

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PROF. ARMANDO JOSÉ FARINAZZO  
CENTRO PAULA SOUZA

Brendaly Beloá dos Reis Fernandes  
Daniel Marcos Brasseur Caetano  
Dayane Vitória da Silva Muniz  
Gustavo Alves Rosa

FORMULAÇÃO DE SPRAY ANTIFÚNGICO À BASE DE ÓLEO  
ESSENCIAL DE PALMAROSA PARA COMBATE DA *MALASSEZIA*  
*GLOBOSA*

Fernandópolis  
2025

Brendaly Beloá dos Reis Fernandes  
Daniel Marcos Brassoroto Caetano  
Dayane Vitória da Silva Muniz  
Gustavo Alves Rosa

FORMULAÇÃO DE SPRAY ANTIFÚNGICO À BASE DE ÓLEO  
ESSENCIAL DE PALMAROSA PARA COMBATE DA *MALASSEZIA*  
*GLOBOSA*

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como exigência parcial para  
obtenção de Habilitação Profissional  
Técnica de Nível Médio de Técnico em  
Química, no Eixo Tecnológico de Controle  
de Produção Industrial, à Escola Técnica  
Estadual Professor Armando José  
Farinazzo, sob orientação do professor  
Alex de Lima.

Examinadores:

---

Alex de Lima

---

Estela Aparecida Merino Zanon

---

Tais Batista Marino

Fernandópolis  
2025

# FORMULAÇÃO DE SPRAY ANTIFÚNGICO À BASE DE ÓLEO ESSENCIAL DE PALMAROSA PARA COMBATE DA *MALASSEZIA* *GLOBOSA*

Brendaly Beloá dos Reis Fernandes  
Daniel Marcos Brassoroto Caetano  
Dayane Vitória da Silva Muniz  
Gustavo Alves Rosa

**RESUMO:** A dermatite seborreica é um distúrbio dermatológico muito presente em nosso cotidiano e no mundo, sendo causada por diversos fatores, entre eles o desequilíbrio da proliferação do fungo lipofílico pertencente ao grupo de fungos leveduriformes *Malassezia*, denominado *Malassezia globosa*. Com isso, o presente trabalho visou produzir um spray com ação antifúngica à base de óleo essencial de palmarosa (*Cymbopogon martinii*), que possui propriedades terapêuticas capazes de combater fungos. A metodologia do trabalho consistiu em revisões bibliográficas em artigos e em uma pesquisa experimental para a produção de uma solução de spray na concentração de 0,5% do princípio ativo. Para a coleta de dados sobre a eficácia antifúngica do produto, foram utilizadas técnicas microbiológicas laboratoriais, como o antifungigrama, que avalia a atividade antifúngica de um determinado componente — neste caso, o óleo essencial. Considera-se que foi possível criar um spray com atividade antifúngica adequado ao possível tratamento da dermatite seborreica, apresentando-se como uma alternativa promissora para essa condição, já que é formulado à base de um produto natural, sem a necessidade de adição de antifúngicos sintéticos.

**Palavras-chave:** Antifúngico. Dermatite seborreica. *Malassezia globosa*. Palmarosa. Spray.

**ABSTRACT:** Seborrheic dermatitis is a dermatological disorder that is very common in our daily lives and worldwide, caused by several factors, among them the imbalance in the proliferation of the lipophilic fungus belonging to the group of *Malassezia* yeast-like fungi, known as *Malassezia globosa*. Thus, the present study aimed to produce a

spray with antifungal action based on palmarosa essential oil (*Cymbopogon martinii*), which has therapeutic properties capable of combating fungi. The methodology of the study consisted of literature reviews of scientific articles and an experimental investigation for the production of a spray solution at a 0.5% concentration of the active ingredient. To collect data on the antifungal efficacy of the product, laboratory microbiological techniques were used, such as the antifungigram, which evaluates the antifungal activity of a given component — in this case, the essential oil. It is considered that it was possible to create a spray with antifungal activity suitable for the potential treatment of seborrheic dermatitis, presenting itself as a promising alternative for this condition, since it is formulated from a natural product, without the need for synthetic antifungal additives.

**Keywords:** Antifungal. *Malassezia globosa*. Palmarosa. Seborrheic dermatitis. Spray.

**RESUMEN:** La dermatitis seborreica es un trastorno dermatológico muy presente en nuestro cotidiano y en el mundo, causado por diversos factores, entre ellos el desequilibrio en la proliferación del hongo lipofílico perteneciente al grupo de hongos levaduriformes *Malassezia*, denominado *Malassezia globosa*. De este modo, el presente trabajo tuvo como objetivo producir un espray con acción antifúngica a base de aceite esencial de palmarosa (*Cymbopogon martinii*), el cual posee propiedades terapéuticas capaces de combatir hongos. La metodología del estudio consistió en revisiones bibliográficas de artículos científicos y en una investigación experimental para la producción de una solución en espray con una concentración del 0,5% del principio activo. Para la recolección de datos sobre la eficacia antifúngica del producto se utilizaron técnicas microbiológicas de laboratorio, como el antifungigrama, que evalúa la actividad antifúngica de un determinado componente — en este caso, el aceite esencial. Se considera que fue posible crear un espray con actividad antifúngica adecuado para el posible tratamiento de la dermatitis seborreica, presentándose como una alternativa prometedora para esta condición, ya que está formulado a base de un producto natural, sin necesidad de añadir antifúngicos sintéticos.

**Palabras clave:** Antifúngico. Dermatitis seborreica. *Malassezia globosa*. Palmarosa. Spray.

## 1. INTRODUÇÃO

A dermatite seborreica, popularmente denominada caspa, é uma condição dermatológica ocasionada por diversos fatores, como aumento de oleosidade, estresse ou até mesmo pela proliferação anormal de fungos normalmente presentes na microbiota do couro cabeludo (Locatelli, 2013). Essa alteração pode gerar diferentes complicações no couro cabeludo, afetando o bem-estar dos indivíduos acometidos.

A alta incidência de caspa na população brasileira está relacionada ao clima quente e úmido do país, o que favorece o crescimento de fungos. Os produtos anticaspa sintéticos, como os shampoos, geralmente contêm surfactantes que, embora removam a sujeira, também eliminam gorduras e ceras essenciais do couro cabeludo. Isso pode causar ressecamento e aspereza, além de comprometer o brilho e a saúde dos fios a longo prazo (Lyrio; Alvarenga, 2022).

