



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CEILÂNDIA
CURSO DE FARMÁCIA**

LETÍCIA GABRIELA ROLIM RODRIGUES ROSA DE ALMEIDA

**PRODUÇÃO DE SABONETES: USO DO ÓLEO DE PEQUI (*Caryocar brasiliense*
Camb), UM FRUTO DO CERRADO.**

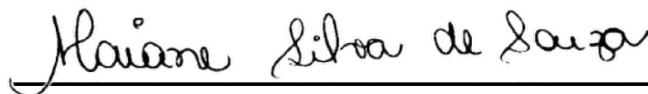
BRASÍLIA, 2023

LETÍCIA GABRIELA ROLIM RODRIGUES ROSA DE ALMEIDA

PRODUÇÃO DE SABONETES: USO DO ÓLEO DE PEQUI (*Caryocar brasiliense Camb*), UM FRUTO DO CERRADO.

BANCA EXAMINADORA

Orientador(a): Prof(a). Dr.(a) Livia Cristina Lira de Sá Barreto (Universidade de Brasília – Faculdade Ceilândia)



Mestranda: Maiane Silva de Souza (Universidade de Brasília – Faculdade Ceilândia)

Mestranda: Tainara Melo Lira (Universidade de Brasília – Faculdade Ceilândia)

BRASÍLIA, 2023

LETÍCIA GABRIELA ROLIM RODRIGUES ROSA DE ALMEIDA

PRODUÇÃO DE SABONETES: USO DO ÓLEO DE PEQUI (*Caryocar brasiliense Camb*), UM FRUTO DO CERRADO.

Monografia de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do grau de Farmacêutico, Faculdade de Ceilândia, Universidade de Brasília.

Orientador(a): Prof(a). Lívia Cristina Lira de Sá Barreto

BRASÍLIA, 2023

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

AA447p Almeida, Leticia Gabriela Rolim Rodrigues Rosa
PRODUÇÃO DE SABONETES: USO DO ÓLEO DE PEQUI (Caryocar
brasiliense Camb), UM FRUTO DO CERRADO / Leticia Gabriela
Rolim Rodrigues Rosa Almeida; orientador Livia Cristina Lira
de Sá Barreto. -- Brasília, 2023.
39 p.

Monografia (Graduação - Farmácia) -- Universidade de
Brasília, 2023.

1. Sabonete. 2. Pequi. 3. Óleo de pequi. 4. Cerrado. I.
Barreto, Livia Cristina Lira de Sá, orient. II. Título.

Sumário

RESUMO	7
ABSTRACT	8
LISTA DE TABELAS	9
LISTA DE IMAGENS	10
LISTA DE SIGLAS	11
INTRODUÇÃO	12
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
O CERRADO.....	13
O Pequi	14
ÓLEOS E GORDURAS	15
SABONETE	16
JUSTIFICATIVA	17
OBJETIVOS	17
OBJETIVO GERAL	17
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
METODOLOGIA	17
PRODUÇÃO DOS SABONETES	17
Sabonete produzido a partir do processo de saponificação do óleo	18
Sabonete produzido a partir incorporação do óleo em base glicerinada	20
TESTES FÍSICO-QUÍMICOS	22
Peso médio	22
pH.....	22
Altura de espuma	23
Absorção e resistência à água	23
Durabilidade	24
Rachadura.....	26
PESQUISA DE SATISFAÇÃO	26
RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
TESTES FÍSICO-QUÍMICOS	27
Peso médio	27
pH.....	27
Altura de espuma	30

Absorção e resistência à água	30
Durabilidade	31
Rachadura.....	32
PESQUISA DE SATISFAÇÃO	33
CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

Resumo

O cerrado, ao ser considerado a savana mais rica em biodiversidade do planeta, nos oferece uma vasta variedade em vegetação, podendo ser utilizada dentro da indústria farmacêutica. O pequi, fruto característico desse bioma, teve um aumento notável de produção em 2020 de quase 128% em volume. Isso ocorreu devido ao crescimento da sua comercialização que vem alcançado novos mercados que não só o alimentício, sendo a cosmetologia uma dessas áreas. Por ser um fruto que possui altos valores de vitamina A, responsável, por exemplo, pela estrutura dérmica do corpo humano; além de compostos fenólicos e carotenoides totais – estruturas antioxidantes –, o pequi vem ganhado espaço na produção de sabonetes e cremes. O presente trabalho teve como objetivo a produção de um sabonete base usando o óleo de pequi, pela técnica de saponificação, em duas formulações: um a partir de uma solução 30% de Hidróxido de Sódio (NaOH) e outra a partir de uma solução 50% de NaOH. Ainda, a incorporação de óleo de pequi em uma base glicerinada para produção de um sabonete final que tivesse 4% do óleo em sua fórmula. A partir dos produtos obtidos, foram feitos testes físico-químicos que contaram com: peso médio, pH, altura da espuma, teste de absorção e resistência à água, teste de durabilidade e teste de rachadura. Ainda, aplicou-se uma pesquisa de satisfação acerca da aceitabilidade do sabonete elaborado com 4% de óleo de pequi.

Palavras-chave: sabonete; pequi; óleo de pequi; Cerrado.

Abstract

The Cerrado, being considered the richest savanna in biodiversity on the planet, offers us a vast variety of vegetation, which can be used within the pharmaceutical industry. The Pequi, a characteristic fruit of this biome, had a remarkable increase in production in 2020 of almost 128% in volume. This occurred due to the growth of its commercialization, which has reached new markets other than food, and cosmetology is one of these areas. For being a fruit that has high values of vitamin A, responsible, for example, for the dermal structure of the human body; besides phenolic compounds and total carotenoids – antioxidant structures – the Pequi has been gaining space in the production of soaps and creams. The present work aimed at producing a soap base using Pequi oil, by the saponification technique, in two formulations: one from a 30% solution of Sodium Hydroxide (NaOH) and the other from a 50% solution of NaOH. Also, the incorporation of Pequi oil in a glycerin base produced a final soap that had 4% of the oil in its formula. From the products obtained, physicochemical tests were performed, which included: average weight, pH, foam height, absorption test and water resistance, durability test and cracking test. A satisfaction survey about the acceptability of the soap made with 4% Pequi oil could also be applied.

Palavras-chave: soap; Pequi; Pequi oil; Cerrado.

Lista de tabelas

Tabela 1 – Formulação 1: saponificação a partir de uma solução 50% de Hidróxido de Sódio.

Tabela 2 – Formulação 2: saponificação a partir de uma solução 50% de Hidróxido de Sódio.

Tabela 3 – Formulação 3: sabonete com óleo incorporado em base glicerizada.

Tabela 4 – Itens abordados na pesquisa de satisfação.

Tabela 5 - Resultados de peso médio.

Tabela 6 – Resultados do teste de altura de espuma.

Tabela 7 – Resultados dos testes de absorção e resistência à água.

Tabela 8 – Resultados do teste de durabilidade.

Lista de figuras

Figura 1 – Produção do sabonete a partir do processo de saponificação.

Figura 2 – Molde formulação 1 x Molde Formulação 2.

Figura 3 – Resultado formulação 1 x formulação 2.

Figura 4 – Produção do sabonete a partir do processo de incorporação do óleo em base glicerinada.

