potes	-----	1	1,00	-----
11	Rotulo Personalizado	-----	1	0,30	-----
Total	-----	-----	-----	-----	-----

Fonte: AUTOR (2024)

Após obter o valor total do custo da produção de 10KG de sabão em pasta perfumado é possível encontrar o custo de produção do quilo de sabão dividindo o valor total calculado por dez.

## 5. Resultados e Discussão

### 5.1. Desodorização

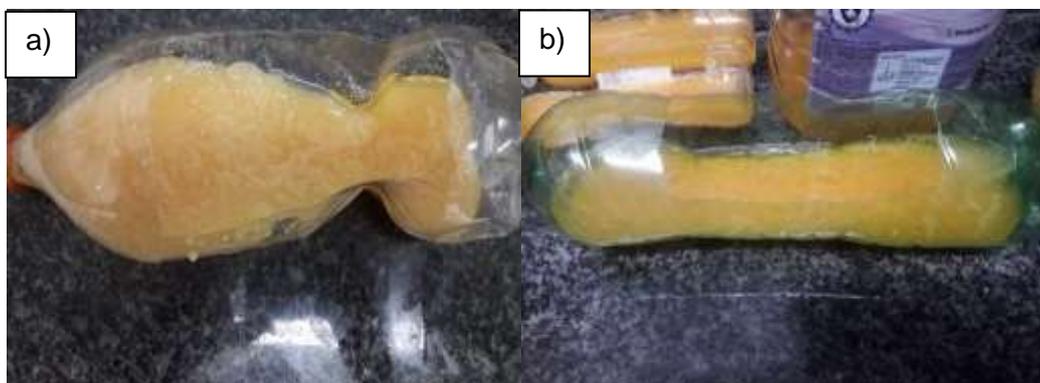
A desodorização do ORF foi concluída utilizando o método do Hipoclorito de Sódio (utilizando 1,5% do volume de óleo em hipoclorito de sódio), o óleo a ser desodorizado foi armazenado em uma garrafa pet adaptada para um funil, e após um período de 72h foi possível aferir visualmente a separação em três fases do óleo a ser desodorizado, na fase inferior água turvada contendo o NaClO, impurezas presentes no ORF e água, na fase mediana localizava-se o excesso de NaClO e na fase superior localizava-se o óleo desodorizado e clarificado.

Após a aquisição de uma quantidade suficiente de óleo desodorizado e clarificado para a produção de sabão, o mesmo foi removido do funil improvisado com garrafa pet e levado em seguida para a produção do sabão em pasta perfumado.

### 5.2. Produção do Sabão

Com a obtenção do sabão, os sabões de 40%, 45% e 50% foram produzidos, entretanto somente o sabão produzido com 45% obteve uma consistência satisfatória, o sabão de 50% não possuía uma consistência aceitável similar ao do 45% e o de 40% adquiriu uma consistência bifásica e não saponificou completamente apesar de passar pelo mesmo processo.

Figura 10 - Resultados descartados da saponificação (a) KOH 50% (b) KOH 40%



Fonte: Autor (2024)

### 5.3. Essências e Corantes

Para a Escolha das essências e corantes, foi considerado essências que poderiam resistir as mudanças de pH e temperatura presente na saponificação com o KOH, logo para a realização do trabalho foram escolhidas essências sintéticas, já que as mesmas são capazes de resistir com mais facilidade as mudanças que ocorrem ao óleo durante a saponificação, por isso foi-se utilizado a essência de Omo Caribe, e a Essência de Ariel, ambas as essências possuindo seus respectivos corantes, utilizando-se o corante azul para o Omo Caribe e o corante Verde para o sabão com essência de Ariel. Outra essência que foi considerada foi a essência de óleo de coco, entretanto a mesma acaba ressaltando o odor de óleo presente no sabão, e remetendo-se ao odor de óleo de fritura.

