



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS
CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA

Pedro Ferreira da Silva Neto

**Caracterização e análise fungicida de um sabonete glicerinado com adição de óleo
essencial de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown (Verbenaceae)**

MOSSORÓ

2025

Pedro Ferreira da Silva Neto

**Caracterização e análise fungicida de um sabonete glicerinado com adição de óleo
essencial de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown (Verbenaceae)**

Monografia apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como requisito
para obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Química.

Orientador: Geraldine Angélica Silva da
Nóbrega, Prof^a. Dr^a.

MOSSORÓ

2025

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei n° 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei n° 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva

ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

N469c Neto, Pedro Ferreira da Silva.
Caracterização e análise fungicida de um sabonete
glicerinado com adição de óleo essencial de *Lippia alba*
(Mill.) N. E. Brown (Verbenaceae)
/ Pedro Ferreira da Silva Neto. - 2025.
21 f. : il.

Orientadora: Geraldine Nóbrega.
Monografia (graduação) - Universidade Federal Rural do
Semi-árido, Curso de Engenharia Química, 2025.

1. *Lippia Alba*. 2. sabonete. 3. cosméticos. 4. Fungicida.
I. Nóbrega, Geraldine , orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas

da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

Pedro Ferreira da Silva Neto

**Caracterização e análise fungicida de um sabonete glicerinado com adição de óleo
essencial de Lippia alba (Mill.) N. E. Brown (Verbenaceae)**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como requisito
para obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Química.

Defendida em: 26 / 03 / 2025.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **GERALDINE ANGELICA SILVA DA NOBREGA**
Data: 26/03/2025 10:26:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. Dr^a. Geraldine Angélica Silva da Nóbrega (UFERSA)
Presidente

Documento assinado digitalmente
 **FERNANDA LARISSA DO VALE BARBOSA**
Data: 26/03/2025 13:49:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Fernanda Laríssa do Vale Barbosa, Engenheira Química
Membro Examinador

Documento assinado digitalmente
 **THAIS DO CARMO OLIVEIRA SILVA**
Data: 26/03/2025 18:29:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Thaís do Carmo Oliveira Silva, Engenheira Química
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais Antonia Maria e Pedro Ferreira, por sempre terem me apoiado nos meus estudos, sem vocês eu não teria chegado a lugar algum.

Agradeço a Louise Marina por ter sido meu suporte por todos esses anos de faculdade, sem você nada disso seria possível.

Agradeço a Deus pela minha vida, saúde e capacidade de finalizar minha graduação

Agradeço Geraldine Nóbrega por ter sido minha orientadora e ter acreditado em mim e auxiliado.

Agradeço a Banca Examinadora pelo tempo cedido para a análise do meu trabalho.

Agradeço aos meus amigos, tantos que fiz nesse anos, todos foram essenciais para que eu chegasse onde estou.

EPÍGRAFE

A vitalidade é demonstrada não apenas pela persistência, mas pela capacidade de começar de novo.

F. Scott Fitzgerald

RESUMO

O ramo dos cosméticos é gigante no Brasil, levando em consideração toda a diversidade de matéria prima presente no país, o que possibilita uma produção bastante diversificada tanto em segmentos quanto em cheiros e texturas. Para tal, são necessários testes em uma matéria prima alvo, como óleos essenciais de plantas tipicamente brasileiras. Além disso, devido a suas propriedades, algumas plantas produzem óleos nocivos a alguns patógenos que infectam a pele das pessoas e podem causar problemas não só de pele, mas atingir outras regiões do corpo. A fim de testar um novo produto, serão realizadas extrações do óleo essencial da *Lippia Alba* e a produção de um sabonete glicerinado contendo esse óleo essencial. Serão realizados testes físico-químicos, para saber as propriedades do sabonete; testes de cheiro, para saber se sua fragrância é agradável; e, por fim, será testada sua eficiência contra o fungo *Fusarium*. O sabonete possui bons parâmetros de durabilidade, poder espumante e absorção de água, porém apresentou altos valores de turbidez, como também não se mostrou suficientemente capaz de conter o fungo.

Palavras-chave: *Lippia Alba*; sabonete; fungicida; cosméticos.

ABSTRACT

The cosmetics industry is huge in Brazil, considering the wide variety of raw materials available in the country, which allows for a highly diversified production in terms of segments, scents, and textures. For this, tests are necessary on a target raw material, such as essential oils from plants typically found in Brazil. Furthermore, due to their properties, some plants produce oils that are harmful to certain pathogens infecting the skin, which can cause not only skin problems but also affect other areas of the body. In order to test a new product, extractions of essential oil from *Lippia Alba* will be carried out, and the production of a glycerin-based soap containing this essential oil will take place. Physical-chemical tests will be conducted to determine the properties of the soap; fragrance tests will be done to check if its scent is pleasant; and, finally, its efficacy against the fungus *Fusarium* will be tested. The soap has good parameters of durability, foaming power, and water absorption; however, it exhibited high turbidity values and was not sufficiently capable of containing the fungus.