Figura 5 – Processo de cortar e embalar os sabonetes.

Figura 6 – Exemplo de execução do teste, imagens do teste feito com amostras da 2ª formulação.

Figura 7 – Exemplo de execução: amostras dos sabonetes obtidos a partir da 3ª formulação no início e fim do teste.

Figura 8 – Exemplo de execução: amostras dos sabonetes obtidos a partir da 2ª formulação.

Figura 9 – Resultados obtidos a partir da primeira formulação.

Figura 10 – Resultados obtidos a partir da segunda formulação.

Figura 11 – Resultado das duas formulações após duas semanas da produção.

Figura 12 – Resultados de pH obtidos a partir da terceira formulação.

Figura 13 – Resultados do teste de rachadura.

Figura 14 – Gráfico do gênero dos participantes.

Figura 15 – Gráfico de idade dos participantes.

Figura 16 – Gráfico das respostas do 1º item.

Figura 17 – Gráfico das respostas do 2º item.

Figura 18 – Gráfico das respostas do 3º item.

Figura 19 – Gráfico das respostas do 4º item.

Figura 20 – Gráfico das respostas do 5º item.

Figura 21 – Gráfico das respostas do 6º item.

Lista de siglas

- **ABIHPEC:** Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal e Cosmético;
- **IBGE:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
- **KOH:** Hidróxido de potássio;
- **NaOH:** Hidróxido de sódio.

1. Introdução

Na Antiguidade, os magos indicavam o banho para lavar a alma. No Império Romano, era comum o banho público, muito utilizado para discussões sociais. No Brasil, os índios surpreenderam os europeus com o costume de banharem-se duas ou três vezes ao dia. E não se pode esquecer da Cleópatra, que se banhava com leite de cabra (MOTTA, 2007).

Os primeiros registros históricos de sabão foram encontrados na região da antiga Babilônia sendo uma mistura de aspecto pastoso que era produzida utilizando-se gordura animal e cinzas de madeira – o último citado sendo um material constituído por substâncias alcalinas. Até o início do século XIX, considerava-se que o sabão era apenas uma mistura de gorduras e substâncias básicas. Nessa época, descobriu-se que o sabão era um dos dois produtos formados na reação química entre os materiais graxos e os alcalinos; o outro produto era a glicerina. Por volta de 1878, Harley Procter e James Gamble, nos Estados Unidos, conseguiram produzir um sabão branco, cremoso e delicadamente perfumado: o sabonete (BENABOU; SALVADOR; USBERCO, 2009).

O sabonete é fabricado por meio da mesma reação química que produz o sabão (saponificação de triacilgliceróis), porém com alguns cuidados adicionais. No sabonete, costuma-se deixar a glicerina produzida junto com o sabão, uma vez que ela atua como umectante e evita a sensação desagradável de ressecamento da pele que sentimos após usar um sabão comum (CANTO; PERUZZO, 2006). Quando ácidos graxos (triacilgliceróis) são aquecidos na presença de uma base (como o KOH ou NaOH), realiza-se uma reação química que produz sabão, denominada saponificação. Resume-se que: $\text{Ácido graxo} + \text{Base} = \text{Sabão (sais de ácido graxo)} + \text{Glicerol}$ (BRUNO, 2014).

O Cerrado está localizado, em sua grande parte, no Planalto Central do Brasil e é o segundo maior bioma do país em área, sendo superado apenas pela Floresta Amazônica. Como área contínua, esse bioma abrange os estados de Goiás, Tocantins e o Distrito Federal, além de parte dos estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Rondônia e São Paulo. É um bioma que também ocorre em áreas disjuntas no norte nos estados do

Amapá, Amazonas, Pará e Roraima e em pequenas "ilhas" de Paraná, no sul (RIBEIRO, J. F., & WALTER, 1998). O Cerrado atua como uma conexão com outros biomas é um elo entre a Mata Atlântica, a Amazônia, a Caatinga e o Pantanal. Ao compartilhar espécies com os demais biomas, o Cerrado se torna um local de alta diversidade sendo considerado a savana mais rica em biodiversidade do planeta (AMORIM, 2020).

Apelidado de "carne dos pobres", o pequi serve de várias formas à população. A principal delas é como alimento altamente nutritivo, devido à riqueza de sua polpa em vitaminas, gorduras e proteínas. Encontrado com fartura em quase toda essa região, durante seus três meses de duração da safra, ele é um reforço alimentar indispensável na mesa da família que vive no cerrado, que sofre com a seca e geralmente, tem pouco para comer. De todos os frutos usualmente consumidos no Brasil, o pequi possui a maior quantidade de vitamina A, que é responsável, por exemplo, pela estrutura óssea, dentária, capilar e dérmica; e também pela visão (BOAS et al., 2013).

2. Revisão bibliográfica

2.1 – O Cerrado

O Cerrado é um bioma brasileiro que está presente, predominantemente, na região do Planalto Central. Tem-se que o cerrado é o segundo maior bioma do país, com mais que 200 milhões de hectares de área, esse ocupa cerca de 23% do território nacional (RIBEIRO, J. F., & WALTER, 1998; VIEIRA et al., 2006). Devido ao desequilíbrio de micronutrientes no solo desse bioma, tendo o alumínio como exemplo, a vegetação típica é caracterizada por troncos tortuosos, baixo porte, ramos retorcidos, cascas espessas e folhas grossas (MEDEIROS, 2011).

A fauna e flora do Cerrado são extremamente ricas, e a sua vegetação nativa, em graus variados de conservação, ainda cobre 60,42% do bioma no Brasil (MEDEIROS, 2011). Com uma diversa variedade em vegetação e apresentando entre 4 mil e 10 mil espécies de plantas vasculares, o Cerrado apresenta uma riqueza em sua flora que ainda é subutilizada pela população local, seja por

desconhecimento científico ou pela falta de incentivos para sua comercialização (VIEIRA et al., 2006).

Diversas plantas encontradas no Cerrado possuem utilização econômica, porém, sua exploração inadequada, somada com a destruição de seu ambiente natural, fez com que muitas entrassem nas listas oficiais de plantas ameaçadas de extinção e que outras precisassem ser protegidas por lei para evitar o seu desaparecimento (ALVES; CALISTO; FARO, 2004).

2.1.1 – O Pequi

As frutíferas do Cerrado ocupam lugar de destaque, pois apresentam frutas com sabores marcantes e peculiares, com elevados teores de vitaminas, proteínas, sais minerais e açúcares, entre outros. Dentre as frutíferas nativas do Cerrado, o pequizeiro (*Caryocar brasiliense Camb.*) merece atenção especial, quer seja pela sua elevada ocorrência nesse bioma, quer pelas características de sua polpa. Por ser considerada uma planta ainda não domesticada, o pequizeiro tende a apresentar grande variação de massa de seus frutos, inclusive entre aqueles de uma mesma árvore (VERA et al., 2005).

Do pequizeiro temos o pequi, um fruto típico cultivado em todo o Cerrado brasileiro. Esse é encontrado principalmente entre os meses de janeiro e março e é constituído pelo exocarpo ou pericarpo, de coloração esverdeada ou marrom-esverdeada; mesocarpo externo, polpa branca com coloração pardo acinzentada; e mesocarpo interno, que constitui a porção comestível do fruto, possuindo coloração amarelada que se separa facilmente do mesocarpo externo quando maduro. O endocarpo, que é espinhoso, protege a semente ou amêndoa, que é revestida por um tegumento fino e marrom, sendo também uma porção comestível (LIMA et al., 2007).