Foi-se esperado 48h após o começo do “tempo de cura” do sabão, para que o mesmo possa ser colorido, já que mudanças no pH do mesmo acarretavam alterações nos corantes utilizados

Figura 11 – Sabão Perfumado e Colorido, com Essência Omo Caribe (Esquerda) e Essência de Ariel (Direita)



Fonte: AUTOR (2024)

#### 5.4. Medição do pH

Para a realização da aferição do pH do sabão em pasta perfumado produzido foram utilizados papeis fita indicadores de pH, após o tempo de cura do mesmo o sabão foi diluído em um béquer contendo água destilada e em seguida seu pH foi mensurado utilizando o papel fita.

Tabela 4 – Tabela contendo dados relacionados ao pH obtido dos sabões

Amostra de Sabão	40%	45%	50%
pH Obtido	8.7	8.9	8.0

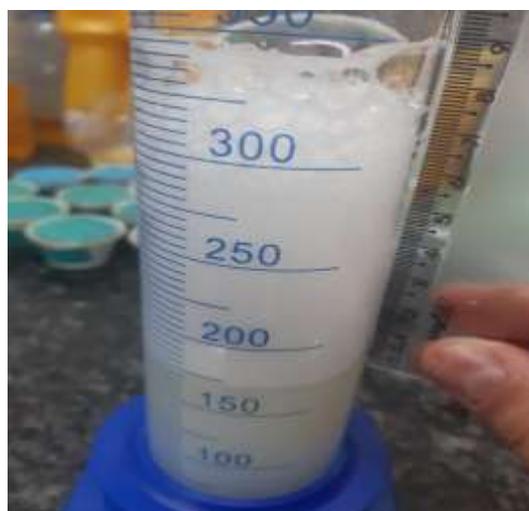
Fonte: Autor (2024)

De acordo com dados da ANVISA a faixa de pH obtida para os sabões é presente no intervalo aonde o sabão não apresentará corrosividade, sendo a mesma aceitável entre 8,5 e 10,5 que segundo Vineyard (2014) é o intervalo em que o sabão está apto a ser comercializado e de acordo com a legislação.

#### 5.5. Poder Espumante

Após a produção do sabão, foram utilizados 5g do mesmo em 200ml de água destilada para realizar a aferição do seu poder espumante, após a total diluição do sabão em pasta a proveta foi agitada vigorosamente por 30 segundos e em seguida foi utilizado uma régua para medir a altura da espuma a partir do menisco formado pelo líquido, aferindo assim seu volume e estabilidade.

Figura 12 – Mensuração do poder espumante



Fonte: AUTOR (2024)

Tabela 5 – Tabela contendo dados relacionados ao poder espumante

Tempo (Minutos)	0	2	4	6	8	10
Tamanho (cm)	7,5cm	7,0cm	6,0cm	4,5cm	3,5cm	2,0cm

Fonte: AUTOR (2024)

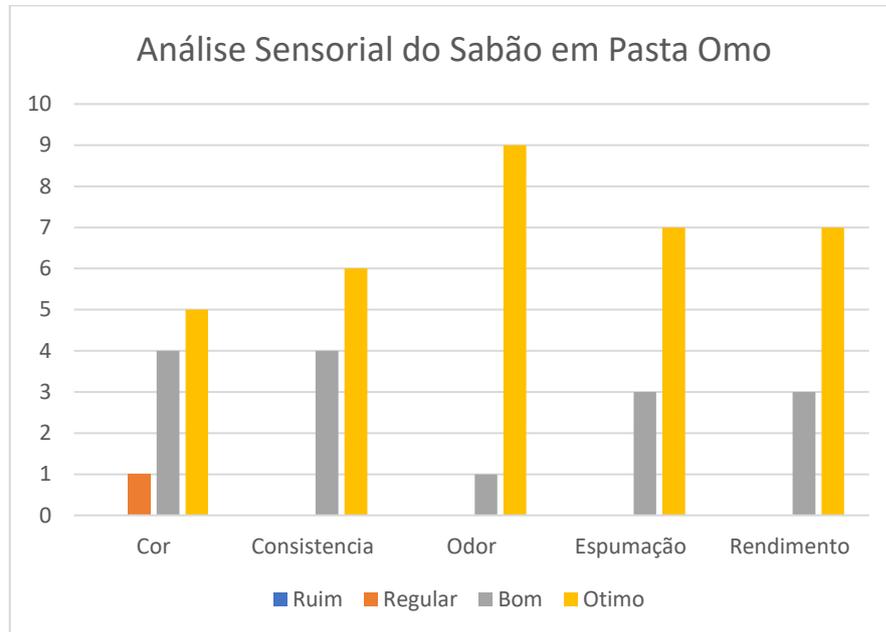
Neste sentido, a mistura entre os sabonetes e água quando mantida em agitação vigorosa durante 30 segundos, produziu considerável quantidade de espumas, indicando que o sabonete possui a capacidade de arrastar a sujeira ao entrar em contato com outros corpos. De acordo com Vieira et al. (2023) quando o sabão foi dissolvido em água, sua extremidade hidrofílica se movimenta em direção à água e sua extremidade hidrofóbica em direção à interface água-recipiente ou água e ar. Na presença de sujeira esta é envolvida pela extremidade hidrofóbica que formam micelas e se dispersam na emulsão e são arrastadas.