A partir disso, o presente projeto visa ao desenvolvimento laboratorial de um spray natural com possível ação antifúngica, à base de óleo essencial de palmarosa (*Cymbopogon martinii*). O interesse por esse composto se deve às suas propriedades terapêuticas — como as ações anti-inflamatória e antifúngica —, que podem auxiliar no tratamento da dermatite seborreica. O objetivo é reduzir a proliferação fúngica presente nos fios capilares. Para isso, será necessária a verificação desses aspectos por meio de testes *in vitro*.

A justificativa do presente trabalho se dá por meio da importância dos antifúngicos na vida cotidiana como ferramentas de tratamento para o combate contra doenças ocasionadas por fungos, como a dermatite seborreica. O spray a ser desenvolvido se apresentará como uma alternativa viável por conta de sua formulação ser à base de compostos bioativos naturais.

A simplicidade do produto se evidencia pela sua aplicação tópica rápida, além de sua portabilidade e facilidade de armazenamento e manuseio. Além disso, suas propriedades fitoterápicas, provenientes de plantas medicinais, contribuem para sua segurança, uma vez que não apresenta riscos significativos à saúde humana.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

## **2.1. COURO CABELUDO**

A pele, o maior órgão do corpo humano, é composta por três camadas: epiderme, derme e hipoderme, da mais superficial à mais profunda. Além de ser um tecido epitelial, a pele possui anexos cutâneos, como pelos, unhas e glândulas sudoríparas e sebáceas. É a partir dos folículos pilosos que se associam às glândulas sebáceas (Montadon; Rocha, 2021).

Na pele existem microrganismos que coexistem de forma harmoniosa com o organismo humano. Essa complexa comunidade, conhecida como microbiota, é composta por bactérias, fungos, vírus e artrópodes. A menos que o indivíduo esteja imunocomprometido, raramente ocorre doença causada pela própria microbiota. O couro cabeludo, assim como as demais regiões cutâneas, também abriga essa comunidade microbiana. Contudo, devido à elevada densidade de folículos pilosos e glândulas sebáceas, apresenta uma composição distinta das outras áreas da pele (Montadon; Rocha, 2021).

O couro cabeludo apresenta peculiaridades que o tornam propenso a enfermidades, como a dermatite seborreica. Apesar disso, a atenção dedicada à sua saúde ainda é limitada por grande parte da população. Nos últimos anos, observou-se um crescimento significativo nas consultas dermatológicas relacionadas a problemas capilares. Assim, compreender a relação entre a saúde do couro cabeludo e a dos fios torna-se fundamental para o avanço de abordagens terapêuticas e cosméticas (Schalch, 2025).

Os males do couro cabeludo envolvem diversas condições dermatológicas que afetam diretamente a qualidade de vida dos pacientes. No Brasil, fatores como diversidade genética, clima e hábitos culturais contribuem para uma maior incidência de infecções e inflamações, incluindo dermatite seborreica, psoríase, foliculite e tinea capitis, entre outras. A perda de cabelo é um problema frequente e constitui uma fonte constante de sofrimento para muitos indivíduos. Essas enfermidades capilares são variadas e podem incluir desde condições inflamatórias e infecciosas até danos estruturais aos fios e outras alterações (Seidel, 2025).

A análise das condições que prejudicam o couro cabeludo requer uma organização e metodização. Para tal fim, muitos passos são imprescindíveis, abrangendo a consulta médica, posteriormente a avaliação clínica, que avalia os aspectos das lesões de forma geral.

Cada indivíduo dispõe de um tipo de couro cabeludo diversificado, se porventura a atividade de glândulas sebáceas for alta, o tipo oleoso está presente no couro cabeludo e quando sua atividade é reduzida, temos o tipo seco. Naturalmente tem-se o intermediário denominado inadequadamente como comum. No contexto das características humanas, o termo “normal” refere-se apenas ao que ocorre com maior frequência. No caso do couro cabeludo, essa frequência varia amplamente conforme faixa etária, raça e gênero (Bedin, 2019). A ilustração do couro cabeludo é apresentada na figura 1.

Figura 1. Couro cabeludo



Fonte: (Almanaque da Mulher, 2025)

## 2.2. DERMATITES

Dermatites, também nomeadas de eczemas, são condições dermatológicas amplamente comuns ao redor do mundo, sendo principalmente caracterizada por inflamações cutâneas, eritemas, prurido excessivo, desconforto na área afetada, entre outros. Os fatores que acarretam nessas condições podem ser por questões ambientais, por conta de alérgenos, como pelos de animais, pólenes de flores, alguns alimentos, entre outros, por fatores genéticos, onde pode ser hereditário, assim sendo facilmente descomplicado o desenvolvimento desta condição no indivíduo, também podem ocorrer por questões imunes (Ali et al., 2024).

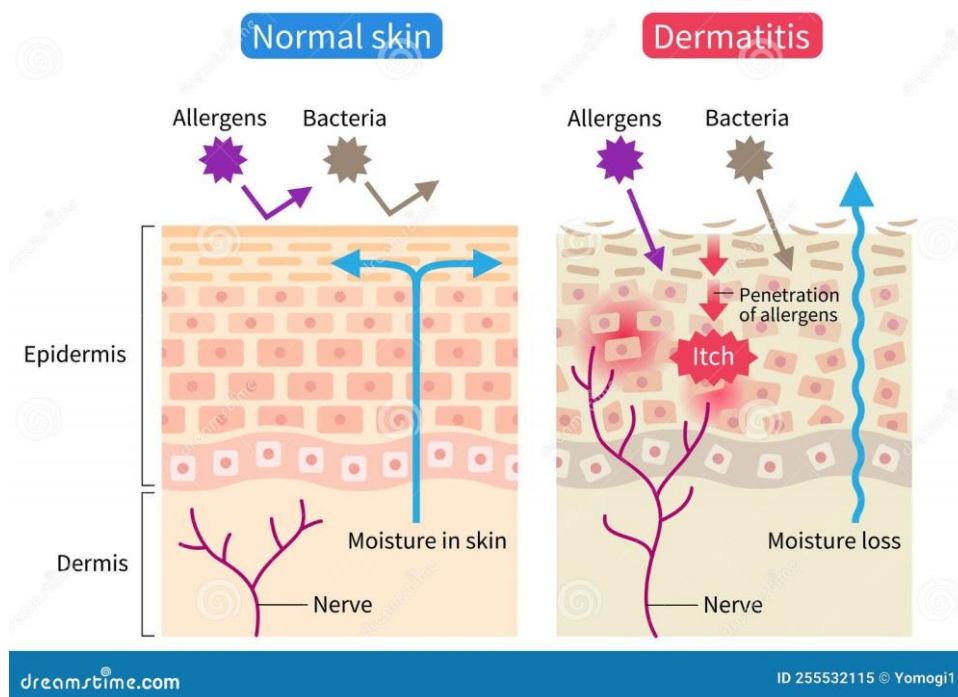
Algumas outras causas dessas complicações são exposições a agentes irritantes, como detergentes, produtos de limpeza, sabonetes líquidos, climas secos e com temperaturas baixas, mudanças de temperatura, estresse e umidade, podem contribuir para a formação de dermatites (Ali et al., 2024).