Em 2005, esse fruto foi considerado uma das frutas de elevado potencial de exploração sustentada em curto prazo pelo projeto Plantas do Futuro, projeto coordenado pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia que tinha como objetivo selecionar as espécies de frutas nativas da região Centro-Oeste que

tivessem maior potencial para a exploração sustentada, com base em seu potencial econômico, nutricional, social e ambiental (VIEIRA et al., 2006).

Em 2020, o pequi teve um aumento de 127,9% no volume e 122,7% no valor da produção, isso, pois o pequi passou a ter outras formas de comercialização agregando valor: polpa, conserva, castanha, óleo, farinha, e isso fez com que a cultura atingisse novos mercados (IBGE, 2021).

Na polpa e na amêndoa do pequi, os lipídios são os constituintes predominantes, prevalecendo nestes os ácidos graxos oléico e palmítico. Na polpa, também se detectam um teor elevado de fibra alimentar e a presença de compostos fenólicos e carotenóides totais, os quais estão associados à prevenção de processos oxidativos (LIMA et al., 2007). Ainda, a polpa do pequi contém uma boa quantidade de óleo comestível sendo rico em vitamina A e proteínas, o que o transforma em um importante complemento alimentar. Já a amêndoa do pequi, por possuir uma alta quantidade de óleo e por suas características químicas, pode ser também usada com vantagem na indústria de cosmética para a produção de sabonetes e cremes. (ROESLER et al., 2007)

2.2 – Óleos e gorduras

Os óleos e as gorduras, de origem animal ou vegetal, são ésteres e, por isso, derivam de um ácido e de um álcool (glicerol ou glicerina). Como esse álcool possui três grupos OH, ele pode formar um triéster, ou seja, um composto que possua três grupos funcionais éster ($-COO-$). Os ácidos que, ao reagirem com o glicerol, formam os óleos e as gorduras são ácidos graxos. Os óleos e as gorduras de origem animal ou vegetal são triésteres de ácidos graxos e glicerol. Costumam ser denominados triacilgliceróis, triglicerídeos, glicerídeos ou lipídios. As gorduras possuem os grupos R1, R2 e R3 saturados, enquanto os óleos possuem insaturações. Na verdade, em óleos e gorduras naturais, os triacilgliceróis presentes podem ser derivados de mais de um ácido graxo diferente. Quanto maior a quantidade de grupos R1, R2 e R3 saturados nos triacilgliceróis, maior a tendência de o material ser uma gordura. Por sua vez, quanto mais grupos R1, R2 e R3 insaturados, mais propensão para ser um óleo (CANTO; PERUZZO, 2006).

O uso de óleos e extratos vegetais, provenientes, principalmente, da grande biodiversidade brasileira, atualmente tem sido fonte de pesquisas de muitas indústrias (CORDEIRO et al., 2013). Para obtenção caseira do óleo da polpa do pequi, mistura-se em uma panela de boca larga, a polpa com água e leva-se ao fogo deixando ferver. Após a retirada do fogo, com uma concha se coleta o óleo da superfície e em seguida é feita a apuração, desse modo obtém-se um óleo de coloração amarelo-alaranjada (ALMEIDA, 1998).

2.3 – Sabonete

Produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes são preparações constituídas por substâncias naturais ou sintéticas, de uso externo nas diversas partes do corpo humano, como pele, sistema capilar, unhas, lábios, órgãos genitais externos, dentes e membranas mucosas da cavidade oral, e tem como objetivos principais limpá-los, perfumá-los, alterar sua aparência, corrigir odores corporais e protegê-los ou mantê-los em bom estado (CORDEIRO et al., 2013).

É possível citar a existência de algumas diferenças básicas entre uma barra de sabão e um sabonete, mas, no geral, tem-se que os sabonetes são sabões especiais utilizados na higienização humana com uma qualidade superior aos sabões usados para uso de limpeza doméstica, isso se deve a qualidade da matéria prima utilizada na sua fabricação e ao rigoroso controle no processo de fabricação (MARCHEZAN et al., 2014). Ainda, os sabonetes são um produto que pode se apresentar sob diversas formas, sendo a forma sólida mais comum. Existem ainda os sabonetes pastosos e líquidos que podem ser utilizados para o mesmo propósito que os sólidos, porém um dos fatores para sua menor utilização é o custo (ESCOBAR et al., 2016).

Comumente, os sabonetes em barra possuem pH alcalino ($\text{pH} \approx 10,5$) e os sabonetes líquidos podem ter seu pH ajustado para neutro ($\text{pH} = 7$) ou próximo da pele ($\text{pH} \approx 4,8 - 5,5$). Contudo, existem sabonetes em barra que são preparados com surfactantes sintéticos suaves para alcançarem um pH neutro. Existem ainda os sabonetes com pH alcalino, mas que contêm ingredientes especiais, os tornando mais suaves que os sabonetes comuns (MOTTA, 2007).

3. Justificativa

Como pretexto para elaboração do presente estudo, temos que o sabonete é o principal produto utilizado para garantir a higiene pessoal dos seres humanos. Segundo a ABIHPEC (Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal e Cosmético), são consumidas 218 mil toneladas de sabonetes em barra e 4,8 mil toneladas de sabonetes líquidos (MOTTA, 2007). Ainda, o pequi é um fruto riquíssimo em antioxidantes e vitamina A – componentes que são responsáveis pela estrutura dérmica do corpo.

4. Objetivos

4.1 – Objetivo geral

Desenvolvimento de um sabonete base, a partir de óleo vegetal de pequi, para desenvolvimento de uma formulação final de sabonete. Ainda, formulação de outro sabonete a partir da incorporação do óleo em uma base glicerizada para comparação.

4.2 – Objetivos específicos

- Explorar o potencial desse rico fruto característico do Cerrado em prol da elaboração de um sabonete abundante em antioxidantes e vitamina A.
- Fazer uma análise físico-química das diferentes formulações produzidas e uma pesquisa de satisfação a cerca da aceitação do produto por seus consumidores.

5. Metodologia

5.1 – Produção dos sabonetes

Para a produção dos sabonetes foram utilizadas duas técnicas diferentes. A primeira partiu da saponificação do óleo de pequi obtido em uma feira popular

usando-se diferentes concentrações de uma solução de Hidróxido de Sódio (NaOH). A segunda técnica consistiu em incorporar o óleo de pequi adquirido de um comércio de insumos em uma base glicerizada.

5.1.1 – Sabonete produzido a partir do processo de saponificação do óleo

Inicialmente, para produção deste sabonete, o óleo utilizado foi colocado em um béquer com água e posto em uma chapa aquecedora para ser homogeneizado em banho-maria. Em seguida, o óleo já homogeneizado foi filtrado e transferido para um erlenmeyer com o auxílio de uma gaze. Com o óleo pronto para uso, foi feita duas formulações:

Tabela 1 – Formulação 1: Saponificação a partir de uma solução 50% de Hidróxido de Sódio.