Keywords: *Lippia Alba*; soap; fungicide; cosmetics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	<i>Lippia Alba</i>	03
Figura 2	–	Microscopia do Fusarium 1.....	06
Figura 3	–	Microscopia do Fusarium 2.....	06
Figura 4	–	Receptor Clevenger.....	09
Figura 5	-	Balão em manta térmica.....	09
Figura 6	-	Sistema Clevenger.....	09
Figura 7	-	Sabonete glicerinado em fase final de produção.....	11
Figura 8	-	Sabonete glicerinado com óleo essencial de <i>Lippia Alba</i>	11
Figura 9	-	Testes em Fusarium ssp.....	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	-	Materiais e reagentes da receita.....	10
Tabela 2	–	Altura de Espuma.....	14
Tabela 3	–	Dados de massa e perda de massa para o teste de absorção de água.....	15
Tabela 4	–	Resultados do teste de turbidez	15
Tabela 5	–	Teor de alcalinidade das amostras.....	16
Tabela 6	–	Massas e perda de massa para o teste de durabilidade.....	17
Tabela 7	-	Medição do pH.....	17

LISTA DE SÍMBOLOS

@	Arroba
©	Copyright
®	Marca registrada
%	Porcentagem
\$	Cifrão

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	01
2	OBJETIVO	02
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	03
3.1	Características da <i>Lippia Alba</i>	03
3.2	Óleos Essenciais.....	04
3.2.1	Óleo Essencial de <i>Lippia Alba</i>	04
3.3	Sabonetes e os Óleos Essenciais.....	05
3.4	<i>Fusarium</i>	06
4.	METODOLOGIA.....	08
4.1.	Obtenção das Amostras de <i>Lippia Alba</i>	08
4.2.	Extração do Óleo.....	09
4.2.1	Preparação da Amostra.....	09
4.2.2.	Hidrodestilação.....	09
4.3.	Confecção do Sabonete.....	10
4.4.	Caracterização.....	11
4.4.1.	Poder Espumante.....	11
4.4.2.	Absorção de água.....	12
4.4.3.	Turbidez.....	12

4.4.4.	Alcalinidade.....	12
4.4.5.	Durabilidade.....	13
4.5.	Teste Antifúngico no <i>Fusarium spp.</i>	13
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	14
5.1.	Poder Espumante.....	14
5.2.	Absorção de Água.....	14
5.3.	Turbidez.....	15
5.4.	Alcalinidade.....	16
5.5.	Durabilidade.....	16
5.6.	pH.....	17
5.7.	Teste Antifúngico.....	18
6	CONCLUSÃO.....	19
	REFERÊNCIAS.....	20

INTRODUÇÃO

O mercado de cuidados pessoais nunca deixará de ser um dos principais do mundo, visto que , além de ser algo para o cuidado próprio, hoje torna-se necessário o costume de cultivar uma boa qualidade de pele, dentes e cabelo, além da higiene íntima. A relevância dos cosméticos não para de existir justamente por sua ação não só estética, como também de prevenção contra patologias, como é o exemplo dos sabonetes antibacterianos e antifúngicos, produtos criados para limpar a pele ao passo que protege contra microrganismos de maneira mais eficiente e adequada (OHASHI, 2023).

Entre as diversas plantas medicinais amplamente utilizadas no Brasil, a *Lippia alba* se destaca por sua versatilidade e benefícios. Popularmente conhecida como falsa cidreira, cidreira de tronco, erva-cidreira ou falsa melissa, essa planta é amplamente encontrada no território brasileiro e usada na medicina popular devido às suas propriedades anti-inflamatórias e calmantes. Além de seu aroma característico e efeito relaxante, estudos demonstram que seu óleo essencial apresenta ação antimicrobiana, sendo eficaz contra diversas espécies de microrganismos, com uma porcentagem grande desses estudos sendo voltados para a atividade antifúngica da substância. Porém ainda existem estudos que analisam sua capacidade antioxidante, ansiolítica, analgésica e anticonvulsivante (OHASHI, 2023). Essa combinação de propriedades torna a *Lippia alba* uma excelente candidata para aplicação na indústria cosmética, especialmente em formulações voltadas para higiene e bem-estar.

Diante disso, torna-se relevante o desenvolvimento de um produto cosmético que aproveite os benefícios do óleo essencial de *Lippia alba*, unindo propriedades antimicrobianas e aromáticas. A aplicação deste óleo na formulação de sabonetes ou outros itens de higiene pode agregar valor ao mercado cosmético, oferecendo uma alternativa natural e funcional. Além de promover a proteção contra microrganismos, esse tipo de formulação atende à crescente demanda por produtos com ingredientes naturais e propriedades terapêuticas, tornando-se uma solução inovadora e sustentável dentro da indústria.

2. OBJETIVO

O objetivo do trabalho a seguir é detalhar a produção de um sabonete glicerinado a e adição do óleo essencial da erva cidreira (*Lippia Alba*), além de caracterizá-lo e testar seu efeito contra o fungo *Fusarium ssp.*

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA:

3.1. Características da *Lippia Alba*:

A espécie *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown, pertencente à família Verbenaceae, é amplamente conhecida como erva-cidreira, cidreira-de-tronco ou falsa melissa. Trata-se de um arbusto de ramos finos, eretos, cilíndricos e arqueados, podendo atingir até 1,5 metro de altura. Apresenta um aroma característico cítrico, semelhante ao do limão, além de um caule extenso envolto por grupamentos espaçados de folhas verdes e flores lilases. A planta está presente em grande parte da América Latina e em todo o território brasileiro(CARDOSO, 2016).

