

# ESTUDO DAS PROPRIEDADES DE SABONETES LÍQUIDOS, PRODUZIDOS À PARTIR DE DIFERENTES ÓLEOS VEGETAIS E CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS

*Data de submissão: 18/02/2023*

*Data de aceite: 22/12/2023*

### **Pâmela Regina Aurélio da Silva**

Universidade Estadual do Centro – Oeste  
Guarapuava - PR  
<https://lattes.cnpq.br/2145432433572148>

### **Marcos Roberto da Rosa**

Universidade Estadual do Centro – Oeste  
Guarapuava - PR  
<http://lattes.cnpq.br/6463355409406104>  
ID Lattes: 6463355409406104

**RESUMO:** Estudo das Propriedades Físico-Químicas de Sabonetes Líquidos de Diferentes Óleos Vegetais e Condições Experimentais. Por meio deste estudo de técnicas de produção de sabonetes líquidos, a partir da variação das condições experimentais, procurou-se obter o produto final com o melhor qualidade possível.

**PALAVRAS-CHAVE:** sabonetes líquidos; óleos vegetais; saponificação.

### STUDY OF THE PROPERTIES OF LIQUID SOAPS, PRODUCED FROM DIFFERENT VEGETABLE OILS AND EXPERIMENTAL CONDITIONS

**ABSTRACT:** Study of the Physical-Chemical Properties of Liquid Soaps from Different

Vegetable Oils and Experimental Conditions. By means of this study of techniques for the production of liquid soaps, from the variation of the experimental conditions, we tried to obtain the final product with the best possible quality.

**KEYWORDS:** liquid soaps; vegetable oils; saponification.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os tensoativos são encontrados em diferentes produtos que englobam, desde produtos de limpeza até produtos alimentícios. Entretanto os tensoativos encontrados em sabões são os de longe os mais utilizados pelo Homem e sua origem perde-se na história. Desde o início do século XX sua produção e consumo tornaram-se populares, fazendo-se necessário o aprimoramento das técnicas de produção, bem como das matérias primas utilizadas, objetivando um produto de alta qualidade (JUSTINO et al., 2011). No Brasil o sabão/sabonete em barras é o mais utilizado, porém em outros países, principalmente europeus, o sabonete

líquido é mais usado, devido à praticidade e higiene. Neste trabalho foram preparados sabonetes líquidos a partir da saponificação de seis diferentes óleos vegetais (coco, babaçu, milho, soja, canola e girassol) e duas bases (hidróxido de sódio e potássio).

Atualmente há uma procura muito grande por produtos naturais e sofisticados, devido às exigências do mercado. Empresas estão se adequando a essas exigências, procurando desenvolver produtos com ingredientes naturais. Segundo informações da Associação Brasileira de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos – ABIHPEC, publicadas na revista eletrônica Panorama do Setor 2014-2015, esse segmento teve crescimento médio de 10,5% nos últimos 10 anos, sendo que no exterior, principalmente em países europeus, esses números são significativamente maiores (ABIHPEC, 2015).

Sabemos que a seleção de matérias-graxas se torna necessariamente o início do processo e conseqüentemente uma das fases mais importantes, pois determina o tipo, a qualidade do sabonete que será fabricado e o processo que será adotado referente à sua produção. Visando com isto atingir características importantes; como viscosidade, solubilidade em água, espumação, detergência e capacidade de remoção de sujeiras. Desta forma as matérias graxas devem ser escolhidas para uma obtenção favorável destas características (RITTNER, 1995).

## 2 | OBJETIVOS

- Preparar e Caracterizar de Sabonetes a partir de diferentes óleos vegetais.
- Estudar diferentes condições experimentais de saponificação, variando o tempo de reação e a temperatura.
- Estudar a influência de diferentes óleos vegetais nas características físico-química dos sabonetes.
- Verificar a estabilidade, aparência e formação de espuma das formulações, e se necessário realizar ajustes para se adequar aos parâmetros citados.

## 3 | METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada tanto teoricamente, com a busca na literatura do já foi e vem sendo estudado no desenvolvimento de sabonetes líquidos vegetais, quanto experimentalmente, seguindo o fluxograma da figura 1.