Material	Quantidade (em mL)
Óleo de pequi	30 mL
Solução 50% de NaOH	15 mL

Fonte: Autoria própria, 2023.

Tabela 2 – Formulação 2: Saponificação a partir de uma solução 50% de Hidróxido de Sódio.

Material	Quantidade (em mL)
Óleo de pequi	30 mL
Solução 30% de NaOH	15 mL

Fonte: Autoria própria, 2023.

Após desenvolvidas as formulações, a produção se iniciou com a primeira formulação. Adicionou-se 30 mL de óleo de pequi e 15 mL de solução 50% de NaOH em um béquer plástico de 600 mL. A mistura foi agitada manualmente com o auxílio de uma espátula por 30 minutos consecutivos. O mesmo foi feito para a segunda formulação.

Figura 1 – Produção do sabonete a partir do processo de saponificação.



Fonte: Autoria própria, 2023.

Por fim, as formulações preparadas foram despejadas sobre diferentes moldes e então deixadas em temperatura ambiente para solidificarem.

Figura 2 – Molde formulação 1 x Molde Formulação 2.



Fonte: Autoria própria, 2023.

Figura 3 – Resultado formulação 1 x formulação 2.



Fonte: Autoria própria, 2023.

5.1.2 – Sabonete produzido a partir incorporação do óleo em base glicerizada

Primeiramente, foi desenvolvida uma formulação para o sabonete juntamente com outros componentes. Foi estabelecida a base glicerizada transparente para produção dos sabonetes e acrescentou-se o lauril, no propósito de fornecer um maior poder de limpeza ao sabonete. Ainda, incorporou-se o extrato glicólico no intuito de agregar emoliência e hidratação ao produto.

Tabela 3 – Formulação 3: sabonete com óleo incorporado em base glicerizada.

Material	Quantidade (em g)	Porcentagem
Base glicerizada	500 g	≈77%
Lauril	100 g	≈15%
Óleo de pequi	25 g	≈4%
Extrato glicólico	25 g	≈4%

Fonte: Autoria própria, 2023.

Foram então pesados todos os componentes da terceira formulação e iniciou-se a produção do sabonete. A base glicerizada foi transferida para uma panela e

aquecida na chapa aquecedora até que a base derretesse completamente. Em seguida, foi adicionado o lauril, o extrato glicólico e o óleo de pequi na panela já fora da chapa e misturou-se. Com o sabonete ainda em fase líquida, prosseguiu-se o transferindo para uma base acrílica retangular onde ficou em temperatura ambiente para solidificar.

Figura 4 – Produção do sabonete a partir do processo de incorporação do óleo em base glicerizada.



Fonte: Autoria própria, 2023.

Após solidificação, o sabonete foi retirado da base e então cortado em retângulos uniformemente. Ao finalizar, os sabonetes foram embalados em Polietileno tereftalato (PET) em grupos de quatro sabonetes, com auxílio de uma chapinha para selar e por fim foram recortados para serem entregues em embalagens individuais.

Figura 5 – Processo de cortar e embalar os sabonetes.



Fonte: Autoria própria, 2023.

5.2 – Testes físico-químicos

5.2.1 – Peso médio

Para o cálculo de peso médio dos sabonetes feitos a partir da técnica de incorporação do óleo de pequi em base glicerizada foram utilizadas três amostras do lote produzido, cada sabonete foi pesado e seu peso foi anotado. Para obter o resultado, a soma de seus pesos foi dividida pelo número de amostras. O mesmo foi feito para as formulações dos sabonetes produzidos pela técnica de saponificação.

5.2.2 – pH

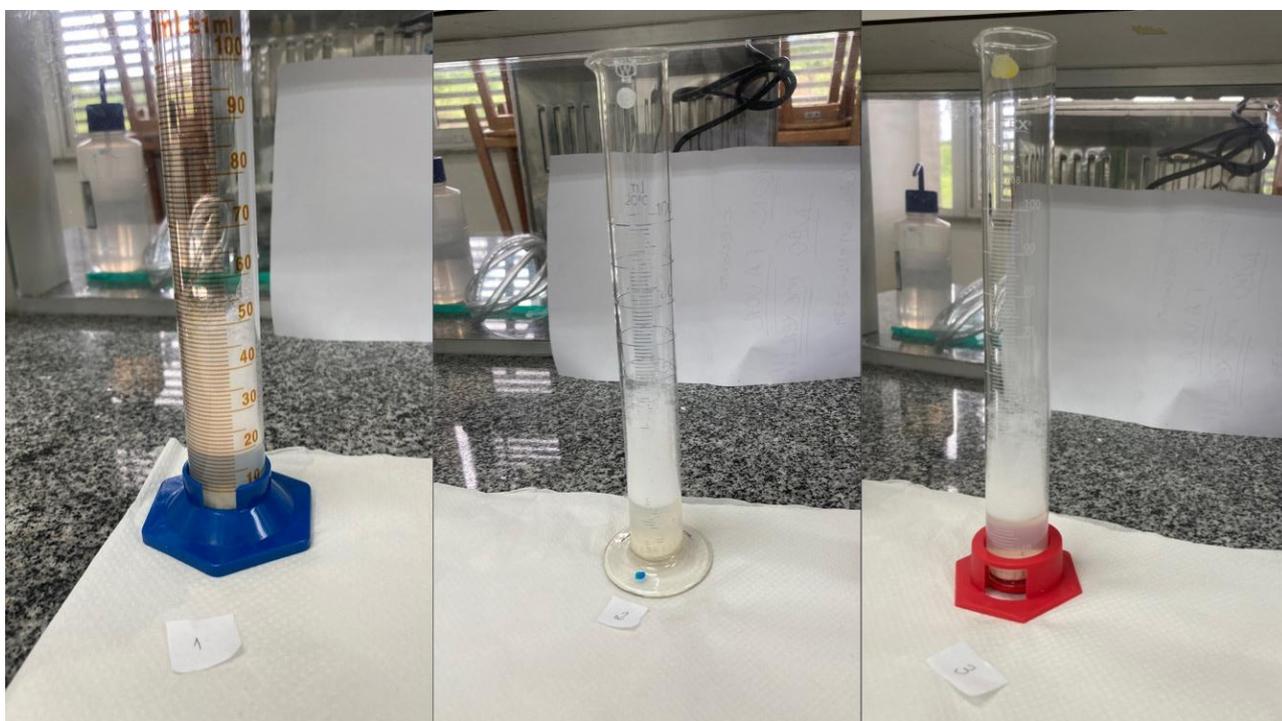
O pH das amostras da formulação 3 foi medido a partir de papel indicador de pH (0-14) da marca Qualividros (QLV). Para o teste foi utilizado 3 amostras do lote ao fim da produção e cada sabonete foi mergulhado em água. O resultado pôde ser avaliado a partir da coloração final da fita de papel após contato com as amostras.

Já o teste das formulações 1 e 2 foram feitos uma semana após a produção e repetidos novamente após mais uma semana contada a partir do primeiro teste (14 dias após a elaboração).