Apesar de não haver necessariamente relação entre a capacidade de formação de espuma e a detergência (capacidade de limpar) de um sabão ou detergente, existe uma tendência dos consumidores em associar a formação de espuma com alta capacidade de detergente como discutido por Filha, Costa e Bizzo (1999).

## 5.6. Análise Sensorial

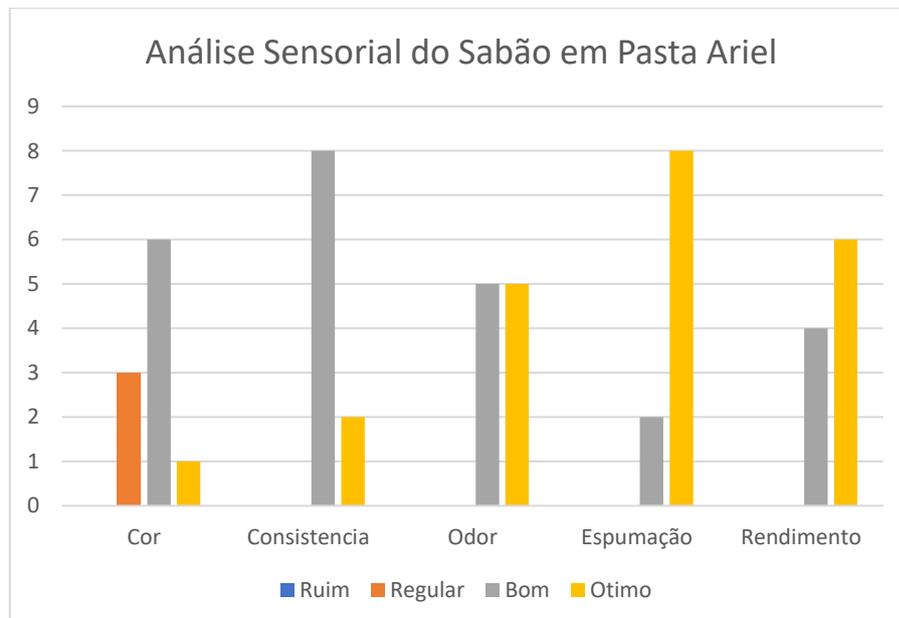
A Análise Sensorial tem como objetivo nesse contexto avaliar as diversas características do sabão produzido, sendo elas definidas como cor, consistência, odor, espumação e rendimento definidas previamente no questionário elaborado e respondido por um grupo de voluntários relacionados ao público alvo do produto.

Gráfico 1 – Gráfico de Barras contendo o resultado da análise sensorial do sabão em pasta com essência de Omo



Fonte: AUTOR (2024)

Gráfico 2 – Gráfico de Barras contendo o resultado da análise sensorial do sabão em pasta com essência de Ariel



Fonte: AUTOR (2024)

## 5.7. Estimativa de Custos

A estimativa de custos é importante porque auxilia a determinação da viabilidade econômica do produto, assegurando que os custos de produção não superem as receitas potenciais. Além de permitir identificar e controlar as despesas, desde matérias-primas até processos de fabricação, embalagem e distribuição.