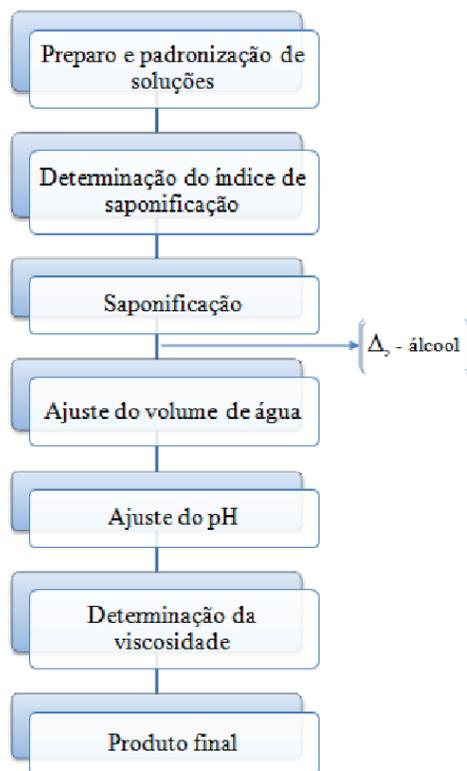


Figura 1: Fluxograma das etapas de preparação dos sabonetes.

No estudo teórico o foco manteve nas matérias primas e suas composições, enquanto no estudo experimental o centro foi nas variações das condições experimentais, dentro de cada uma das etapas seguidas. Observando diferenças nos aspectos físicos e características dos produtos finais decorrentes dessas variações.

Os sabonetes foram produzidos utilizando um sistema aberto, composto uma chapa de aquecimento, um béquer de 2 litros e um agitador, a temperatura foi mantida na faixa de 60°C – 90°C, durante a produção de todas as misturas. Após a fase de produção foram realizados os testes de aparência, viscosidade, espumação, odor, e estabilidade em diferentes temperaturas (10°C, 25°C e 40°C).

Os sabonetes foram produzidos através das misturas dos óleos, bases (hidróxidos) e água. Foram utilizados seis óleos vegetais e dois hidróxidos diferentes (de sódio – NaOH e potássio – KOH), descritos na tabela 1, resultando em doze misturas diferentes entre si e conseqüentemente doze produtos finais. Foram produzidas várias amostras ao longo do trabalho e de acordo com o resultado, baseado principalmente na aparência e viscosidade do produto final, os ajustes foram sendo realizados em novas amostras.

| Óleo Vegetal | Hidróxido                   | Sigla da Mistura |
|--------------|-----------------------------|------------------|
| Coco         | Hidróxido de Potássio (KOH) | 1A               |
| Babaçu       |                             | 2A               |
| Soja         |                             | 3A               |
| Canola       |                             | 4A               |
| Girassol     |                             | 5A               |
| Milho        |                             | 6A               |
| Coco         | Hidróxido de Sódio (NaOH)   | 1B               |
| Babaçu       |                             | 2B               |
| Soja         |                             | 3B               |
| Canola       |                             | 4B               |
| Girassol     |                             | 5B               |
| Milho        |                             | 6B               |

Tabela 1: Misturas dos óleos vegetais e hidróxidos

Para maior confiabilidade dos resultados, o índice de saponificação foi obtido experimentalmente para cada óleo. Todos os óleos e bases utilizados eram sempre da mesma marca e mesmo lote, garantindo que as alterações dos produtos fossem provenientes somente das variações nas condições experimentais promovidas. Não foram adicionados aditivos e estabilizantes aos sabonetes, com o intuito de verificar os resultados das alterações no processo de saponificação e nas propriedades físico-químicas dos mesmos.

## 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Fatores de interferência nas matérias primas

Durante a preparação dos sabonetes foi observado os fatores interferiam na qualidade do produto final. Dentre os quais se destacaram matérias primas utilizadas: óleos, vegetais e hidróxidos, tempo de saponificação, volume de água adicionado e correção do pH. Esses fatores foram observados através de testes físico-químicos de viscosidade e pH, e dos aspectos como: translucidez, espumação, coloração e odor.

#### a) Óleos vegetais: composição, métodos de extração e características principais.

Óleos vegetais são compostos basicamente por misturas de triglicerídeos que podem variar dependendo dos ácidos graxos que os compõe, conforme tabela 3 e figura 2. Podemos observar que a diferença principal será na estrutura de  $R_1$ ,  $R_2$  e  $R_3$ , esses consistem basicamente em cadeias hidrocarbônicas, descritas na tabela 3, podendo ser saturadas e/ou insaturadas, com estrutura e propriedades particulares de cada ácido graxo,

apresentando portanto uma alteração específica para cada óleo, dependendo da proporção e tipo de ácido graxo presente em cada óleo.