A estrutura da pele é constituída por uma fina camada protetora na parte externa, denominada estrato córneo. Essa camada está situada na primeira camada da pele, chamada epiderme. A segunda camada é batizada de derme e a última camada é de hipoderme, onde está localizado o tecido adiposo. Cada camada do tecido tegumentar possui gorduras, células e água, os quais auxiliam na proteção e mantendo uma pele saudável. No integumento sadio, as células são repletas de água, atuando como uma barreira contra danos e infecções. A pele saudável também contém lipídeos que atuam na manutenção de temperatura, retenção de umidade e impedindo a penetração de substâncias e bactérias adentrem o tecido (Ali et al., 2024).

Em comparação ao tegumento saudável, a pele eczematosa apresenta redução de lipídios, ausência de hidratação natural, deficiência de filagrina — proteína responsável pela coesão das células do estrato córneo — e alterações na morfologia dos corneócitos. A combinação dessas condições provoca rachaduras entre os corneócitos e comprometimento da barreira protetora, o que resulta em proteção limitada e facilita a entrada de microrganismos, substâncias irritantes e alérgenos, além de aumentar a perda de água transdérmica (Ali et al., 2024).

Portanto, é necessário manter a cútis constantemente hidratada, pois a falta de hidratação pode levar à xerose cutânea, causando prurido intenso e dor nociceptiva somática. As regiões mais suscetíveis são o rosto, as pernas e as extremidades, como mãos e pés, sobretudo durante o inverno, quando a pele se torna mais propensa ao ressecamento (Ali et al., 2024). A diferença entre o tecido tegumentar saudável e aquele afetado por dermatite é ilustrada na figura 2.

Figura 2. Comparação das peles



Fonte: (Dreamstime, s.d.)

### 2.2.1. Dermatite seborreica

A dermatite seborreica, também chamada de seborreia, caspa ou eczema seborreico, é uma doença crônica comum. Estudos indicam que sua evolução pode apresentar caráter crônico, com ou sem componente inflamatório. A condição pode causar prurido intenso e escamação dos fios, o que frequentemente gera constrangimento, já que as escamas tornam-se visíveis no couro cabeludo. Em alguns casos, essa manifestação é equivocadamente associada à falta de higiene. Outros sinais característicos incluem vermelhidão e ardor (Rodrigues, 2018).

Ainda de acordo com o autor supracitado, a doença pode manifestar-se durante todo o ano, apresentando períodos de exacerbação e remissão. Geralmente, ela ocorre em áreas do corpo com maior atividade das glândulas sebáceas. A condição tende a agravar-se em situações de estresse, bem como com a ingestão de alimentos ricos em gordura, o consumo de bebidas alcoólicas e o uso de tabaco.

Na análise de Castro e Silva, Matos e Machado (2009, p. 62), estes autores registram que:

A DS é um problema dermatológico que acomete ambos os sexos, embora predomine sua incidência no sexo masculino. É uma doença inflamatória, que aparece em indivíduos geneticamente predispostos. Em geral, a patologia aparece na primeira infância e tende a desaparecer por um período e ressurgir após a puberdade, ou aparecer somente após a puberdade ou ainda em adultos após 30 anos.

Isso demonstra que a patologia aflige tanto o sexo masculino quanto o feminino, embora sua ocorrência seja mais comum em homens. Geralmente, manifesta-se na infância, desaparecendo temporariamente e reaparecendo após a puberdade ou em adultos com mais de 30 anos. Essa condição é ilustrada na figura 3.

Figura 3. Couro cabelo com dermatite seborreica



Fonte: (Clinica Ideal, s.d.)

### **2.2.2. Tratamento sintético**

O tratamento da caspa é definido de acordo com características individuais, como idade, causa e gravidade do quadro. Segundo Trüeb (1998), a forma mais comum de tratamento capilar é o uso de xampus. Os usuários esperam benefícios cosméticos e soluções para as problemáticas relativas às condições do couro cabeludo, como a caspa.

Segundo Sampaio et al. (2011), uma medida inicial importante é esclarecer os pacientes sobre o caráter crônico e recidivante da doença. Quando

ciente de seu curso, o paciente tende a apresentar melhor resposta ao tratamento. Além disso, produtos de higienização adequados, como os xampus anticaspa, podem aliviar o prurido e a descamação, atuando como coadjuvantes no tratamento farmacológico, independentemente da gravidade do quadro (Addor; Barbosa, 2020, p. 128).

Nesse contexto, registra-se que:

Por se tratar de uma doença inflamatória crônica, em resposta a uma provável presença de um fungo na pele e do seu metabolismo através da utilização dos lipídios da pele, o objetivo do tratamento consiste no controle da inflamação, da proliferação do micro-organismo e da oleosidade (Sampaio et al., 2011).

Diferentes fármacos podem ajudar a reduzir os sintomas da caspa, pois apresentam propriedades antissépticas, antifúngicas e anti-inflamatórias (Addor; Barbosa, 2020, p. 127). De acordo com o estudo de Peyrí e Leonart (2007), os medicamentos mais utilizados no tratamento incluem: corticosteroides (59,9%), antifúngicos imidazólicos (35,1%), cremes hidratantes (30,7%), inibidores tópicos de calcineurina (27,2%) e, em 5,1%, outros tratamentos farmacológicos, como anti-histamínicos sistêmicos e terapias naturais.

O tratamento da dermatite seborreica é definido de acordo com as características individuais do paciente, como idade e intensidade das manifestações clínicas. Embora não exista medicação capaz de eliminar definitivamente a doença, seus sintomas podem ser controlados. A abordagem terapêutica costuma envolver medicações tópicas, e, em alguns casos, medicamentos de uso sistêmico podem ser indicados (Formariz, 2005; Taveira, 2001; Brasil RNP, 2002).