Portanto de acordo com a tabela 5 e 6, tem se o valor total dos insumos junto com embalagem, rótulos e outras despesas relacionadas a produção do sabão com a intenção de comercializar o mesmo.

Tabela 6 – Estimativa de Preço para produção de 10kg de sabão em pasta com essência de Omo

Item	Especificação	Unidade	Quantia	Valor R\$/L(KG)	Valor Total
01	Água	L	11,2	0,017	0,19
02	Óleo (Fritura)	L	7,63	1,00	7,63
03	KOH	G	1,285	40,00	51,4
04	Papel pH	-----	1	0,25	0,25
05	NaClO	L	0,28	4,00	1,12
06	Essência Omo Caribe	L	0,15	125	18,75
07	Corante Azul	L	0,025	27	0,675
08	Potes de Plástico (500ml)	-----	20	1,26	25,2
09	Rótulo	-----	20	0,20	4,00
10	Caixa p/Transporte	-----	1	0,30	3,00
11	Rótulo Personalizado	-----	1	0,30	0,30
<b>Total</b>	-----	-----	-----	-----	<b>R\$112,51</b>

Fonte: AUTOR (2024)

Tabela 7 - Estimativa de Preço para produção de 10kg de sabão em pasta com essência de Ariel

Item	Especificação	Unidade	Quantia	Valor R\$/L(KG)	Valor Total
01	Água	L	11,2	0,017	0,19
02	Óleo (Fritura)	L	7,63	1,00	7,63
03	KOH	G	1,285	40,00	51,4
04	Papel pH	-----	1	0,25	0,25
05	NaClO	L	0,28	4,00	1,12
06	Essência Ariel	L	0,15	189,90	28,48
07	Corante Verde	L	0,025	21	0,525
08	Potes de Plástico (500ml)	----- ---	20	1,26	25,2
09	Rótulo	----- ---	20	0,20	4,00
10	Caixa p/Transporte	----- ---	1	0,30	3,00
11	Rótulo Personalizado	----- ---	1	0,30	0,30
Total	-----	-----	-----	-----	R\$ 122,09

Fonte: AUTOR (2024)

Tendo em mente que o valor total corresponde a produção de 10kg de sabão em pasta, pode-se aferir que o kilo do sabão em pasta com essência de Omo Caribe terá um valor aproximado de R\$11,25, e o quilo do sabão em pasta com essência de Ariel possuiria um custo de R\$12,20/KG.

Levando em consideração que comumente o preço do quilo do sabão em pasta se encontra entre R\$13 à R\$26 reais, comparando-se ao preço de mercado há uma possibilidade de uma margem de lucro interessante visto que o mesmo possui um custo menor para sua produção.

## **6. Considerações Finais**

### **6.1. Descarte**

Por fim, com relação ao descarte inadequado do ORF ao término da elaboração desse projeto, percebe-se que a questão em torno do descarte inadequado do óleo pela população precisa ser tratada como uma ação constante, tanto educativa quanto industrial, para que se possa alcançar um desenvolvimento sustentável de maneira sólida, criando uma relação de cooperação mútua que deve evoluir com a passar do tempo entre a população e o meio ambiente.

### **6.2. Desodorização**

A técnica de usar NaClO, ou hipoclorito de sódio, para desodorizar o óleo de fritura descartado tem se mostrado bastante eficaz. O hipoclorito age como um agente oxidante, eliminando ou neutralizando os compostos voláteis que causam o odor desagradável no óleo usado. Durante o processo, ele quebra moléculas responsáveis pelo cheiro forte, resultando em um óleo mais limpo e clarificado, permitindo utilizar o mesmo na produção do sabão em pasta.

### **6.3. Produção**

Após realizar o experimento relacionado com soluções contendo diferentes porcentagens de KOH, foi escolhido o sabão com a porcentagem de KOH à 45% por possuir uma melhor consistência, o sabão feito com KOH à 40% não conseguiu atingir a saponificação necessária e o feito com uma solução de KOH à 50% não conseguiu atingir uma consistência aceitável para a realização do trabalho, então o sabão produzido a 45% foi o escolhido para continuar o desenvolvimento, no qual atingiu níveis satisfatórios e conseguiu se encaixar nos pré-requisitos estipulados pela ANVISA.