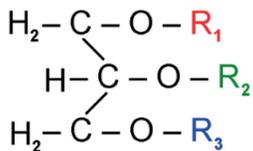


Figura 2: Esquema da composição de um triglicerídeo

| Ácido graxo  | R <sub>1</sub> , R <sub>2</sub> e R <sub>3</sub> |
|--------------|--|
| Esteárico    |  |
| Linolênico   |  |
| Oleico       |  |
| Linoleico    |  |
| Palmitico    |  |
| Láurico      |  |
| Mirístico    |  |
| Caprílico    |  |
| Cáprico      |  |
| Palmitoleico |  |

Tabela 3: estrutura dos ácidos graxos, presentes nos óleos.

R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> e R<sub>3</sub> (cadeia hidrocarbônica principal de cada ácido graxo). Fonte: Google imagens.

Os óleos vegetais utilizados neste trabalho foram: coco, babaçu, girassol, canola, milho e soja. Como a qualidade, propriedades e características das matérias primas afetam diretamente o sabonete produzido através dela, foi realizado um breve estudo sobre cada um dos óleos.

Com exceção do óleo de coco extra virgem, todos os outros apresentam composições, processos de obtenção e purificação semelhantes, e os processos de obtenção e purificação interferem diretamente na qualidade do óleo obtido, esse processo foi citado por diversos autores como: MACHADO, CHAVES, ANTONIASSI (2006); MANDARINO, ROESSING,

BENASSI (2005) e ZENI (2010).

Na extração pode ser utilizado três processos: a prensagem mecânica, extração por solvente e um processo misto dos dois primeiros, no Brasil, desde 1970 o processo mais comum é o de extração por solvente, sendo o solvente mais utilizado é o n-Hexano. Pois o processo mecânico gera perdas significativas de óleo e demanda alto custo para as indústrias, pois usa prensas por pressão.

O processo de refino inclui 4 etapas: degomagem: remoção de metais e fosfolipídios (gomas solúveis), utilizando água e centrifugação. Neutralização: remove as gomas insolúveis pela adição de ácido fosfórico, gerando sabão como resíduo, este é removido pela lavagem com água quente. Clarificação: utiliza geralmente carvão ativado e remove corantes e peróxidos, por adsorção e desodorização: para obter melhora na aparência do óleo e torná-lo próprio ao consumo humano. Após o refino o teor de tocoferóis, antioxidantes presentes naturalmente em óleos vegetais decresce, principalmente na etapa de desodorização na qual o óleo é submetido à alta temperatura por um determinado tempo, isso faz com que as matérias primas fiquem mais susceptíveis à oxidação, a principal causa da degradação dos óleos vegetais (MANDARINO; ROESSING; BENASSI, 2005).

- *Coco*

O óleo de coco extra virgem é obtido a partir da polpa fresca e madura (copra) do coco (*Cocos nucifera L.*) por prensagem mecânica ou natural, com ou sem a aplicação de calor, seguido da quebra da emulsão para separação do óleo. O óleo de coco extra virgem não é submetido ao processo de refinamento, branqueamento e desodorização. A fração saponificável do óleo de coco é composta predominantemente de ácidos graxos saturados. O óleo de coco, apresenta consistência dura e quebradiça a temperatura de aproximadamente 20°C, mas funde-se completamente abaixo da temperatura corporal. O aroma e o sabor do óleo de coco são devidos principalmente à presença de lactonas, presente em pequenos traços. E este óleo apresenta excelente estabilidade oxidativa, devido à presença de compostos fenólicos, característica pouco comum entre os óleos de origem vegetal. Na tabela 4 está listada a composição dos ácidos graxos do óleo de coco extra virgem e as propriedades de maior interferência no produto final (CARPINÉ, 2015).

| Ácido Graxo  | Porcentagem | Propriedades                                     | Tipos de gorduras |
|--|-------------|--|-------------------|
| Láurico  | 45% a 53%   | Triglicerídeo de cadeia Média (6 a 12 carbonos)  | Saturadas         |
| Mirístico  | 16% a 21%   |  |                   |
| Caprílico  | 5% a 10%    |  |                   |
| Cáprico  | 4% a 8%     |  |                   |
| Palmitico, Oleico, Palmitoleico, Linoleico, Linolenico, Esteárico. | 9% a 29%    | Triglicerídeo de cadeia longa (12 a 24 carbonos) | Insaturadas       |

Tabela 4: Principais ácidos graxos do óleo de coco e suas propriedades.