Quimicamente, a *Lippia alba* possui três quimiotipos principais: citral-mirceno (quimiotipo 1), citral-limoneno (quimiotipo 2) e carvona-limoneno (quimiotipo 3) (TAVARES et al.). O primeiro quimiotipo se destaca por folhas ásperas e grandes, além da presença de até oito flores linguladas, enquanto os outros dois apresentam flores menores e mais macias, com um pequeno disco central pouco desenvolvido, rodeado por apenas três a cinco flores linguladas.

Figura 1. Lippia Alba



Fonte: <https://www.sitiodamata.com.br>

A *Lippia alba* é amplamente utilizada na medicina popular, sendo empregada na forma de chás, macerados, compressas, banhos e extratos alcoólicos. É reconhecida por sua eficácia no tratamento de doenças do trato digestivo, problemas respiratórios, doenças cardiovasculares,

enfermidades cutâneas e ansiedade, além de possuir efeitos analgésicos, anti-inflamatórios e sedativos (CAMILO, 2011). Nas Américas Central e do Sul, é frequentemente usada como tranquilizante devido às suas propriedades ansiolíticas (VIEIRA et al.).

Além do consumo de suas folhas para chás e infusões, cujos efeitos analgésicos já foram comprovados, o óleo essencial extraído da *Lippia alba* também apresenta uma série de benefícios. Estudos demonstram sua eficácia contra microrganismos patogênicos, incluindo fungos do gênero *Candida* (CORTEZ, 2015), além de suas propriedades inseticidas e repelentes (YAMAMOTO, 2008). Essas características tornam a planta uma importante aliada tanto na medicina natural quanto na indústria cosmética e farmacêutica.

3.2. Óleos Essenciais

As marcas investem na produção e no teste de matérias-primas que proporcionem tanto proteção quanto fragrâncias agradáveis. Nesse contexto, os óleos essenciais se destacam, desde que atendam aos requisitos da indústria. Diversos estudos comprovam a eficácia antimicrobiana de óleos essenciais como o de alecrim, que apresenta ação contra *Escherichia coli*, bactéria comumente encontrada em contaminações alimentares e infecções intestinais (ALVES, 2018); o de cravo-da-índia, com eficácia comprovada contra *F.oxysporum* f. sp. *vasinfectum*, um dos responsáveis pela fusariose em plantas (ASCENÇÃO, 2013); e o de eucalipto, conhecido por inibir o crescimento de *Pseudomonas aeruginosa*, um patógeno oportunista resistente a muitos antibióticos (MOTA et. al., 2015). Essas propriedades fazem com que os óleos essenciais sejam cada vez mais explorados na formulação de produtos cosméticos como óleos corporais, hidratantes, sais de banho, perfumes, colônias e sabonetes. Em auxílio, o Brasil possui uma vasta gama de plantas aromáticas, o que abre o leque de possibilidades e novas experiências para se afastar de tudo aquilo que seja convencional e artificial, alternativas que aproximam o usuário da natureza, que relaxam e melhoram momentos da vida do consumidor, ao passo que cria climas agradáveis e protegem.

3.2.1. Óleo Essencial de *Lippia Alba*

A composição do óleo essencial da *Lippia alba* é uma mistura complexa de substâncias orgânicas, incluindo cetonas, aldeídos e álcoois, que são sintetizados no metabolismo secundário da planta. Sua composição química pode variar conforme o quimiotipo da planta,

sendo suas principais propriedades físico-químicas a volatilidade e a solubilidade em solventes orgânicos (OHASHI, 2023).

Como mencionado anteriormente, o óleo essencial da erva-cidreira é um dos seus produtos mais valorizados, devido à sua ampla aplicabilidade tanto na medicina quanto na indústria cosmética. Seu aroma característico e agradável desperta o interesse da indústria, que busca incorporá-lo em perfumes, óleos corporais e sabonetes. O óleo é extraído principalmente das folhas, embora os caules também contenham óleo essencial, porém em menor concentração.

A composição química do óleo essencial varia conforme a origem do material colhido, o estágio de desenvolvimento da planta e a parte utilizada na extração. Entre seus principais compostos, destacam-se linalol, carvona, neral, carvacrol, 5eraniale e limoneno, que juntos correspondem a aproximadamente 20% do material extraído. Outros componentes como mirceno, o-cimeno, β -myrceno e elemol também estão presentes, embora em menores proporções, variando entre 10% e 20% .

O teor de óleo essencial pode ser influenciado por diversos fatores ambientais, como relevo, índice pluviométrico e clima, conforme demonstrado nos estudos de Yamamoto et al. sobre o cultivo da espécie no estado de São Paulo (OHASHI, 2023). Além disso, aspectos como o método de extração, o tempo de colheita, o horário do dia e a estação do ano exercem um papel fundamental na quantidade e qualidade do óleo obtido.