O tratamento envolve uma higienização adequada da área afetada. Segundo Kashiwabara et al. (2016, p. 127), “tratamentos como fototerapia, terapia fotodinâmica e LED demonstram resultados positivos tanto no manejo quanto na manutenção do quadro”. A utilização de UVA ou UVB também se mostra eficaz, atuando como coadjuvante no tratamento das diversas formas de dermatite seborreica (Kashiwabara et al., 2016).

Cuidados especiais de higiene, aliados ao uso de xampus adequados ao tipo de pele, tornam o tratamento mais fácil e com resolução mais rápida (Formariz et

al., 2005, p. 79). Além disso, a combinação de ingredientes ativos com eficácia comprovada e de produtos que não agredem a barreira cutânea ou a base capilar permite um controle eficaz dos sinais e sintomas da dermatite seborreica, em diferentes graus de gravidade.

Alguns dos tratamentos para a caspa incluem os imidazólicos, que inibem a enzima 14 $\alpha$ -esterol desmetilase, responsável pela síntese de ergosterol, o qual é um componente essencial da membrana celular fúngica. Essa inibição resulta em alterações na permeabilidade da membrana do microrganismo. Entre os principais imidazólicos utilizados no tratamento da condição dermatológica citada estão cetoconazol, fluconazol, itraconazol, voriconazol e outros (Soares et al., 2021).

Apesar de serem amplamente utilizados, esses medicamentos podem oferecer riscos à saúde humana, como hepatotoxicidade, interações medicamentosas indesejáveis e, no caso do voriconazol, associação ao desenvolvimento de osteotoxicidade. Além disso, o uso inadequado desses antifúngicos pode contribuir para o desenvolvimento de resistência por diversos dermatófitos, incluindo espécies dos gêneros *Aspergillus* e *Candida*. Essa resistência compromete a eficácia terapêutica e pode exigir doses mais elevadas ou tratamentos prolongados, aumentando os riscos à saúde (Silvestre; Queiroz-Fernandes, 2021; Soares et al., 2021).

### **2.3. MALASSEZIA GLOBOSA**

A caspa e a dermatite seborreica são formas diferentes de manifestação de um mesmo processo inflamatório no couro cabeludo. A caspa apresenta flocos visíveis mais leves, enquanto a dermatite seborreica inclui sinais inflamatórios, como vermelhidão e oleosidade (Grice; Dawson, 2017; Theelen et al., 2018). Essas condições afetam cerca de 50% da população adulta, com maior incidência entre 20 e 60 anos.

O principal protagonista por trás da descamação é o fungo lipofílico *Malassezia*, especialmente as espécies *M. globosa* e *M. restricta*. Esses microrganismos colonizam naturalmente áreas ricas em sebo, mas, em indivíduos suscetíveis, proliferam e metabolizam os lipídios presentes no couro cabeludo por meio de lipases, gerando ácidos graxos, como o ácido oleico. Esse ácido, por sua vez, penetra o estrato córneo, levando à descamação e à inflamação (Clavaud et al., 2013).

Estudos confirmam que *M. globosa* domina a microbiota em peles afetadas por caspa e dermatite, sendo considerada a principal responsável por esses quadros (Murphy et al., 2019). Essa espécie integra a microbiota cutânea, mas está associada a diversas doenças superficiais. Sabe-se que ela suprime a liberação de citocinas pró-inflamatórias e produz ácido azelaico, facilitando sua patogenicidade ao escapar da resposta imune do hospedeiro.

A análise genética dessas espécies revelou um conjunto de adaptações ao ambiente sebáceo, incluindo múltiplas lipases e fosfolipases que favorecem sua proliferação e sobrevivência no couro cabeludo humano (Kohsaka et al., 2018).

Por conseguinte, nota-se que a presença excessiva de *Malassezia* é um fator relevante para a inflamação e a disfunção da barreira cutânea. Este fungo alimenta-se dos óleos naturais presentes no couro cabeludo e, quando em equilíbrio, não causa problemas. No entanto, em condições favoráveis à sua proliferação, pode intensificar a degradação dos lipídios da pele, contribuindo para o agravamento do quadro.

Esse processo gera subprodutos que podem irritar o couro cabeludo, resultando em inflamação e formação de caspa. Além disso, a irritação aumenta a produção de células da pele, que se acumulam e descamam, criando o aspecto característico da condição. Esses mecanismos se assemelham aos observados em outras dermatites nas quais a integridade da pele é comprometida, permitindo a entrada de agentes irritantes ou patógenos e desencadeando respostas imunológicas intensificadas (Simon-Nobbe et al., 2007).

### **2.3.1. Morfologia**

Sua morfologia é caracterizada por células esféricas, leveduriformes, frequentemente agrupadas e acompanhadas de hifas septadas curtas, que podem apresentar formato semelhante a “pinos de boliche”. Também podem ocorrer células globosas com brotamentos e colônias de aspecto rugoso, frágil e áspero, geralmente elevadas e dobradas. Em alguns casos, observam-se pseudofilamentos formados próximos à base dos brotos (Bezerra, 2013; Lima, 2011; Maraschin, 2008).

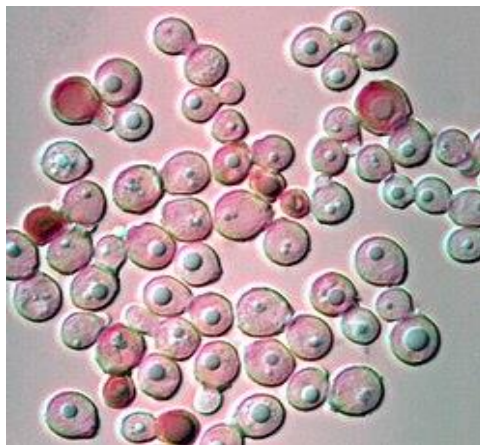
Complementando a descrição morfológica desse microrganismo lipofílico, seu tamanho varia entre 2,4 e 8 micrômetros. O colarinho — ou seja, a “cicatriz de formação” — é menos proeminente se comparada a outras espécies do

mesmo gênero. Seu processo de brotamento ocorre de forma típica: com base estreita e de modo unipolar, formando um broto por vez (Maraschin, 2008; Schlottfeldt et al., 2002).