- *Babaçu*

A palmeira do coco babaçu é classificada geralmente como *Orbignya oleifera*, é de origem brasileira, encontrada na região amazônica e mata atlântica do Estado da Bahia. Das amêndoas é extraído o óleo de babaçu, que resistente à oxidação não enzimática e ao contrário de outras gorduras saturadas, têm temperatura de fusão baixa e bem definida. Semelhante ao óleo de coco, o óleo de babaçu apresenta consistência dura, porém mais maleável a temperatura de aproximadamente 20°C, mas funde-se completamente próximo da temperatura de 40°C, possui aroma e coloração bem marcantes. Na tabela 5, estão descritos sua composição básica e principais propriedades (MACHADO; CHAVES; ANTONIASSI, 2006).

| Ácido Graxo  | Porcentagem | Propriedades                                     | Tipos de gorduras |
|--|-------------|--|-------------------|
| Láurico  | 43% a 47%   | Triglicerídeo de cadeia Média (6 a 12 carbonos)  | Saturadas         |
| Mirístico  | 15% a 18%   |  |                   |
| Caprílico  | 5% a 6%     |  |                   |
| Cáprico  | 5% a 6%     |  |                   |
| Palmitico, Oleico, Palmitoleico, Linoléico, Linolenico, Esteárico. | 23% a 32%   | Triglicerídeo de cadeia longa (12 a 24 carbonos) | Insaturadas       |

Tabela 5: Principais ácidos graxos do óleo de babaçu e suas propriedades.

- *Girassol*

O girassol, com nome científico *Helianthus annuus L.*, é originária do continente Norte Americano. Dentre os óleos vegetais, o óleo de girassol destaca-se por suas excelentes características físico-químicas e nutricionais. Possui alta relação de ácidos graxos poliinsaturados e saturados, conforme tabela 6 (MANDARINO; ROESSING; BENASSI, 2005).

| Ácido Graxo   | Porcentagem | Propriedades                                     | Tipos de gorduras |
|---|-------------|--|-------------------|
| Linoléico   | 48% a 74%   | Triglicerídeo de cadeia longa (12 à 24 carbonos) | Insaturadas       |
| Oleico  | 13% a 40%   |  |                   |
| Palmitico   | 5% a 8%     |  |                   |
| Esteárico   | 2,5% a 7%   |  |                   |
| Palmitoleico, Linolenico, Láurico, Mirístico, entre outros. | 2% a 2,5%   |  |                   |

Tabela 6: Principais ácidos graxos do óleo de girassol e suas propriedades.

- *Canola*

A canola, *Brassica napus L. rapa L.*, é uma planta da família das Crucíferas, originária da Ásia e Europa. Canola é um termo genérico internacional **CAN**adian **Oil Low Acid**, indicando a baixo teor de determinados ácidos presentes neste óleo (tabela 7), no Brasil é produzida a partir de melhoramento genético (ZENI, 2010).

| Ácido Graxo  | Porcentagem | Propriedades                                     | Tipos de gorduras |
|--|-------------|--|-------------------|
| Oleico   | 52% a 67%   | Triglicerídeo de cadeia longa (12 à 24 carbonos) | Insaturadas       |
| Linoléico  | 16% a 25%   |  |                   |
| Linolenico   | 6% a 14%    |  |                   |
| Palmitico  | 3,3% a 6%   |  |                   |
| Palmitoleico, Esteárico, Láurico, Mirístico, entre outros. | 4% a 8,5%   |  |                   |

Tabela 7: Principais ácidos graxos do óleo de canola e suas propriedades.