5.2.3 – Altura de espuma

Para o teste de altura de espuma, foi pesado aproximadamente 2 g de três amostras de cada técnica que foram transferidos para uma proveta de 100 mL. Em seguida, foi adicionado 18 mL de água e agitou-se vigorosamente até formação de espuma. As amostras foram deixadas em repouso por 10 minutos e em seguida anotou-se o volume de espuma obtida na proveta (BIGHETTI et al., 2008).

Figura 6 – Exemplo de execução do teste, imagens do teste feito com amostras da 2ª formulação.



Fonte: Autoria própria, 2023.

5.2.4 – Absorção e resistência à água

Para o teste de absorção e resistência à água, mergulhou-se uma amostra de sabonete, de cada formulação, previamente pesada em 250 mL de água durante 24 horas que depois foram pesados secos e molhados (BIGHETTI et al., 2008). O teste foi feito em triplicata.

$$A = \frac{mf - mi}{mi} * 100$$

$$R = 100 - A$$

Figura 7 – Exemplo de execução: amostras dos sabonetes obtidos a partir da 3ª formulação no início e fim do teste.



Fonte: Autoria própria, 2023.

5.2.5 – Durabilidade

Para o teste de durabilidade, mergulhou-se uma amostra de sabonete, de cada formulação, previamente pesada em 75 mL de água durante 5 horas que depois foi pesado seco e molhado (BIGHETTI et al., 2008). O teste foi feito em triplicata.

$$A = \frac{mf - mi}{mi} * 100$$

$$D = 100 - A$$

Figura 8 – Exemplo de execução: amostras dos sabonetes obtidos a partir da 2ª formulação.



Fonte: Autoria própria, 2023.

5.2.6 – Rachadura

Para o teste de rachadura, mergulhou-se metade de 3 amostras em banho de água durante 10 minutos. Em seguida, foram analisados macroscopicamente os tipos de rachaduras na superfície do sabonete (BIGHETTI et al., 2008). O teste de rachaduras foi aplicado somente para os sabonetes desenvolvidos a partir da técnica de incorporação do óleo em base glicerizada.

5.3 – Pesquisa de satisfação

A pesquisa de satisfação foi feita através da plataforma “Google Formulários” e as respostas eram obtidas anonimamente. Participaram vinte pessoas que receberam uma amostra do sabonete produzido a partir da terceira formulação: incorporação do óleo de pequi em uma base glicerizada. Não houve critérios para escolha dos participantes.

Além de questões sobre gênero e idade, o formulário foi elaborado com seis itens utilizando a escala Likert de cinco pontos (1 a 5), que variou de “muito ruim” até “muito bom”, com perguntas formuladas a partir de características organolépticas do produto.

Tabela 4 – Itens abordados na pesquisa de satisfação.

Item 1	Opinião acerca do cheiro do produto.
Item 2	Opinião acerca do aspecto do produto.
Item 3	Opinião acerca da quantidade de espuma que o produto proporciona durante o uso.
Item 4	Opinião acerca da sensação de limpeza que o produto proporciona após o uso.
Item 5	Opinião acerca da sensação de hidratação que o produto proporciona após o uso.
Item 6	Opinião acerca do cheiro da pele após o uso.

Fonte: Autoria própria, 2023.

6. Resultados e discussão

6.1 – Testes físico-químicos

6.1.1 – Peso médio

Os resultados de peso médio obtidos das amostras através de ambas as técnicas, com suas respectivas formulações, encontram-se na tabela abaixo:

Tabela 5 - Resultados de peso médio.

Amostra	Formulação 1 (em g)	Formulação 2 (em g)	Formulação 3 (em g)
1	1,99	2,66	14,45
2	2,06	2,42	13,50
3	2,02	2,35	15,16
Peso médio	2,02	2,48	14,37

Fonte: Autoria própria, 2023.

6.1.2 – pH

O resultado do teste das amostras obtidas pela da técnica de saponificação apresentou divergência entre as formulações. Após uma semana, o pH da primeira produção, desenvolvida a partir de uma solução 50% de NaOH, ficou entre 7 e 8. Já o pH das amostras da segunda formulação, a partir de uma solução 30% de NaOH, ficou em torno de 10, um pH muito alcalino para o uso que se destina o produto, fazendo-se necessário um tempo maior de cura para neutralização desses sabonetes.

Figura 9 – Resultados obtidos a partir da primeira formulação.



Fonte: Autoria própria, 2023.

Figura 10 – Resultados obtidos a partir da segunda formulação.



Fonte: Autoria própria, 2023.

Após duas semanas, o pH das duas formulações, ficou entre 7 e 8. O resultado obtido foi satisfatório, visto que a faixa de pH neutro fica entre 6 e 8 e que o pH da pele humana está em torno de 7.

Figura 11 – Resultado das duas formulações após duas semanas da produção.



Fonte: Autoria própria, 2023.

O pH das amostras que foram obtidas a partir da segunda técnica, incorporação do óleo em base glicerizada, ficou em torno de 7. O resultado obtido foi satisfatório, visto que a faixa de pH neutro fica entre 6 e 8 e que o pH da pele humana está em torno de 7.

Figura 12 – Resultados de pH obtidos a partir da terceira formulação.



Fonte: Autoria própria, 2023.

6.1.3 – Altura de espuma

É possível observar que o sabonete obtido a partir da segunda formulação conseguiu um maior índice de altura de espuma, enquanto o sabonete de primeira formulação o menor índice.

Tabela 6 – Resultados do teste de altura de espuma.

	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Média
Formulação 1	31 mL	30 mL	32 mL	31 mL
Formulação 2	32 mL	35 mL	34 mL	33,6 mL
Formulação 3	34 mL	30 mL	32 mL	32 mL

Fonte: Autoria própria, 2023.

6.1.4 – Absorção e resistência à água

A partir dos resultados, constatou-se que o sabonete que teve um maior índice de resistência à água e menor índice de absorção (em porcentagem) foi o obtido a partir da terceira formulação, produção com a inserção do óleo na base

glicerinada. Enquanto que o sabonete feito a partir da segunda formulação resultou em um menor valor de resistência à água e maior absorção.

Tabela 7 – Resultados dos testes de absorção e resistência à água.

Composição	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Absorção (%)		Resistência à água (%)	
			Resultado	Média	Resultado	Média
Formulação 1	2,30	2,48	7,83		92,17	
	2,39	2,58	7,95	7,80	92,05	92,20
	2,36	2,54	7,63		92,37	
Formulação 2	2,92	3,32	13,70		86,3	
	2,92	3,18	8,90	8,68	91,1	91,32
	2,90	3,00	3,45		96,55	
Formulação 3	15,65	16,80	7,35		92,65	
	13,82	14,74	6,65	6,65	93,35	93,35
	17,78	16,78	5,96		94,04	

Fonte: Autoria própria, 2023.

6.1.5 – Durabilidade

Foi possível verificar que o sabonete que teve um maior resultado no teste de durabilidade (98,03%) foi o produzido a partir da terceira formulação. Já o menor valor (91,15%) foi do sabonete obtido a partir da saponificação do óleo com uma solução de 30% de NaOH (a segunda formulação).

Tabela 8 – Resultados do teste de durabilidade.