A parede celular contém  $\beta$ -glucanos e mananos, polissacarídeos que conferem proteção, estabilidade osmótica e modulam a permeabilidade seletiva de nutrientes. Esses componentes desempenham papel crucial na interação patógeno-hospedeiro e na virulência do fungo. Além disso, a presença de uma camada lipídica externa favorece a colonização de regiões ricas em sebo, como o couro cabeludo (Longo et al., 2013).

Além disso, na parte superior da sua membrana plasmática existe uma camada lamelar, cuja composição pode variar dependendo da fonte lipídica disponível para o microrganismo. Essa estrutura é responsável pela aderência do fungo à superfície do tecido tegumentar (Leite, 2008). A aparência do microrganismo é apresentada na figura 4.

Figura 4. Morfologia da *Malassezia globosa*



Fonte: (Wikipedia, 2025)

### 2.2.3. Relação com a dermatite seborreica

A dermatite seborreica possui causas e mecanismos de desenvolvimento ainda não totalmente esclarecidos, sendo reconhecida como uma condição multifatorial. O desenvolvimento da doença pode envolver fatores ambientais, como variações de umidade e exposição à radiação solar, além de fatores relacionados ao estilo de vida, como estresse emocional e hábitos alimentares. Também se sabe que fungos do gênero *Malassezia*, especialmente *Malassezia globosa*, desempenham

papel importante no processo inflamatório. Essa espécie provoca uma resposta inflamatória que provavelmente é mediada por ácidos graxos livres, liberados por lipases fúngicas a partir dos triglicerídeos sebáceos. Além disso, a camada lipídica de *Malassezia* pode influenciar a produção de citocinas pró-inflamatórias pelos queratinócitos (Naldi; Diphorn, 2015).

## **2.4. PALMAROSA**

O *Cymbopogon martinii*, conhecido popularmente como palmarosa, capim-rosa, capim-gengibre, gerânio-indiano, entre outros nomes, é uma planta exótica nativa da Índia e da região mediterrânea. Embora ainda seja pouco conhecida no Brasil, encontra-se amplamente distribuída na vegetação do estado de Santa Catarina. A espécie pertence à família Poaceae, uma ampla família na qual se incluem diversos capins, como o capim-limão (*Cymbopogon citratus*), o capim-alecrim (*Cymbopogon winterianus*) e o capim-santo (*Cymbopogon nardus*) (Maia, 2025).

Trata-se de uma planta aromática classificada como gramínea herbácea, de ciclo perene — isto é, com vida superior a dois anos — e marcada por elevada capacidade adaptativa a diferentes tipos de solo e clima (Xavier; França; Cardoso, 2020).

Essa espécie de capim apresenta altura variável, podendo atingir entre 30 cm e 3 m. Possui textura áspera e caules tufados, finos, alongados e parcialmente eretos. Suas raízes são abundantes, longas e formam uma cabeleira de coloração pardo-escura. As folhas, por sua vez, têm coloração verde-escura na porção superior e verde-clara na inferior; são alongadas, pontiagudas e apresentam base farpada em formato de lança (Ascari, 2022; Rosa et al., 2010). A estrutura da planta está representada na figura 5.

Figura 5. Aparência da palmarosa



Fonte: (Zayat Aroma, 2024)

No aspecto medicinal, essa planta é utilizada como restauradora da flora bacteriana intestinal, auxiliando na digestão, estimulando a regeneração das células epiteliais e o apetite, além de atuar na redução do estresse. Também é empregada em casos de anorexia e infecções do trato gastrointestinal (Verdi; Bertoldi; Zambonim, 2019).

No estudo de Bhadauria e Kumar (2011), observou-se que extratos alcoólicos obtidos das flores, caules, raízes e folhas do capim-rosa apresentaram elevada atividade antifúngica contra dermatófitos patogênicos humanos, como *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Microsporum gypseum* e *Candida albicans*. Isso se deve à presença de flavonoides, compostos fenólicos, terpenoides e taninos em sua composição química, incluindo o acetato de geranil, que é um monoterpene com forte atividade antifúngica (Tibenda et al., 2022).

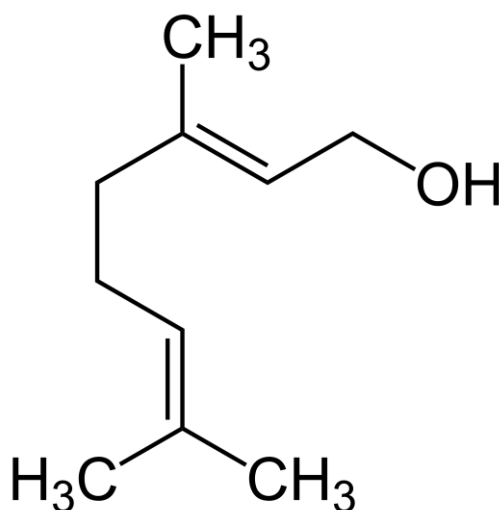
#### **2.4.1. Princípios ativos**

O óleo essencial de palmarosa possui uma composição química altamente rica em terpenoides, ou seja, metabólitos secundários. Dentre eles estão o geraniol, o acetato de geranila, o linalol, o beta-cariofileno, o citrônolol e vários outros, nos quais

o primeiro e o segundo são encontrados em maior abundância, enquanto os demais estão presentes em menores quantidades (Ascari, 2022; Maia, 2025; Rosa et al., 2010; Silva et al., 2023; Xavier; França; Cardoso, 2020).

O geraniol se destaca como o composto mais abundante e relevante do óleo essencial de palmarosa, o qual se encontra em torno de 82% de sua composição. Esse monoterpene acíclico é amplamente empregado em produtos comerciais que contêm fragrâncias, como perfumes, sabonetes e cosméticos, e possui diversas propriedades terapêuticas, incluindo atividades anti-inflamatória, antimicrobiana, repelente, inseticida, antifúngica, antioxidante, antisséptica e antitumoral (Duarte, 2024; Maia, 2025; Verdi; Bertoldi; Zambonim, 2019). A estrutura molecular do composto supracitado é apresentada na figura 6.

Figura 6. Fórmula estrutural do geraniol



Fonte: (Wikipedia, 2024)

De acordo com Rosa, et al. (2010, p. 2):

A composição química do óleo essencial pode variar devido a diversidade genética, o hábitat e os tratos culturais. A época da colheita, fontes geográficas, o horário, o modo de secagem do material vegetal, parte da planta e fatores ambientais, como umidade, água, solo e herbivoria também podem influenciar sobre a composição e o teor do óleo e com isso aumentar ou diminuir a resposta biológica.