- *Milho*

O milho, *Zea mays L.*, é uma planta da família das gramíneas, e é provavelmente o grão mais antigo produzido pelo homem, tendo relatos desde 5000 a.C. e sendo originário do México. Por ser tolerante à variações climáticas e adaptando-se fácil à varias condições ambientais, é produzido em larga escala ao redor do globo (MANDARINO; ROESSING; BENASSI, 2005). Na Tabela 8, temos os principais ácidos graxos do óleo de milho e suas propriedades.

| Ácido Graxo  | Porcentagem  | Propriedades                                     | Tipos de gorduras |
|--|--------------|--|-------------------|
| Linoléico  | 40% a 66%    | Triglicerídeo de cadeia longa (12 à 24 carbonos) | Insaturadas       |
| Oleico   | 20% a 42%    |  |                   |
| Palmitico  | 9% a 17%     |  |                   |
| Linolenico   | 0,5% a 1,5 % |  |                   |
| Palmitoleico, Esteárico, Láurico, Mirístico, entre outros. | 2% a 6%      |  |                   |

Tabela 8: Principais ácidos graxos do óleo de milho e suas propriedades.

- *Soja*

A soja, *Glycine Max L. Merrill*, é originária da Ásia e as primeiras citações do uso do grão datam de aproximadamente 2800 a.C. Hoje é a oleaginosa mais importante produzida no mundo. Seu cultivo, armazenamento, rendimento e processo de obtenção e purificação do óleo é interessante do ponto de vista econômico, tanto para produtores quanto para consumidores, por isso é o óleo mais utilizado sendo responsável por aproximadamente 60% do mercado mundial segundo a EMBRAPA, 2004 (MANDARINO; ROESSING; BENASSI, 2005).

| Ácido Graxo  | Porcentagem | Propriedades                                     | Tipos de gorduras |
|--|-------------|--|-------------------|
| Linoléico  | 50% a 57%   | Triglicerídeo de cadeia longa (12 à 24 carbonos) | Insaturadas       |
| Oleico   | 18% a 29%   |  |                   |
| Palmitico  | 10% a 14%   |  |                   |
| Linolenico   | 6% a 10%    |  |                   |
| Palmitoleico, Esteárico, Láurico, Mirístico, entre outros. | 3% a 8,5%   |  |                   |

Tabela 9: Principais ácidos graxos do óleo de soja e suas propriedades.

#### 4.1.1 Produção dos sabonetes

Dentro da etapa de produção foi observado os seguintes pontos: índice de saponificação, tempo de saponificação, temperatura de reação, ajuste do volume de água e ajuste do pH, especificados a seguir:

- **Índice de saponificação:** Para cada óleo foi determinado experimentalmente em duplicata e de maneira indireta, seu índice de saponificação, o método utilizado foi o determinado pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008) e consistiu basicamente em colocar uma massa conhecida de óleo, em uma solução alcoólica de hidróxido de concentração conhecida em um sistema de refluxo, por trinta minutos, até a saponificação completa do óleo. Após a mistura foi titulada com uma solução de mesma concentração de ácido clorídrico e através de cálculos simples, a quantidade de hidróxido consumida podia ser obtida. (IAL, pág.600-

601, 2008).

Conseqüentemente pode-se observar qual a massa necessária de hidróxido para saponificar cada grama de óleo e em comparação com os valores da literatura, tabela 9 abaixo, observou-se que os valores possuíam variações significativas. Porque cada lote, de cada óleo possui propriedades diferentes, dependendo do seu cultivo e principalmente do seu método de extração e purificação. Os valores obtidos encontram-se na tabela 10.

| Óleo Vegetal | Hidróxido                   | Índice de saponificação (g base/g de óleo) |
|--------------|-----------------------------|--|
| Coco         | Hidróxido de Potássio (KOH) | 0,2570 ( $\pm$ 0,03)                       |
| Babaçu       |                             | 0,2581 ( $\pm$ 0,02)                       |
| Soja         |                             | 0,1995 ( $\pm$ 0,02)                       |
| Canola       |                             | 0,1857 ( $\pm$ 0,04)                       |
| Girassol     |                             | 0,1975 ( $\pm$ 0,01)                       |
| Milho        |                             | 0,2135 ( $\pm$ 0,03)                       |
| Coco         | Hidróxido de Sódio (NaOH)   | 0,2756 ( $\pm$ 0,03)                       |
| Babaçu       |                             | 0,2639 ( $\pm$ 0,03)                       |
| Soja         |                             | 0,1922 ( $\pm$ 0,01)                       |
| Canola       |                             | 0,2005 ( $\pm$ 0,03)                       |
| Girassol     |                             | 0,1905 ( $\pm$ 0,02)                       |
| Milho        |                             | 0,2097 ( $\pm$ 0,02)                       |