3.3. Sabonetes e os Óleos Essenciais

Uma das principais vertentes do mercado brasileiro de higiene pessoal é a de sabonetes sólidos, que desempenham um papel significativo no segmento de produtos de banho, uma vez que seu uso é quase indispensável durante o banho. Em razão disso, a indústria de cosméticos se mantém constantemente ativa, desenvolvendo novas formulações, aromas e oferecendo maior proteção para a pele, com foco em áreas específicas como o rosto, as regiões íntimas ou na proteção dermatológica em geral. Para garantir a segurança do consumidor, existe uma forte regulamentação que orienta a produção e o lançamento desses sabonetes no mercado, pois algumas matérias-primas, apesar de possuírem aromas agradáveis ou potencial de proteção, podem causar irritações na pele sensível de parte dos usuários. As normas também definem o tempo adequado de uso do produto, determinando seu prazo de validade e estabilidade (MEIRA, 2010).

Entre as matérias-primas utilizadas, o óleo essencial é responsável por proporcionar a fragrância ao sabonete, devido à presença de substâncias fixadoras, como o linalol, observada em testes com óleo essencial de manjerição na produção de sabonetes artesanais (ARAÚJO GOMES et al., 2021). Além disso, sua composição pode auxiliar no controle de organismos patogênicos, como demonstrado nos estudos sobre a eficácia do óleo essencial de *Pterodon pubescens* contra a esquistossomose mansoni, quando aplicado em sabonetes. Os testes indicaram uma proteção de até 24 horas após o uso do sabonete testado (SANTOS FILHO et al., 1987). A aromaterapia também é uma alternativa para o uso de óleos essenciais, com o objetivo de tratar o bem-estar psicológico do consumidor por meio dos sensores olfativos, proporcionando sensações de tranquilidade e relaxamento na maioria dos casos. Um exemplo disso são os estudos sobre o uso do óleo de bergamota em sabonetes, que foram avaliados quanto aos aspectos técnicos e aromáticos e bem aceitos pelos participantes dos testes (OLIVEIRA et al., 2024)

3.4. Fusarium

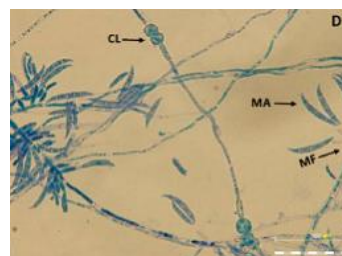
O *Fusarium*, destacado nas figuras 2 e 3, é um gênero de fungos encontrado no solo e na água, amplamente reconhecido como um importante patógeno de plantas, mas também com potencial para infecção em animais e seres humanos. Suas micotoxinas são a principal preocupação no que diz respeito à infecção por fusário, uma vez que essas toxinas têm a capacidade de inibir a síntese proteica e são cancerígenas. As principais espécies patogênicas incluem *F. solani*, *F. oxysporum* e *F. moniliforme*, que podem provocar desde infecções superficiais, como micose de pele, até infecções graves, que atingem a pele, os pulmões e até os olhos.

Figura 2 – Microscopia do *Fusarium*.



FONTE: Wikipédia.

Figura 3 – Microscopia do *Fusarium*.



FONTE: Adaptação de L TEIXEIRA et. al., 2017.

Um exemplo disso ocorreu com um paciente diabético que tratou uma ferida no pé utilizando Pau-de-Andrade, uma planta conhecida por suas propriedades cicatrizantes naturais, mas que estava contaminada com *Fusarium*. O fungo infectou a ferida, causando necrose na região do calcanhar (SCHIERLING et al., 2022). Em 2023, no Brasil, houve uma infecção em massa após uma ação do governo para a realização de cirurgias de catarata. Cerca de 141 pessoas realizaram o procedimento, e 104 delas relataram dores e perda de visão. A vigilância sanitária do estado confirmou a infecção por *Fusarium spp.*, sendo necessário realizar transplantes de córnea em alguns casos, enquanto outros pacientes desenvolveram cegueira definitiva (MARTINS, 2024).

4. METODOLOGIA

A confecção do sabonete glicerinado seguiu-se desde a extração do óleo essencial, feito por hidrodestilação com Clevenger. Após aquisição do óleo, iniciou-se a etapa de formulação e confecção do sabonete glicerinado, utilizando uma fórmula cedida pela Prof.^a Geraldine e adicionando o óleo essencial em 3 quantidades diferentes, afim de testar a melhor formulação. Em seguida, foram realizados testes físico-químicos para alcalinidade, absorção de água, turbidez, poder espumante. Por fim, foi realizado um teste qualitativo para a eficiência do sabonete contra o crescimento do fungo *Fusarium spp.*

Todas as experiências de extração, confecção e testes dos sabonetes foram realizados nos prédios do campus central da UFERSA entre Agosto e Dezembro de 2024, especificamente no prédio de engenharias do lado leste.

4.1. Obtenção das Amostras de *Lippia Alba*.

Os ramos de cidreira foram colhidos diretamente de um arbusto pertencente a uma colega de curso e alguns foram colhidos próximo ao prédio das engenharias. Os primeiros citados, foram transportados de outra cidade para Mossoró, o que influenciou diretamente a quantidade de óleo extraída.