Outro fator importante para alta produtividade de óleo essencial rico em princípios ativos é a escolha do genótipo.

Dentre as características do óleo, destaca-se seu aroma adocicado, longo e característico de rosas, com notas herbais, sendo extraído principalmente de suas folhas e flores (Maia, 2025). O óleo é amplamente valorizado em diversas áreas, como na medicina, na aromaterapia, nas indústrias de cosméticos e de perfumes, bem como nos setores agrícola e farmacêutico, sendo ainda utilizado para conferir aroma agradável a produtos que contêm tabaco e a bebidas isentas de álcool (Lyra, 2019; Maia, 2025).

As propriedades terapêuticas do óleo essencial de palmarosa incluem atividades antibacterianas, antifúngicas, antioxidantes, inseticidas, anti-inflamatórias, repelentes e anti-helmínticas. Na medicina, o óleo é utilizado no tratamento de diversas enfermidades, como irritações cutâneas, rigidez articular, lombalgia, epilepsia infantil, pirexia, espasmos, artrite, alopecia e reumatismo, além de ser empregado na profilaxia de doenças crônicas e degenerativas do organismo humano (Ascari, 2022; Maia, 2025; Silva et al., 2023; Teixeira et al., 2020; Xavier; França; Cardoso, 2020).

Em testes laboratoriais, o óleo essencial de palmarosa apresenta forte atividade antifúngica contra fungos patogênicos, demonstrando, em alguns estudos, desempenho superior ao de determinados antifúngicos sintéticos avaliados (Soorya et al., 2021).

Além disso, Guerra et al. (2015) evidenciaram que, em testes in vitro, concentrações de 300 ppm e 400 ppm do óleo essencial de *Cymbopogon martinii* foram capazes de inibir 55% do crescimento micelial e a ocorrência de doenças causadas pelo fungo patogênico *Sclerotium rolfsii*, o qual é responsável pelo mofo branco em leguminosas.

### **3. METODOLOGIA**

O presente trabalho foi elaborado por meio de revisões bibliográficas acerca da dermatite seborreica, do fungo *Malassezia globosa*, do couro cabeludo e das propriedades terapêuticas da palmarosa e de seu óleo essencial, com o objetivo de desenvolver um produto fitoterápico como alternativa aos produtos sintéticos produzidos pela indústria, como shampoos anticaspas, por exemplo. Para isso, foi

realizada uma pesquisa aprofundada utilizando artigos acadêmicos e periódicos, com foco na elaboração de um produto antifúngico à base de plantas.

O trabalho também inclui uma pesquisa experimental, uma vez que foi desenvolvida a formulação do spray e realizados testes para avaliar sua eficácia antifúngica. Para a coleta de dados referentes às propriedades antifúngicas do produto, foram feitos testes de antifungigrama, aplicando o óleo essencial em meios de cultura adequados para fungos lipofílicos, a fim de analisar a eficácia da formulação.

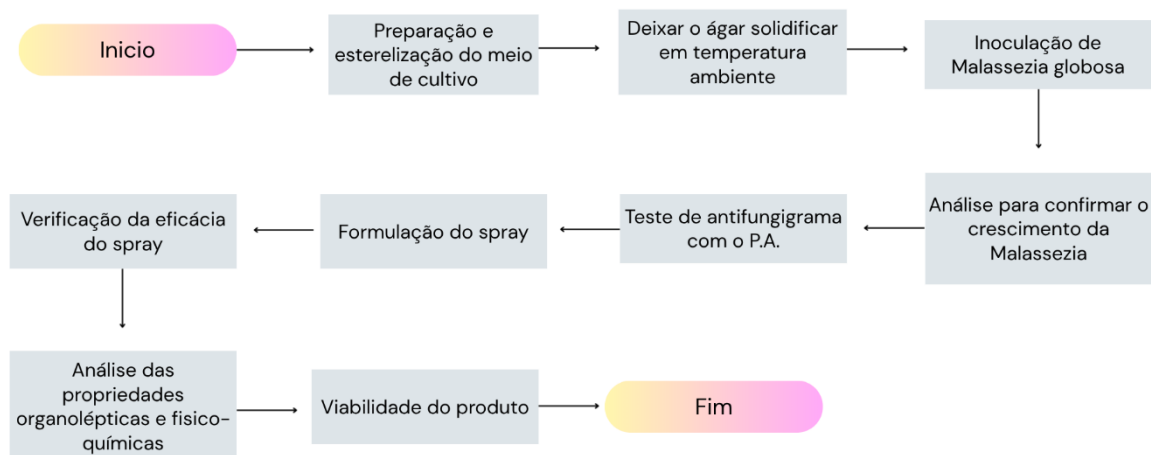
Para viabilizar a produção do spray fitoterápico antifúngico, foram realizados testes microbiológicos no Laboratório de Química e Microbiologia da Escola Técnica Estadual “Professor Armando José Farinazzo”, localizada em Fernandópolis, São Paulo.

## **4. DESENVOLVIMENTO**

### **4.1. FLUXOGRAMA**

Para a realização dos procedimentos, foi elaborado um fluxograma com o objetivo de simplificar e apresentar cada etapa da formulação do produto antifúngico à base de óleo essencial de palmarosa, bem como os testes laboratoriais realizados em microbiologia.

## Fluxograma 1. Etapas do processo empregado



Fonte: (Autoria própria, 2025)

## 4.2. MATERIAIS UTILIZADOS NO PREPARO DO MEIO

Para a realização das práticas laboratoriais, foram inicialmente selecionados materiais, como vidrarias e reagentes, exibidos no quadro 1.

Quadro 1. Materiais e reagentes para o preparo dos meios

| <b>Materiais</b>       | <b>Reagentes</b>       |
|------------------------|------------------------|
| Balança Semi-Analítica | Ágar-ágar              |
| Bastão de Vidro        | Ágar Sabourad Dextrose |
| Béquers                | Água Destilada         |
| Erlenmeyer             |                        |
| Espátula               |                        |
| Placa de Petri         |                        |
| Proveta                |                        |

Fonte: (Autoria própria, 2025)

Os recursos utilizados para a realização deste trabalho, especialmente no preparo de meios de cultura microbiológicos, foram fornecidos pela própria instituição de ensino na qual o estudo está sendo desenvolvido.