Tabela 10: Índice de saponificação obtido para cada óleo

- **Temperatura:** A temperatura foi o único fator que manteve-se constante, variando de 60°C à 90°C.
- **Tempo de saponificação:** Foram testados tempos de saponificação diferentes, o tempo inicial determinado foi de 180 minutos, onde houve a formação de uma camada de gordura na parte superior do sabonete, mostrando que o óleo havia sido completamente saponificado. Em seguida o tempo foi elevado para 250 minutos, não houve a formação da camada de gordura, mas o pH inicial estava na faixa de 10, mostrando que a base não havia sido completamente consumida, como era esperado e durante a correção de pH para a faixa de 8, uma camada de gordura sem reagir permanecia na superfície do sabonete ou precipitava. O que possivelmente ocasionou essas precipitações foi a saponificação parcial, ou seja, não houve a quebra completa de  $R_1$ ,  $R_2$  e  $R_3$  (figura 2) dos ácidos graxos, podendo ter ocorrido a formação de diglicerídeos ou monoglicerídeos.
- **Volume de água:** A massa de óleo utilizada foi de 130g. E o volume de água inicial utilizado 50mL de água, esse volume foi alterado duas vezes, com variação média de 100 mL aproximadamente à cada alteração, com o objetivo de diminuir a viscosidade do sabonete, que apresentava geleificação (aspecto gelatinoso), com o quantidade de água utilizada inicialmente. Com o hidróxido de só-

dio foi necessário adicionar 200 mL água na etapa inicial, pois o coeficiente de solubilidade dessa base é baixíssimo em álcool - catalisador da reação. Essas alterações no volume de água ocasionaram um rendimento final maior, porém nas misturas 1A, 2A, 1B e 2B, causou uma alteração indesejada na viscosidade do sabonete, mostrando que para essas misturas o volume deve ser reduzido.

- **pH:** O pH das amostras foi corrigido para a faixa de 8, pois sabonetes líquidos segundo a Associação Brasileira de Indústria de Higiene (ABIHPEC), devem ter o pH final dentro dessa faixa. Foram testados ácidos orgânicos e inorgânicos, porém a maioria causava alterações não desejadas na aparência dos sabonetes, e alguns desencadeavam um processo de tamponamento e não atingiam a faixa de pH desejada. Os ácidos que menos causaram alteração foi o ácido cítrico e o ácido láctico. As alterações na aparência podem ser observadas nas imagens abaixo. Onde na primeira imagem temos um sabonete antes da correção e na segunda imagem temos um produto depois da correção (Figura 3).



Figura 3: Mistura de óleo de canola com NaOH.

À direita o sabonete com  $\text{pH} \approx 10$  e a esquerda o sabonete após correção do  $\text{pH} \approx 8$ . Fonte: Própria.

- **Viscosidade:** a determinação da viscosidade dos sabonetes, foi obtida em duplicata através de um viscosímetro de rotação, devidamente calibrado com glicerina. E os resultados obtidos encontram-se na tabela 11. A viscosidade dos sabonetes líquidos vegetais produzidos é menor que a viscosidade dos sabonetes comerciais comuns à base de lauril éter sulfato, que segundo à ABIHPEC deve girar entre  $2500 \text{ mPa s}^{-1}$  à  $4000 \text{ mPa s}^{-1}$ , o aumento de temperatura do sabonete também ocasiona diminuição na viscosidade. Essa propriedade dos sabonetes líquidos vegetais produzidos foi ajustada, pois, se o sabonete ficar com o aspecto aquoso ou gelatinoso, dificulta sua aplicação e deixa a desejar no aspecto estético. Os valores da viscosidade portanto, para apresentarem resultados dentro do esperado, devem ficar dentro da faixa de  $1200 \text{ mPa s}^{-1}$  à  $2500 \text{ mPa s}^{-1}$ . Assim podemos concluir que dos sabonetes produzidos, apenas uma parte obteve resultados satisfatórios

| Misturas | Viscosidade em mPa.s <sup>1</sup> |      |      |
|----------|-----------------------------------|------|------|
|          | 10°C                              | 25°C | 40°C |
| 1A       | 9150                              | 4000 | 900  |
| 2A       | 6150                              | 5000 | 4500 |
| 3A       | 5000                              | 3000 | 1550 |
| 4A       | 3000                              | 1500 | 550  |
| 5A       | 14750                             | 4500 | 2250 |
| 6A       | 4000                              | 2250 | 1250 |
| 1B       | 1500                              | 750  | 500  |
| 2B       | 2150                              | 2750 | 900  |
| 3B       | 3150                              | 2100 | 1850 |
| 4B       | 8250                              | 2700 | 600  |
| 5B       | 1650                              | 1350 | 1000 |
| 6B       | 17000                             | 6750 | 3800 |