Composição	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Durabilidade (%)	
			Resultado	Média
Formulação 1	2,35	2,44	96,17	
	2,34	2,47	94,44	95,74

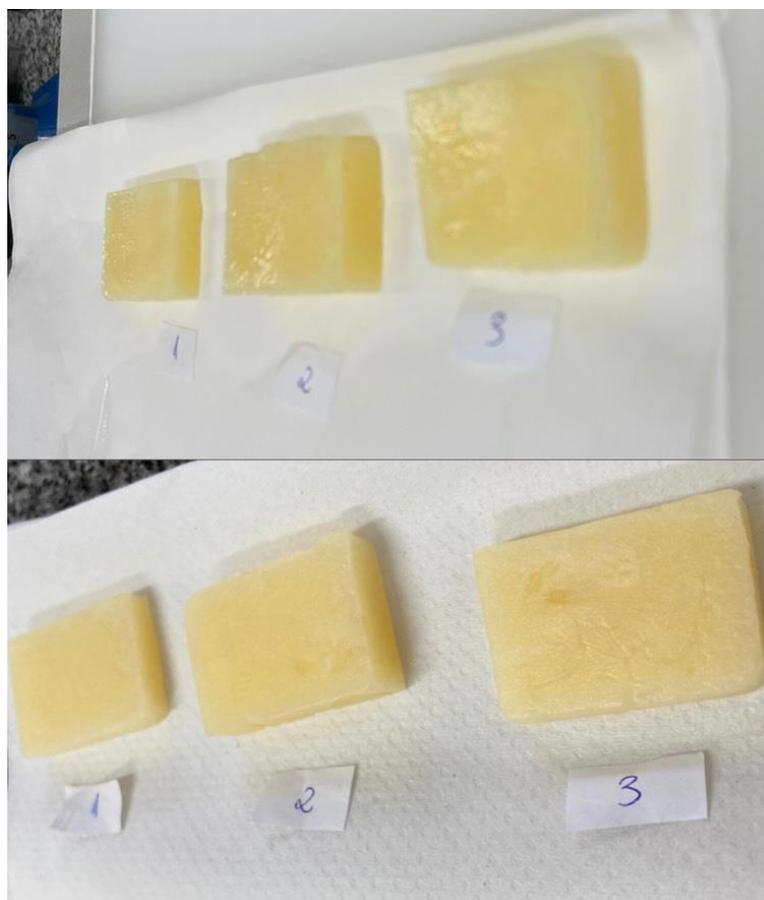
	2,36	2,44	96,61	
Formulação 2	2,93	3,19	91,13	91,15
	2,94	3,11	94,22	
	2,90	3,25	88,10	
	12,76	13,06	97,60	
Formulação 3	17,39	17,75	97,93	98,03
	13,52	13,72	98,52	

Fonte: Autoria própria, 2023.

6.1.6 – Rachadura

Não foi observado formação de rachadura na superfície dos sabonetes.

Figura 13 – Resultados do teste de rachadura.

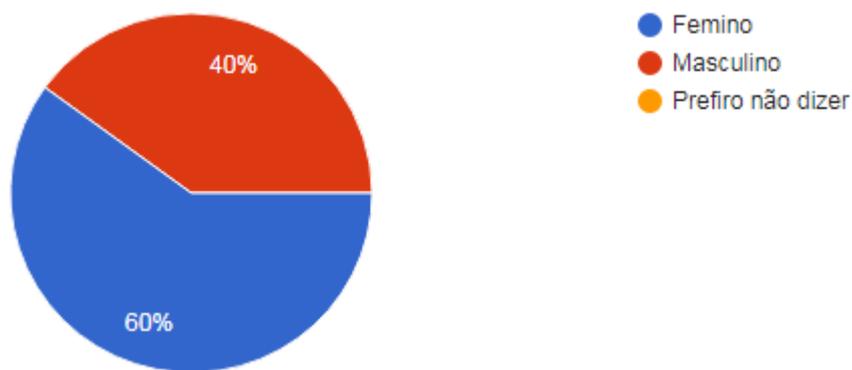


Fonte: Autoria própria, 2023.

6.2 – Pesquisa de satisfação

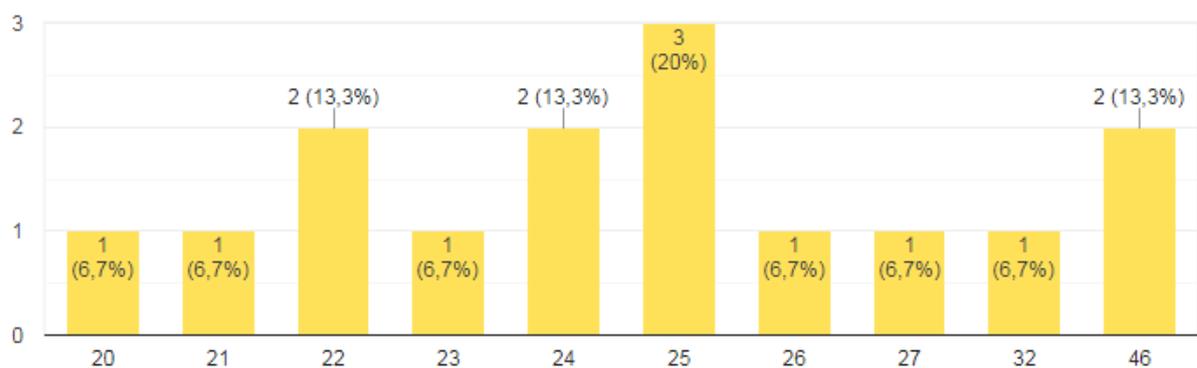
As respostas da pesquisa foram averiguadas e dos vinte anônimos que receberam as amostras de sabonete, quinze responderam o formulário. Destes, seis eram homens e nove mulheres. A idade dos participantes variou entre 20 e 46 anos.

Figura 14 – Gráfico do gênero dos participantes.



Fonte: Google Forms, 2023.

Figura 15 – Gráfico de idade dos participantes.

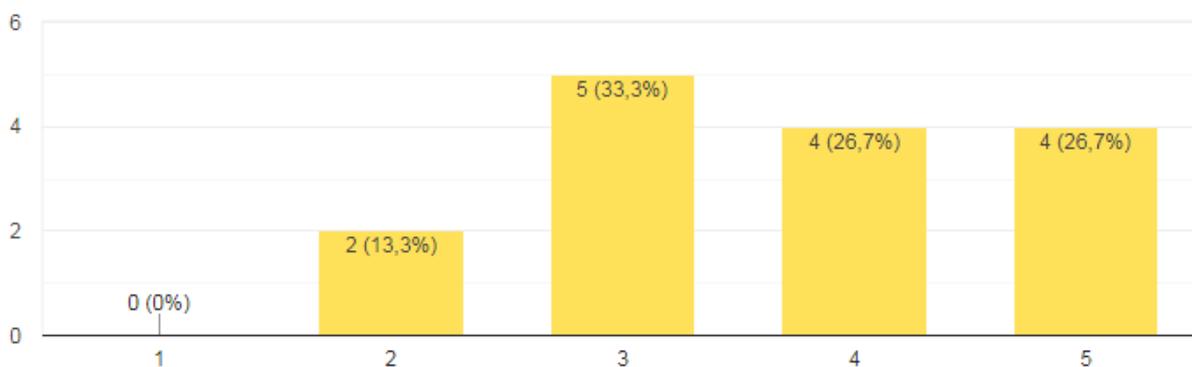


Fonte: Google Forms, 2023.