Seu poder de saponificação foi mensurado e o mesmo atingiu uma saponificação satisfatória após a mensuração da mesma após o experimento ter sido repetido em triplicata.

As essências escolhidas conseguiram com sucesso permanecer no sabão mesmo durante a reação de saponificação, aonde ocorrem a maioria das mudanças estruturais no sabão, a utilização de essências sintéticas provou-se eficaz na produção do sabão em pasta perfumado, e os corantes selecionados conseguiram desenvolver seus respectivos papéis na alteração da coloração do sabão de forma efetiva.

O pH aferido de ambos os sabões foram mensurados e se encontram entre 8 e 8.5, assim se encaixando nas normas da ANVISA com relação ao pH de sabões.

#### **6.4. Análise Sensorial**

Ambos os sabões foram avaliados qualitativamente por um grupo diverso de pessoas que responderam ao questionário correspondente as características principais do sabão a serem avaliadas, tais quais por exemplo sua coloração, odor e enfim, todas as avaliações apontaram para uma qualidade acima da média e por final satisfatória, a cor do sabão com essência de Ariel recebeu uma quantia de avaliações em regular entretanto tal característica pode ser alterada posterior a sua produção com o objetivo de corrigir e manter um padrão maior de qualidade.

#### **6.5. Conclusão**

Por fim, conclui-se que a produção de sabão em pasta perfumado a partir do óleo reciclado de fritura pode ser uma alternativa que apesar de demonstrar-se de forma simples acaba sendo efetiva, visto que a matéria prima para a produção do sabão é acessível e os reagentes para a saponificação do mesmo não possuem um preço elevado. Os sabões produzidos atendem aos padrões de qualidade estipulados pela ANVISA e conseguem realizar suas devidas funções de forma efetiva e adequada, de acordo com as avaliações com relação a sua cor, odor, consistência, rendimento e poder espumante. Após a realização da estimativa de custo foi avaliado que a produção á nível piloto, industrial e comercial do mesmo é economicamente viável, vale ressaltar que isto é referente ao sabão produzido com uma solução de KOH a 45%. Finalmente o trabalho conseguiu atender o seu proposito inicial, sendo a produção de um sabão em pasta perfumado feito de óleo reaproveitado de fritura usando o hidróxido de potássio (KOH), criando assim um produto de qualidade.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Associação Brasileira das Empresas Estaduais de Saneamento. **O prejuízo do óleo de cozinha no meio ambiente**. Disponível em: <<https://aesbe.org.br/novo/o-prejuizo-do-oleo-de-cozinha-no-meio-ambiente/>>.

Acesso em: 5 agosto. 2024

Franco, R.; Freire, M.; Almeida, M. F. **Reaproveitamento do óleo vegetal utilizado em fritura para produção de sabão**. In: Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação e Tecnologia, 4., 2009, Belém. Anais... Belém, 2009.

ZAGO NETO, Odone Gino; DEL PINO, José Claudio. **Trabalhando a Química dos Sabões e Detergentes**. Porto Alegre: UFRGS, 2008.

OLIVEIRA, T. M. S. **Investigando as Condições de Produção de Sabão a partir de Óleo Usado em uma Associação de Mulheres da Expansão do Setor “O” da Ceilândia**. Brasília: UnB, 2011.

VINEYARD, P. M.; FREITAS, P. A. M. **Estudo e caracterização do processo defabricação de sabão utilizando diferentes óleos vegetais**. 2014.

PUC-SP. **Curiosidades**. Disponível em: <[https://www5.pucsp.br/maturidades/curiosidades/curiosidades\\_ed62.html/](https://www5.pucsp.br/maturidades/curiosidades/curiosidades_ed62.html/)>. Acesso em: 09 set. 2024.