### 4.3. AUTOCLAVAGEM DOS MATERIAIS

As etapas de produção do spray antifúngico exigiram a esterilização das vidrarias utilizadas no cultivo microbiológico, empregando o método de esterilização úmida em autoclave. Inicialmente, padronizou-se o nível da água na autoclave, mantendo-o aproximadamente 1 cm abaixo da marca de nível. Em seguida, o cesto foi posicionado no interior do equipamento e todas as vidrarias essenciais para a produção do spray foram inseridas, previamente embaladas e seladas com fita termo-reativa. A tampa da autoclave foi vedada, garantindo que os manípulos de fechamento estivessem corretamente ajustados.

Com as vidrarias no interior da autoclave, foi necessário aguardar a dissipação do vapor por 2 a 5 minutos antes de fechar o registro. O processo de esterilização foi mantido por 15 minutos após atingir a temperatura de 121 °C e a pressão relativa de 1 atm (aproximadamente 15 psi).

Ao final do processo de esterilização, a autoclave foi desligada, e o registro foi aberto lentamente até que o manômetro indicou zero. Os manípulos foram liberados, e os materiais esterilizados foram removidos e colocados em uma estufa bacteriológica para secagem e posterior armazenamento. As vidrarias estéreis são mostradas na figura 7.

Figura 7. Vidrarias esterilizadas por calor úmido



Fonte: (Autoria própria, 2025)

#### 4.4. PREPARAÇÃO DO MEIO DE CULTURA

Primeiramente, adicionaram-se 100 mL de água destilada em um béquer, seguido da pesagem de 6,5 g de ágar Sabouraud, que é um meio de cultura específico para o crescimento de microrganismos fúngicos. A mistura foi mantida sob agitação constante com um bastão de vidro até que o ágar estivesse completamente dissolvido.

Com o meio preparado, transferiu-se para um erlenmeyer, tampado com gaze e papel alumínio, para evitar transbordamento durante a esterilização em autoclave.

Após a esterilização por calor úmido, com o meio ainda líquido, distribuiu-se o conteúdo em placas de Petri esterilizadas, que foram posteriormente armazenadas em estufa bacteriológica por 24 horas para solidificação e verificação da ausência de contaminação. As placas com o ágar solidificado estão ilustradas na figura 8

Figura 8. Placas de Petri com Ágar Sabourad Dextrose



Fonte: (Autoria própria, 2025)

#### 4.5. INOCULAÇÃO DO MEIO

Para a inoculação do meio microbiológico, foi necessário coletar o fungo lipofílico presente no couro cabeludo de um indivíduo participante do estudo. A coleta foi realizada utilizando um swab estéril úmido, embebido em solução salina esterilizada a 0,9%. A solução, contida em tubos de ensaio selados com papel Kraft e fita termo-reativa, é mostrada na figura 9.

Figura 9. Solução fisiológica esterilizada

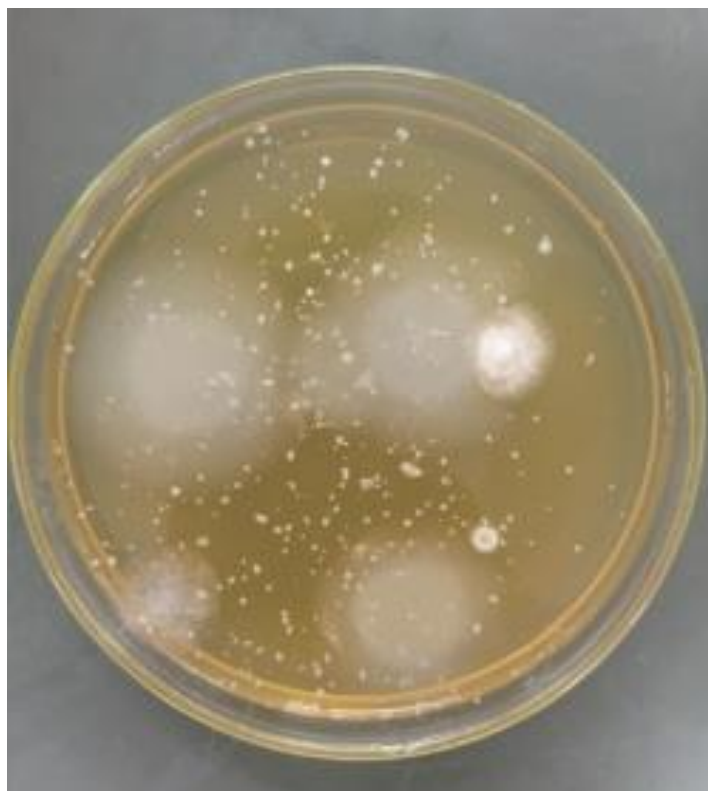


Fonte: (Autoria própria, 2025)

Com o swab já contendo o fungo do gênero *Malassezia*, realizou-se a inoculação do meio de cultura, esfregando-o de maneira uniforme sobre o ágar em movimentos “zigue-zague”. Esse procedimento foi efetuado próximo a um bico de Bunsen, na área estéril, como medida profilática para evitar contaminações externas.

O meio de cultura inoculado foi então armazenado em estufa bacteriológica por 120 horas (5 dias) para permitir o crescimento do fungo. Após esse período, o crescimento do microrganismo foi analisado, conforme mostrado na figura 10.

Figura 10. Placa de Petri com fungo crescido



Fonte: (Autoria própria, 2025)

#### 4.6. ANÁLISE MICROSCÓPICA

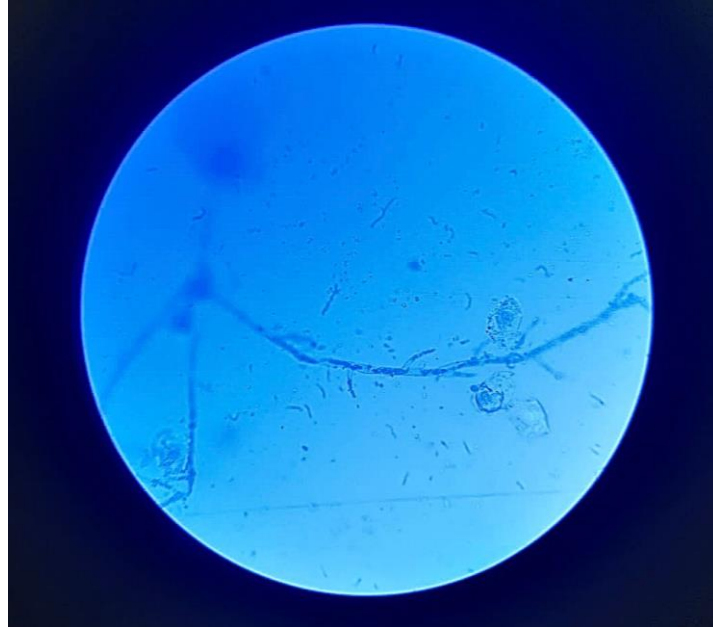
Para a análise microscópica do fungo lipofílico, utilizou-se um microscópio óptico para observar o microrganismo. Inicialmente, uma lâmina de microscopia previamente esterilizada com álcool 70% foi preparada, e a fonte luminosa do microscópio foi ligada. A lâmina foi posicionada sobre a platina do equipamento, sendo fixada com a pinça do microscópio, utilizando-se luvas.