4.2. Extração do Óleo

4.2.1 Preparação da Amostra

Antes de dar início à extração, as amostras foram preparadas para melhor eficiência do processo. As folhas e flores foram separadas dos caules e pesadas numa balança de precisão pesando cerca de 200g de material para utilização. Essas partes coletadas foram adicionadas a um balão de fundo redondo que viria a ser utilizado no método de extração.

4.2.2. Hidrodestilação

O método de extração escolhido para o trabalho foi a hidrodestilação em aparelho de destilação de Clevenger, que consiste em um balão de fundo redondo, onde a amostrada é inserida e

adicionado água, uma manta elétrica, para o aquecimento e evaporação do líquido no interior do balão, e um condensador, como ilustram as figuras 4, 5 e 6.

Figura 4 – Receptor Clevenger.



Fonte: Elaboração própria, 2025.

Figura 5 – Balão em manta térmica.



Fonte: Elaboração própria, 2025.

Figura 6 – Sistema Clevenger.



Fonte: Elaboração própria, 2025.

O processo funciona da seguinte maneira: Ao aquecer o material dentro do balão até que este ganhe energia suficiente para atingir o estado gasoso e comece a escapar pela boca da vidraria, onde é coletado pelo condensador, responsável por resfriar o vapor rico em óleo essencial. Uma vez no estado líquido, o óleo essencial já está pronto para ser coletado. Trata-se de um meio de extração eficiente e que garante a separação dos componentes voláteis dos não-voláteis.

Os 200g de folhas e flores da *Lippia Alba* foram inseridas no balão de fundo redondo, e nele foram adicionados cerca de 2500 mL de água para dar início à fase de destilação. A manta elétrica foi aquecida a cerca 100°C e o balão cheio foi posto para aquecimento durante um intervalo de 3h. Coletou-se cerca de 2 mL de óleo essencial, que foi armazenado em uma ampola de 10 mL para seguir com a aplicação na confecção do sabonete glicerinado.

4.3.Confecção do Sabonete

Na confecção dos sabonetes para os testes foi utilizada uma receita de sabonete vegano glicerinado. Os ingredientes utilizados na formulação estão listados na Tabela 1, em conjunto com suas quantidades.

Tabela 1 – Materiais e Reagentes da Receita.

Materiais e Reagentes	Massa (g)
Óleo de Coco	140
Ácido Esteárico	60
Glicerina	400
Soda Cáustica 99%	34
Água Destilada	68
Álcool 99%	300

Fonte: Elaboração própria, 2025.

A produção se deu em duas fases, a produção da fase óleo e a produção da lixívia. Para a primeira fase, foram misturados o óleo de coco, o ácido esteárico e a glicerina em um béquer e levados para aquecimento durante 4 minutos. Após sair da fonte, a mistura foi reservada e se deu início à segunda fase, onde a soda cáustica foi adicionada à água destilada e misturada até dissolver e a Lixívia formada foi adicionada à mistura da primeira fase. O material foi misturado até atingir uma consistência espessa, e o álcool 99% foi adicionado para assim direcionar o produto para a fonte de calor onde permaneceu até atingir uma forma líquida transparente. Nesse estágio, foi adicionado o óleo essencial extraído anteriormente em 3 quantidades

diferentes, sendo elas 10, 15 e 30 gotas. Ao final, os sabonetes em fase líquida foram despejados em fôrmas de silicone para que passassem pelo processo de endurecimento.

As figuras 7 e 8, demonstram o processo produtivo das amostras. A imagem mais abaixo destaca a solução final ainda em fase de mistura, já a mais acima apresenta duas das amostras de sabonetes confeccionadas.

Figura 7 – Sabonete glicerinado em fase final de produção.



Fonte: Elaboração própria, 2025.

Figura 8 – Sabonete glicerinado com óleo essencial de *Lippia Alba*.



Fonte: Elaboração própria, 2025.

4.4. Caracterização

A etapa de caracterização dos sabonetes consistiu numa série de análises físico-químicas dos 3 sabonetes gerados, a fim de descobrir aquele que melhor se encaixa nos padrões aceitos pelo mercado. Os testes realizados foram os de índice de saponificação, pH, poder espumante, absorção de água, turbidez, alcalinidade e durabilidade (COSTA, 2023).

4.4.1. Poder Espumante

Na determinação do poder espumante, foi pesado 0,5g de cada um dos sabonetes em um béquer de 250 mL, foi adicionado 100 mL de água destilada e a mistura foi aquecida e agitada para a diluição total do sabonete. A mistura foi transferida para uma proveta de 250 mL, fechada e agitada verticalmente 10 vezes. A espuma formada foi medida logo após a agitação e o conteúdo

foi posto em repouso por 5 minutos, para então ser realizada uma nova medição da altura da coluna de espuma.