VINEYARD, Paula Mirocznik; FREITAS, Patricia Antonio de Menezes. **Estudo e Caracterização do Processo de Fabricação de Sabão Utilizando Diferentes Óleos Vegetais**. Escola de Engenharia Mauá, 2015. Disponível em: <<https://maua.br/files/032015/estudo-e-caracterizacao-do-processo-de-fabricacao-de-sabao-utilizando-diferentes-oleos-vegetais.pdf/>>. Acesso em: 11 set. 2024.

**Sabões e Detergentes**. Universidade Federal de Juiz de Fora. Disponível em: <<https://www.ufjf.br/quimica/files/2015/10/LABORAT%C3%93RIO-DE-QU%C3%8DMICA-DOS-ELEMENTOS-QUI081-2017-SAB%C3%95ES-E-DETERGENTES-1.pdf/>>. Acesso em: 11 set. 2024.

CASTRO, H. F. **SABÃO E DETERGENES**. Disponível em: <[https://sistemas.eel.usp.br/docentes/arquivos/5840855/LOQ4023/apostila6Detergenes2009\[1\].pdf](https://sistemas.eel.usp.br/docentes/arquivos/5840855/LOQ4023/apostila6Detergenes2009[1].pdf)>. Acesso em: 11 set. 2024.

GIOIELLI, Luiz Antonio. **Óleos e gorduras vegetais: composição e tecnologia**. Revista Brasileira de Farmacognosia, 1996. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfar/a/Pfj5ZPrCb7TYS43Y5VfRVCQ/>. Acesso em: 7 set. 2024.

REDA, Y. S; CARNEIRO, P. I. B. **ÓLEOS E GORDURAS: APLICAÇÕES E IMPLICAÇÕES**. Disponível em: <<https://cursos.unipampa.edu.br/cursos/engenhariadealimentos/disciplinas/files/2008/04/art07.pdf/>>. Acesso em: 12 setembro. 2024

SPOSITO, A. C. et al. **IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose**. Arq. Bras. Cardiol., v. 88, n. suppl 1, 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/abc/a/4yb6jFzgVXd483Y63wxBsCw/>>. Acesso em: 23 out. 2024.

Britannica, The Editors of Encyclopaedia. **"lipoprotein"**. Encyclopedia Britannica, 11 Jul. 2019, <<https://www.britannica.com/science/lipoprotein/>>. Acesso em 12 Setembro 2024.

ELIAS, Kauane. **Óleos e gorduras: bioquímica, estrutura e características**. Estratégia Vestibulares, 31 jul. 2023. Disponível em: <<https://vestibulares.estrategia.com/portal/materias/quimica/oleos-e-gorduras/>>. Acesso em: 10 set. 2024.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. **Óleos e gorduras: constituição química dos óleos e gorduras**. PrePara Enem. Disponível em: <<https://www.preparaenem.com/quimica/oleos-gorduras.htm/>>. Acesso em: 11 set. 2024.

MARTIN, Clayton Antunes; ALMEIDA, Vanessa Vivian de; RUIZ, Marcos Roberto; VISENTAINER, Jeane Eliete Laguila; MATSHUSHITA, Makoto; SOUZA, Nilson Evelázio de; VISENTAINER, Jesuí Vergílio. **Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos**. Revista de Nutrição, v. 19, n. 6, p. 761-770, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rn/a/RrbqXWrwys3JHJMhRCQwJgv/>. Acesso em: 9 set. 2024.

SANTOS, Ana Cristina dos; FERREIRA, Priscila Mendes; LOPES, Cecília Lima; BRAGA, Melissa; VIANA, Natália Moreno. **Estudo prospectivo de óleos vegetais: o caso da Embrapa Agroenergia**. Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2022. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1140622/1/-DOC41.pdf>>. Acesso em: 2 set. 2024.

FONTES, Amanda Vilaça. Processo de industrialização da soja no Brasil. 2019. **Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química)** – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/28362/1/ProcessoIndustrializa%C3%A7%C3%A3oSoja.pdf>>. Acesso em: 6 set. 2024.

ALMEIDA, Katcilanya Menezes de; MEDEIROS, Everaldo Paulo de; GOMES, Josivanda Palmeira; SOUSA, Elisabete Piancó de; SANTOS, José Wellginton dos. **Caracterização físico-química de misturas de óleos vegetais para fins alimentares**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, 2013. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/98856/1/reverdagrodesensus.pdf>>. Acesso em: 2 set. 2024.