Dos itens acerca das características organolépticas do produto, os itens 2, 4 e 6 tiveram avaliações de “Regular” a “Muito Bom”. Já os itens 1, 3 e 5 obtiveram avaliações variadas. No primeiro item “Opinião acerca do cheiro do produto”, 26,7%

responderam que “Muito bom”; 26,7% responderam “Bom”; 33,3% responderam Regular; e 13,3% responderam “Ruim”.

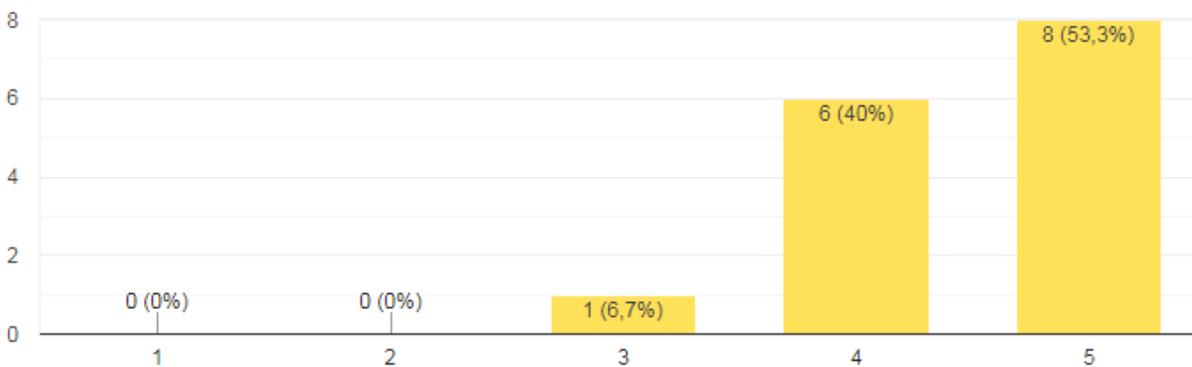
Figura 16 – Gráfico das respostas do 1º item.



Fonte: Google Forms, 2023.

No segundo item “Opinião acerca do aspecto do produto”, 53,3% responderam que “Muito bom”; 40% responderam “Bom”; e 6,7% responderam Regular.

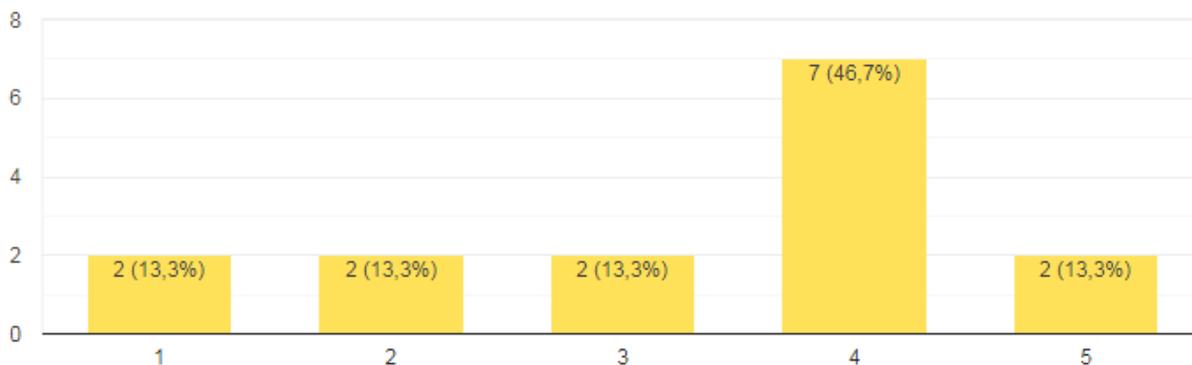
Figura 17 – Gráfico das respostas do 2º item.



Fonte: Google Forms, 2023.

No terceiro item “Opinião acerca da quantidade de espuma que o produto proporciona durante o uso”, 13,3% responderam que “Muito bom”; 46,7% responderam “Bom”; 13,3% responderam Regular; 13,3% responderam “Ruim”; e 13,3% responderam “Muito ruim”.

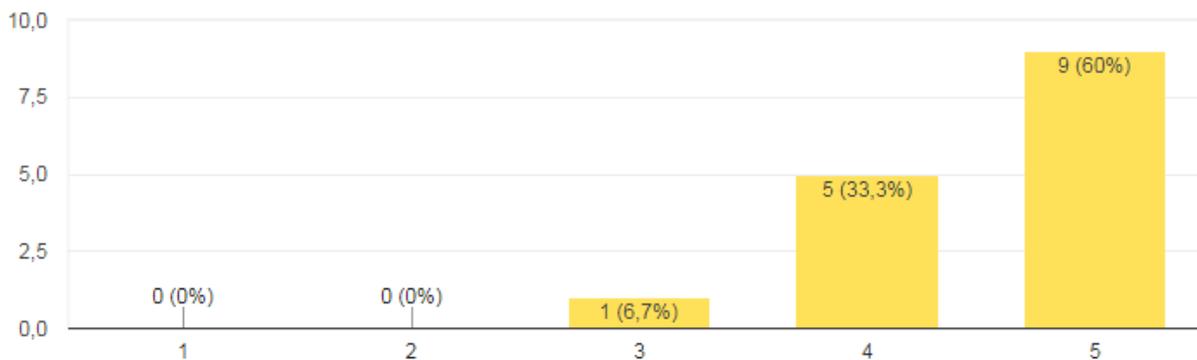
Figura 18 – Gráfico das respostas do 3º item.



Fonte: Google Forms, 2023.

No quarto item “Opinião acerca da sensação de limpeza que o produto proporciona após o uso”, 60% responderam que “Muito bom”; 34,4% responderam “Bom”; e 6,7% responderam Regular.

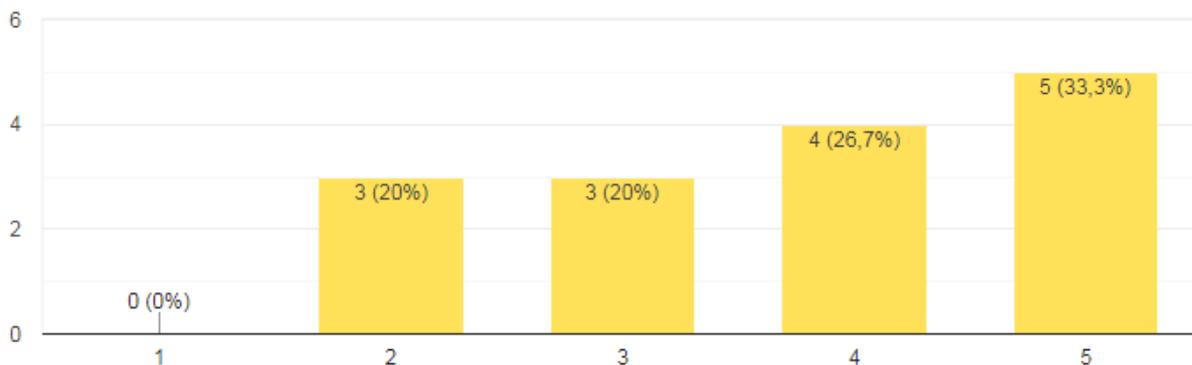
Figura 19 – Gráfico das respostas do 4º item.