Tabela 11: Viscosidade dos sabonetes à diferentes temperaturas.

- Aparência, espumação e estabilidade:* A aparência dos sabonetes foi observada segundo a sua translucidez (TR), coloração (CR) e aroma (AR). Os resultados foram bastante variados, pois como mencionado anteriormente as propriedades das matérias primas são o fator fundamental da qualidade do produto final. Essas mesmas características afetam a espumação. A estabilidade dos sabonetes foi observada em diferentes temperaturas, pois houve alteração na aparência dos produtos, com a mudança na temperatura de armazenamento, conforme imagens 4, 5 e 6 a seguir.

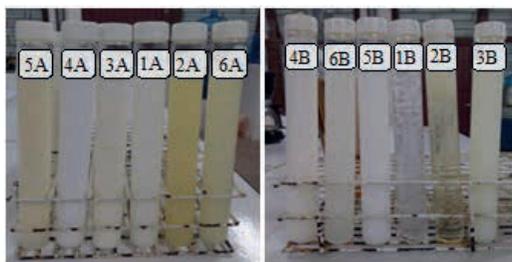


Figura 4 – Sabonetes à 10°C. Fonte: própria

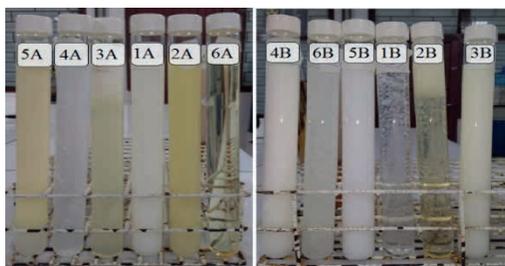


Figura 5 - Sabonetes à 25°C. Fonte: própria

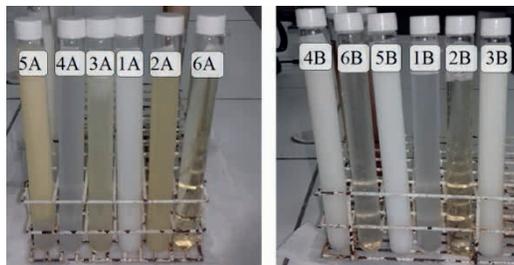


Figura 6 - Sabonetes à 40°C. Fonte: própria

Através desse conjunto de fatores analisados os sabonetes receberam uma classificação final, considerando a qualidade da matéria prima, da saponificação e da aparência e características físico – químicas dos produtos finais. Sendo que ainda se fazem necessários ajustes, abrindo precedente para continuação dos estudos.

Quando todos os objetivos foram atingidos sua classificação é 5, para produtos que atingiram parcialmente o objetivo a classificação foi 4 ou 3, dependendo de quantos objetivos foram atingidos e quais não foram, e quando a qualidade do sabonete mostrou-se aquém dos requisitos mínimos a classificação foi 2 ou 1. Conforme tabela 12.

| Óleo Vegetal    | Sigla da Mistura | Classificação |    |    |       |
|-----------------|------------------|---------------|----|----|-------|
|                 |                  | TR            | CR | AR | Final |
| <b>Coco</b>     | 1A               | 2             | 3  | 5  | 3     |
| <b>Babaçu</b>   | 2A               | 4             | 3  | 5  | 3     |
| <b>Soja</b>     | 3A               | 1             | 1  | 1  | 1     |
| <b>Canola</b>   | 4A               | 3             | 3  | 3  | 3     |
| <b>Girassol</b> | 5A               | 2             | 2  | 3  | 2     |
| <b>Milho</b>    | 6A               | 5             | 5  | 4  | 5     |
| <b>Coco</b>     | 1B               | 3             | 4  | 5  | 4     |
| <b>Babaçu</b>   | 2B               | 4             | 4  | 5  | 4     |
| <b>Soja</b>     | 3B               | 1             | 1  | 1  | 1     |
| <b>Canola</b>   | 4B               | 3             | 3  | 3  | 3     |
| <b>Girassol</b> | 5B               | 2             | 2  | 3  | 2     |
| <b>Milho</b>    | 6B               | 4             | 4  | 4  | 4     |