MAESTRO VIRTUALE. **Hidróxido de potássio: estrutura, propriedades, usos**. Disponível em: <<https://maestrovirtuale.com/hidroxido-de-potassio-estrutura-propriedades-usos/>>. Acesso em: 16 set. 2024.

MATERIAL PROPERTIES. **Hidróxido de potássio**. Disponível em: <<https://material-properties.org/pt-br/hidroxido-de-potassio/>>. Acesso em: 16 set. 2024.

ZAGO NETO, O. G.; DEL PINO, J. C. **Trabalhando a química dos sabões e detergentes**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2023. Disponível em: <http://www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdid/livros/pdf/sabao.pdf>. Acesso em: 16 set. 2024.

MELO, A. L. M.; MEDEIROS, M. E. S.; SOUZA, W. M.; COSTA, C. H. C.; MELO, J. C. S.; BADORÓ, A. D. S. **Elaboração de Sabão em Pasta “Ecológico” para a Limpeza de Utensílios de Alumínio**. In: 59º Congresso Brasileiro de Química, 2019.

Disponível em: <<https://www.abq.org.br/cbq/2019/trabalhos/5/365-27356.html>>  
Acesso em: 16 set. 2024.

RIMAQ. **Top 10 essências para sabonetes: conheça as mais procuradas.**  
Disponível em: <<https://www.rimaq.com.br/blog/sabonetes/top-10-essencias-para-sabonetes-conheca-as-mais-procuradas/>> Acesso em: 16 set. 2024.

SILVA, João. **Fatores que influenciam a reação de saponificação dos carotenóides presentes no urucum (Bixa orellana L.).** Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 43, n. 2, p. 123-130, mar./abr. 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cagro/a/vw53fm5dCYbBp9pDTRgtWnh/>>. Acesso em: 18 set. 2024.

FAUSTINO, Caroline Vieira. **Caracterização físico-química do óleo residual de fritura tratado com terra clarificante para utilização na produção de biodiesel.** 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Engenharia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

SANTOS, I.J.O.; MEDEIROS, M.S.; MELO, J.C.S.; OLIVEIRA, K.P.; COSTA, C.H.C. **Caracterização físico-química do óleo residual de fritura para a obtenção do sabão líquido.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 55., 2015, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: ABQ, 2015.

LOPES, G. F. **AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS DE QUALIDADE DO ÓLEO RESIDUAL DE FRITURA PURIFICADO COM HIPOCLORITO DE SÓDIO E CARVÃO ATIVADO VILA VELHA 2023.** Disponível em:<[https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/3817/TCC\\_AVALIA%C3%87%C3%83O\\_DE\\_PAR%C3%82METROS\\_DE\\_QUALIDADE.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/3817/TCC_AVALIA%C3%87%C3%83O_DE_PAR%C3%82METROS_DE_QUALIDADE.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 18 setembro, 2024.

Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Disponível em:<[http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016\\_3\\_19/analisedealimentosial\\_2008.pdf](http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf)>. Acesso em: 30 set. 2024.

Vieira, J.S.C.; Rodrigues, M.R.M.; Sousa, T.L; do Anjo, J.D.A.; Silva, G.N.; Reis, A.C.; da Silva, B.B.; de Carvalho, F.W.P. **PRODUÇÃO DE SABONETES ARTESANAIS NATURAIS COM EXTRATOS HIDROGLICÓLICOS DE PLANTAS E ERVAS MEDICINAIS**. 62º Congresso Brasileiro de Química, 2023. Disponível em: <<https://www.abq.org.br/cbq/2023/trabalhos/11/24714-29626.html>>. Acesso em: 24 out. 2024

FILHA, Aída Maria Bragança Bittencourt; COSTA, Valéria Gonçalves; BIZZO, Humberto Ribeiro. **Avaliação do poder espumante de sabões e detergentes**. Química Nova na Escola, n. 9, p. 32-35, nov. 1999. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/exper2.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2024.