4.4.2. Absorção de água

Foi pesada uma partição de cada uma das amostras e armazenadas em béquers de 500 ML, adicionou-se 250 ML de água destilada e foram deixados em descanso durante 24h. Após o descanso, a parte restante em estado sólido foi pesada para a realização do cálculo de porcentagem de perda de massa, através da Equação 1.

$$\begin{aligned} \% \text{ de perda de massa} &= \\ \% \text{ de perda de massa} &= \frac{m_{\text{inicial}} - m_{\text{final}}}{m_{\text{inicial}}} * 100 \end{aligned} \quad (01)$$

Sendo:

m_{inicial} = massa da partição inicial (g)

m_{final} = massa da partição sólida restante (g)

4.4.3. Turbidez

Na determinação do ponto de turvação dos 3 exemplares, foi utilizado um turbidímetro. Pesou-se 0,5g de cada amostra, diluiu-os em 50 mL de água destilada até a dissolução completa, para assim determinar seus graus de turbidez lidos pelo equipamento.

4.4.4. Alcalinidade

Para o teste de alcalinidade, pesou-se 2g das amostras em erlenmeyers de 125 mL e adicionou-se 50 mL de álcool etílico 92,8%, os quais foram levados para agitação e aquecimento até total diluição. Pós resfriamento, foram adicionadas 3 gotas de fenolftaleína para a realização da titulação com HCl 1M. Os resultados foram calculados pela Equação 2.

$$\% \text{ Alcalinidade} = \frac{N * Eq * V}{10 * PA} \quad (02)$$

Onde:

N: Normalidade do HCl

Eq: Equivalente-grama do HCl

V: Volume de titulante (mL)

PA: Massa da amostra (g)

4.4.5. Durabilidade

Com intuito de testar a durabilidade dos produtos, foram retiradas partições de cada amostra e postas em um béquer de 250 mL, somado a 75 mL de água destilada, onde permaneceu emergido por 5 horas. Após tal intervalo, o restante foi pesado e se realizou o mesmo cálculo da etapa de absorção e água.

4.5. Teste Antifúngico no *Fusarium spp.*

Para os testes de atividade antimicrobiana do sabonete, foi realizada a análise através de testes de crescimento em placas de Petri. A placa contendo o Ágar era preparada para o recebimento do sabonete e do micélio do fusarium. Optou-se por diluir o sabonete para que se difundissem mais facilmente no meio de cultura. Para isso, foram pesados 5 g de cada uma das três formulações e adicionou-se 50 mL de água destilada. A mistura foi para banho-maria a 80°C para diluição completa.

O processo de aplicação do sabonete na placa de Petri consistiu na retirada do micélio da cultura presente na placa, um pequeno círculo ficou aberto, onde foi gotejado 20 µL da mistura diluída e o micélio foi posto de volta. O processo se repetiu em duplicata para cada uma das formulações do produto. O intuito do teste era perceber se haveria ou não a formação de halos de proteção contra o crescimento do fungo, para isso, foi realizada também um teste em branco, sem a presença do sabonete.

A análise desse teste é qualitativa e irá responder se há ou não impedimento na evolução do fungo.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir serão apresentados os resultados dos testes realizados nos sabonetes confeccionados. Os testes físico-químicos apresentados se inspiraram nos realizados nos trabalhos de COSTA et. al. (2023), que analisou as propriedades físico-químicas de um sabonete vegano a base de polpa de acerola.

Já o teste realizado para a atividade antifúngica se inspirou no trabalho de LEITZKE et. al. (2021), que analisou a eficiência de sabonetes contra bactérias patogênicas pelo método de disco-difusão.

As experiências foram realizadas com o auxílio de colegas do curso de Engenharia Química no laboratório de fenômenos de transportes, enquanto os testes antimicrobianos foram auxiliados pela Pof^a Marcia Michele no departamento de ciências agrárias nos laboratórios do campus central oeste da UFERSA.

5.1. Poder Espumante

O poder espumante de cada uma das três amostras pode ser observado na tabela 1, que apresenta as alturas alcançadas no início e no final do teste, bem como a variação de altura atingida.

Tabela 2. Altura de espuma.

Amostra	L₀ (cm)	L_{final} (cm)	Variação (cm)
10 gotas	19,53	16,48	3,05
15 gotas	17,41	14,59	2,82
30 gotas	17,32	13,82	3,50

Fonte: Elaboração Própria

É possível observar que os três sabonetes obtiveram variação da altura da coluna de espuma bem semelhantes, com as amostras de 15 e 30 gotas de óleo essencial possuindo altura máxima da espuma bem semelhante, divergindo apenas na altura final da coluna.

5.2. Absorção de Água

Na Tabela 3, observou-se os resultados para a perda de massa no teste de absorção de água antes e após a imersão em água por 24h. A perda de massa foi obtida pela Equação 1, descrita na metodologia.

Tabela 3. Dados de massa e perda de massa para o teste de absorção de água.

Amostra	m_{inicial} (g)	m_{final} (g)	Perda de massa (%)
10 gotas	7,34	6,40	12,80
15 gotas	4,85	2,78	42,68
30 gotas	7,61	5,76	24,32

Fonte: Elaboração Própria

Os resultados obtidos demonstram uma baixa perda de massa após a absorção de água, possibilitando o armazenamento dos produtos em área úmida.

5.3. Turbidez

A análise de turbidez indica a capacidade de reutilização da água provinda da diluição dos sabonetes. Um feixe de luz passa pela solução e quanto maior a dispersão do feixe, maior será o grau de turbidez da amostra, o que demonstra se há partículas em suspensão na mistura ainda não diluídas.

Tabela 4. Resultados do teste de turbidez.