Fonte: Google Forms, 2023.

No quinto item “Opinião acerca da sensação de hidratação que o produto proporciona após o uso”, 33,3% responderam que “Muito bom”; 26,7% responderam “Bom”; 20% responderam Regular; e 20% responderam “Ruim”.

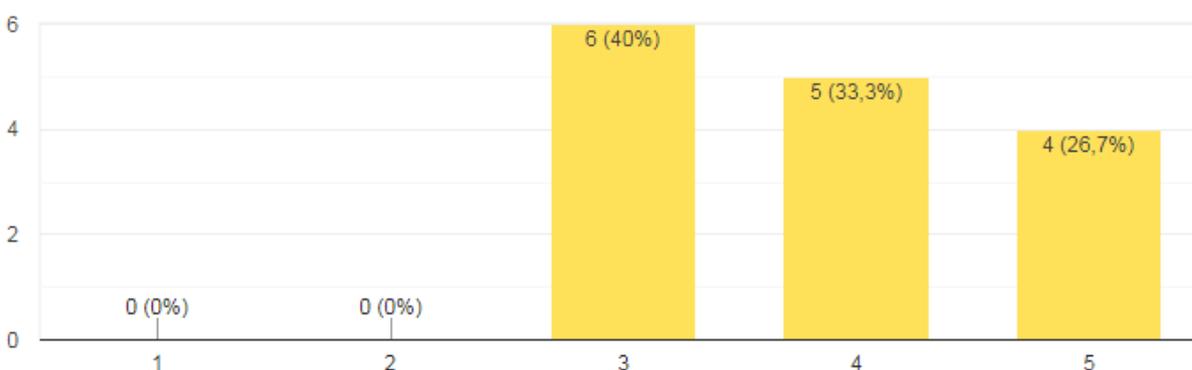
Figura 20 – Gráfico das respostas do 5º item.



Fonte: Google Forms, 2023.

No último item “Opinião acerca do cheiro da pele após o uso”, 26,7% responderam que “Muito bom”; 33,3% responderam “Bom”; e 40% responderam Regular.

Figura 21 – Gráfico das respostas do 6º item.



Fonte: Google Forms, 2023.

7. Conclusão e considerações finais

Após análise dos resultados, constatou-se que o sabonete produzido a partir da primeira formulação, pelo método de saponificação a partir do uso do óleo de pequi e solução 50% de base (NaOH), é a melhor opção para desenvolvimento de um sabão base que possa ser utilizado do início ao fim da produção dos sabonetes comparado a formulação feita a partir da solução 30% de base (NaOH).

Foi averiguado que, apesar de não ter apresentado o melhor índice no teste de altura de espuma, essa formulação apresenta melhores resultados nos testes de absorção, resistência à água e durabilidade, quando comparado com a segunda formulação (a partir de uma solução de 30% de NaOH). Ainda, viu-se que para essa finalidade, os sabonetes necessitam de um tempo de cura de no mínimo 14 dias após produção para que haja a neutralização do pH.

Acerca do sabonete formulado com 4% de óleo de pequi, com os resultados da pesquisa de satisfação, foi possível constatar que o “cheiro”; a “quantidade de espuma produzida durante o uso do produto”; e a “sensação de hidratação após o uso” foram os itens que obtiveram avaliações abaixo de “Regular”.

Visto que a amostra entregue era de um sabonete sem perfume e que o óleo utilizado para a produção era desodorizado, a incorporação de uma essência na formulação pode agregar valor ao produto. Por fim, se faz necessário uma reestruturação da fórmula utilizada, como com a alteração nos valores incorporados de Lauril e extrato glicólico, acrescentando ainda mais poder de limpeza e emoliência aos sabonetes.

8. Referências bibliográficas

ALMEIDA, S. P. DE. **Aproveitamento Alimentar**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998.

ALVES, A. F. M. A.; CALISTO, C. DE S.; FARO, L. DE. **Biodiversidade, vida no cerrado**. Brasília: Secretaria de Estado de Infra-estrutura e Obras e Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 2004.

AMORIM, L. DOS R. **O Cerrado-Meu, Seu, Nosso: Cuidemos!** VI CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL VIII ENCONTRO NORDESTINO DE BIOGEOGRAFIA. Ituiutaba: Barlavento, 2020.

BENABOU, J. E.; SALVADOR, E.; USBERCO, J. **A química do sabão**. In: Química e aparência. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2009. p. 3–10.

BIGHETTI, A. É. et al. **Desenvolvimento de sabonete em barra com óleo de**

buriti (Mauritia flexuosa L.). Infarma-Ciências Farmacêuticas, v. 20, n. 5–6, p. 10–16, 2008.

BOAS, B. M. V. et al. **Caracterização física, química e bioquímica do mesocarpo interno de frutos do pequi colhidos em diferentes estádios de desenvolvimento.** Ciência Rural, v. 43, n. 12, p. 2285–2290, dez. 2013.

CANTO, E. L. DO; PERUZZO, F. M. **Química na abordagem do cotidiano.** 4. ed. São Paulo: Moderna, 2006. v. 3

CORDEIRO, R. Ê. P. et al. **Reaproveitamento do caroço da azeitona para produção de sabonete esfoliante: Uma produção sustentável.** Revista Eletrônica TECCEN, v. 6, n. 1/2, p. 05, 1 dez. 2013.

ESCOBAR, J. L. et al. **Desenvolvimento de sabonetes em barra contendo óleo de pequi (Caryocar brasiliense Camb.).** Development of bar soaps containing pequi oils (Caryocar brasiliense Camb .). Scientific Electronic Archives, v. 9, n. 2, p. 73–79, 2016.

LIMA, A. DE et al. **Composição química e compostos bioativos presentes na polpa e na amêndoa do pequi (Caryocar brasiliense, Camb.).** Revista Brasileira de Fruticultura, v. 29, n. 3, p. 695–698, 2007.

MARCHEZAN, M. P. et al. **Produção De Sabonetes Sólidos Com Óleo Usado E Essência De Cravo-Da-Índia.** Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 18, n. 1, p. 577–582, 2014.

MEDEIROS, J. D. D. **Guia de campo: vegetação do Cerrado 500 espécies.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011. v. 1

MOTTA, E. F. R. O. DA M. **Fabricação de produtos de higiene pessoal.** Rio de Janeiro: REDETEC, 2007.

RIBEIRO, J. F., & WALTER, B. M. T. **Fitofisionomias do bioma Cerrado.** In: Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: EMPRABA - CPAC, 1998. p. 556.

ROESLER, R. et al. **Atividade antioxidante de frutas do cerrado.** Ciencia e Tecnologia de Alimentos, v. 27, n. 1, p. 53–60, 2007.

VERA, R. et al. **CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE FRUTOS DO PEQUIZEIRO (Caryocar brasiliense Camb.) NO ESTADO DE GOIÁS**. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 35, n. 2, p. 71–79, 2005.

VIEIRA, R. F. et al. **Frutas Nativas da Região Centro-Oeste do Brasil**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006.