Tabela 12: Classificação da qualidade final dos sabonetes produzidos

## 5 | CONCLUSÕES

Portanto, de todos os fatores analisados podemos concluir que é possível produzir um sabonete líquido vegetal, com alto padrão de qualidade. Para conseguir atingir este objetivo, se faz necessário observar principalmente a escolha das matérias primas, método e cuidados durante a produção, os resultados das análises físico-químicas e por fim a

aparência do produto final.

Na escolha das matérias primas, a composição, método de extração e armazenamento do óleo causam alterações relevantes ao produto final. As bases utilizadas também possuem propriedades próprias, como por exemplo solubilidade no meio e massa molecular diferentes. Durante o processo de produção, o controle da temperatura, cuidados com o pesagem correta, ordem e tempo de adição dos reagentes, e um sistema de saponificação diferente do utilizado, possa levar a melhores resultados, tornando a etapa de correção do pH menos significativa. Nas análises físico-químicas, o cuidado com a calibração, e aferir as medidas em duplicata ou triplicata, aumenta a confiabilidade dos resultados. Na aparência final do sabonete, a translucidez, coloração e odor são definitivamente os pontos que merecem destaque nas observações, pois apresentaram alterações significativas, com uma saponificação mais eficiente, essas alterações poderiam ser evitadas, o que levaria a uma maior estabilidade do produto. Para isso ainda podem ser feitos outros estudos, para que as alterações observadas torne-se menores ou venham a desaparecer.

Assim podemos concluir que as diferentes condições experimentais e as características próprias das matérias primas, foram observadas durante a pesquisa, cumprindo o objetivo inicial do trabalho. Porém os resultados obtidos levam a necessidade de novos testes, abrindo precedente para continuação dos estudos, sempre buscando otimizar os processos e realizando análises mais profundas (ABIHPEC, 2015).

## REFERÊNCIAS

III Caderno de Tendências 2014-2015 ABIHPEC; **Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumarias e Cosméticos**, pág. 191, 2014. BORSATO, D. et. al., Detergentes Naturais e Sintéticos, Londrina, UEL, p.60, 2015.

CARPINÉ, Danielle. **DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE FILME EMULSIONADO BIODEGRADÁVEL PRODUZIDO A PARTIR DE PROTEÍNA ISOLADA DE SOJA, ÓLEO DE COCO E SURFACTANTES NATURAIS**. 2015. 117 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015. Cap. 2

JUSTINO, A. L.; **A ENGENHARIA DE PRODUZIR SABONETES COM ÓLEO VEGETAL: UMA PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL**, e-xacta, Belo Horizonte, v. 4, n. 2 – Edição Especial Interdisciplinaridade. p. 19-28. (2011). Editora UniBH.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **NLM QU50: Métodos Físico-Químicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1000 p., 600-601.

MACHADO, Getúlio Costa; CHAVES, José Benício Paes; ANTONIASSI, Rosemar. **COMPOSIÇÃO EM ÁCIDOS GRAXOS E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE ÓLEOS HIDROGENADOS DE COCO BABAÇU**. *Ceres*, Viçosa, v. 308, n. 53, p.463-470, jul. 2006. Mensal.

MANDARINO, José Marco Contijo; ROESSING, Antônio Carlos; BENASSI, Vera Toledo. **Óleos: Alimentos funcionais**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 91 p.

RITTNER, H. **Sabão: Tecnologia e Utilização**. 1ed. São Paulo: H. Rittner, 1995. p.1-5, 83-88, 159, 167, 176-177, 183-186,190, 208-210.

ZENI, Diego Batista. **EFEITOS DA TEMPERATURA NA SECAGEM E DA UMIDADE RELATIVA NO ARMAZENAMENTO SOBRE A QUALIDADE DE GRÃOS E ÓLEO DE CANOLA PARA BIOCOMBUSTÍVEL**. 2010. 58 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2010. Cap. 2.