Amostra	Turbidez (NTU)
10 gotas	71,5
15 gotas	248
30 gotas	213

Fonte: Elaboração Própria

O alto grau de turbidez elucida a incapacidade da reutilização da água utilizada em seu consumo. Os resultados obtidos foram extremamente altos, indicando uma alta presença de partículas em suspensão nas 3 amostras, com o menor dos valores estando relacionado à amostra de 10 gotas de óleo essencial.

5.4. Alcalinidade

A alcalinidade demonstra o poder que o produto possui de emulsionar e saponificar a sujeira, também aumenta a remoção da sujeira e a capacidade de detergência do sabão. A porcentagem de alcalinidade deve possuir um valor adequado e longe dos extremos. Se bem controlado, aprimora a capacidade espumante, emulsionante e molhante do produto.

Tabela 5. Teor de alcalinidade das amostras.

Amostra	Volume de Titulante (mL)	Alcalinidade (%)
10 gotas	0,5	0,025
15 gotas	2,3	0,115
30 gotas	0,5	0,025

Fonte: Elaboração Própria

A tabela 4 possibilita avaliar que as amostras de 10 e 30 gotas apresentaram valores idênticos de alcalinidade, mas justamente o intermediário demonstrou um valor mais elevado de alcalinidade.

5.5. Durabilidade

Na análise de durabilidade, os sabonetes foram submersos durante 5h na água destilada e suas massas finais foram pesadas. Os sabonetes desempenharam bem em relação ao seu desgaste

por utilização, dando uma boa perspectiva sobre suas durabilidades. Os sabonetes de 15 e 30 gotas de óleo essencial performaram de maneira semelhante, como observado na Tabela 6.

Tabela 6. Massas e perda de massa para o teste de durabilidade.

Amostra	m_{inicial} (g)	m_{final} (g)	Perda de massa (%)
10 gotas	8,80	7,88	10,46
15 gotas	8,50	6,21	26,95
30 gotas	11,30	8,66	23,37

Fonte: Elaboração Própria

5.6. pH

Por sua finalidade ser para cuidados diretos com a pele, o pH do produto é de infinda importância, tendo em vista que valores muito baixos indicaria um produto altamente ácido, que ressecaria ou até machucaria a pele do usuário. Logo, seu valor deve ser básico e próximo dos 10,4 de pH, que é considerado ideal e padrão impostos às indústrias para sabões em barra.

Tabela 6. pH das amostras.

Amostra	pH
10 gotas	10,60
15 gotas	11,20
30 gotas	12,10

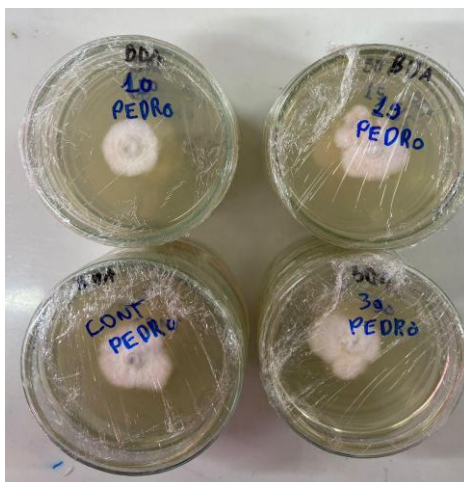
Fonte: Elaboração Própria

A tabela 6 apresenta resultados satisfatórios para o pH dos sabonetes, principalmente para aqueles que estão na faixa de 10,4 a 11, que são as amostras de 10 e 15 gotas. Apesar de não tão distante, o valor de pH da amostra com 30 gotas já pode ser considerado elevado.

5.7. Teste Antifúngico

Os testes para atividade antimicrobiana foram realizados em duplicata para cada uma das amostras, bem como uma duplicata para o teste branco, com o intuito de mostrar qualitativamente a eficiência dos produtos contra o *fusarium*. Em caso positivo, seria analisado aquela das amostrar com a formação de maiores halos de proteção e decretada a melhor opção para o combate fúngico, em caso negativo, a utilização da formulação estudada para combate a esse fungo em específico seria descartada. A figura abaixo apresenta os resultados para o crescimento do fungo em cada uma das placas de Petri.

Figura 8. Testes em *Fusarium ssp.*



Fonte: Elaboração própria

Como pode ser observado, o fungo se desenvolveu normalmente na placa de controle, nos cantos superiores estão os testes das formulações de 10 e 15 gotas de óleo essencial e no canto inferior direito o resultado da amostra com 30 gotas. Em todos os testes houve crescimento do fungo, sem a observação da formação de halos protetivos, porém, as placas com as amostras de 10 gotas demonstraram crescimento menor do fungo, mas ainda assim não se mostrou suficiente para catalogá-lo como eficiente para a proteção contra o *fusaium ssp.*

6. CONCLUSÃO

Retem-se das informações obtidas durante e após a conclusão do trabalho que o óleo essencial da *Lippia Alba* se trata de um material de aroma bastante agradável e de usabilidade comprovadamente positiva para a confecção dos sabonetes, esses que permaneceram com um ótimo cheiro, possivelmente melhorado quando adicionado aos demais ingredientes e mantendo sua presença de forma constante acima das 15 gotas, visto que o cheiro daquele com 10 gotas não ficou suficientemente forte. Quanto aos parâmetros testados, o trabalho apresentou três opções que estão dentro dos parâmetros da indústria quanto a pH e alcalinidade, com bons indicadores de absorção de água e durabilidade, porém o teste de turbidez mostrou valores extravagantes de sólidos em suspensão, tornando o alvo um produto que foge dos requisitos para ser um sabonete amigável ao meio ambiente. Quanto aos testes antifúngicos, se esperava uma resposta positiva quanto ao controle do crescimento do fusário, vistos os diversos testes que comprovam a ação do óleo contra fungos, porém não pode se observar essa proteção esperada, descartando os sabonetes como combatentes do *Fusarium ssp.*

REFERÊNCIAS

- ASCENÇÃO, Vanessa Louzeiro; MOUCHREK FILHO, Victor Elias.** Extração, caracterização química e atividade antifúngica de óleo essencial *Syzygium aromaticum* (cravo da Índia). *Cadernos de Pesquisa*, 9 out. 2013.
- MOTA, Valéria de Siqueira; TURRINI, Ruth Natalia Teresa; POVEDA, Vanessa de Brito.** Atividade antimicrobiana do óleo de *Eucalyptus globulus*, xilitol e papaína: estudo piloto. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 49, n. 2, 2015.
- ALVES, Alessandra Cristina de Souza Brito.** Estudo da influência do óleo essencial de alecrim nas propriedades de poli-(3-hidroxibutirato)/polietilenoglicol. 2018. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.
- LEITZKE, J. P.; NIERRI, T. A.; HOSCHEID, J.; MIRANDA, N.** Efficiency of commercial antiseptic soaps against pathogenic bacteria and labels analysis. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 2, p. e20310212241, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i2.12241.
- COSTA, Amanda Gabriely de Moraes et al.** Análise e determinação de propriedades físico-químicas de sabonete vegano produzido com polpa de *Malpighia emarginata* (acerola), óleo de fritura residual e soja. *Adson, Ciências da Saúde*, v. 27, n. 128, 22 nov. 2023.
- SCHIERLING, Nubia Leilane Barth et al.** Infecção de pele e tecidos moles por *Fusarium* após uso de *Pau-de-Andrade* (*Persea wilddenovii Kosterm*) em pé diabético: um relato de caso. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 2022.
- MARTINS, A. A. S.; CASALI, A. K.; FORTES, F. M. D.; CESAR, J. J.** *Fusarium*: o fungo responsável por causar cegueira em pacientes submetidos à cirurgia de catarata no Brasil em 2023 – uma revisão de literatura. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 7, n. 4, p. e71402, 2024. DOI: 10.34119/bjhrv7n4-122.
- TEIXEIRA, L. M. C.; TEBALDI, N. D.** Characterization of *Fusarium oxysporum* isolates and resistance of passion fruit genotypes to fusariosis. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 39, n. 3, e-415, 2017. DOI: 10.1590/0100-29452017415.
- OLIVEIRA, M. M. M.; BRUGNERA, D. F.; CARDOSO, M. G.; GUIMARÃES, L. G. L.; PICCOLI, R. H.** Rendimento, composição química e atividade antilisterial de óleos essenciais de espécies de *Cymbopogon*. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, 2011.
- EHLERT, Polyana Aparecida Dias et al.** Tempo de hidrodestilação na extração de óleo essencial de sete espécies de plantas medicinais. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v. 8, n. 2, Botucatu, 2006.

- BRAZ, Renata Ribeiro; PEREIRA, Tatiana Aparecida.** Desenvolvimento de sabonete de glicerina em barra contendo arnica brasileira para a redução da oleosidade da pele. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – [Instituição], 2019.
- TAVARES, E. S. et al.** Análise do óleo essencial de folhas de três quimiotipos de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Br. (Verbenaceae) cultivados em condições semelhantes. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 15, n. 1, p. 1–5, [ano].
- AGUIAR, J. S.; COSTA, M. C. C. D.** *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown (Verbenaceae): levantamento de publicações nas áreas química, agrônômica e farmacológica, no período de 1979 a 2004. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v. 8, n. 1, p. 79-84, 2005.
- CARDOSO, R. S.** Desenvolvimento de técnicas farmacêuticas para obtenção da droga vegetal a partir das folhas de erva-cidreira (*Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown) quimiotipo II. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.
- TAVARES, Iane; MOMENTÉ, Valéria; NASCIMENTO, Ildon.** *Lippia alba*: estudos químicos, etnofarmacológicos e agrônômicos. *Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias*, 2011.
- OLIVEIRA, Dayana et al.** Aplicação de polímeros naturais e óleo essencial de bergamota na formulação de sabonetes. *Revista Ensaios Pioneiros*, 2024.
- YAMAMOTO, P. Y. et al.** Performance of ginger grass (*Lippia alba*) for traits related to the production of essential oil. *Scientia Agricola*, 2008.
- OHASHI, Rafaela Sayuri de Lima.** Atividade farmacológica dos quimiotipos *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown: uma revisão. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Campus Universitário de Ananindeua, Universidade Federal do Pará, Ananindeua, 2023.