Em seguida, parte do fungo crescido foi coletada com um swab e distribuída sobre a superfície da lâmina. Foram adicionadas duas gotas de azul de metileno para melhorar a visualização do fragmento de *Malassezia globosa*. Posteriormente, posicionou-se a lamínula sobre a lâmina e adicionou-se algumas gotas de óleo de imersão para otimizar a observação do fungo lipodependente.

A lente objetiva acromática de 40× foi selecionada para ampliação, e a imagem foi ajustada utilizando os reguladores micro e macrométricos do microscópio. A imagem microscópica obtida está mostrada na figura 11, e uma representação

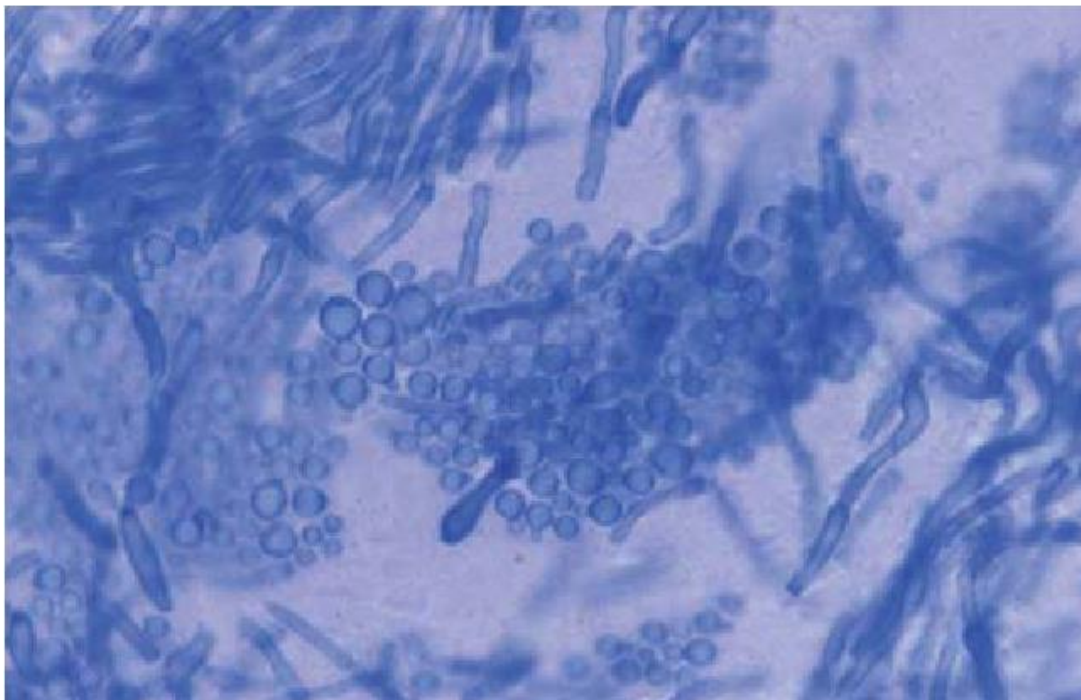
esquemática do fungo do gênero *Malassezia* é apresentada para comparação na figura 12.

Figura 11. Imagem microscópica do fungo coletado



Fonte: (Autoria própria, 2025)

Figura 12. Imagem ilustrativa de fungo do gênero *Malassezia*



Fonte: (Crespo-Erchiga, Gómez-Moyano, Crespo, 2008)

Com base nas ilustrações, é possível observar que o fungo corado na lâmina de microbiologia pertence ao gênero *Malassezia*, devido à sua aparência. Contudo, não foi possível identificar o microrganismo com precisão como *Malassezia globosa*, o que exigiria análises específicas para identificação precisa.

#### 4.7. FORMULAÇÃO DO SPRAY

Para a formulação do spray antifúngico, selecionaram-se materiais específicos, como reagentes, equipamentos e vidrarias, conforme descrito no quadro 2.

Quadro 2. Recursos para a formulação do spray

| <b>Materiais</b>       | <b>Reagentes</b>            |
|------------------------|-----------------------------|
| Balão Volumétrico      | Água Destilada              |
| Balança Semi-Analítica | EDTA Dissódico              |
| Bastão de Vidro        | Glicerina                   |
| Béquer                 | Nipaguard                   |
| Espátula               | Óleo Essencial de Palmarosa |
| Frascos Spray Âmbar    | Propilenoglicol             |
| Pêra                   | Sorbitol                    |
| Pipeta Graduada        | Tween 20                    |
| Proveta                | Vitamina E                  |
| Vidro Relógio          |                             |

Fonte: (Autoria própria, 2025)

Os frascos spray âmbar, a vitamina E sintética (acetato de tocoferol) e o óleo essencial de palmarosa foram adquiridos comercialmente. A vitamina E atua como antioxidante, enquanto o óleo essencial de palmarosa funciona como princípio ativo na formulação.

Com os materiais reunidos, inicialmente adicionaram-se 50 mL de água destilada em um béquer de 250 mL, seguido da adição de 0,05 g de agente quelante (EDTA dissódico), agitando-se a solução até homogeneização completa. Em seguida, incorporaram-se 3 mL de glicerina, 2 mL de propilenoglicol e 2 g de sorbitol, agitando novamente até completa homogeneização.

Em outro béquer, misturaram-se 0,5 mL de óleo essencial, 0,2 mL de vitamina E e 1 mL de Tween 20, até que não houvesse mais separação de fases. Posteriormente, a fase oleosa (óleo, vitamina E e Tween 20) foi adicionada à primeira

solução, agitando-se a mistura até atingir homogeneidade completa. Em seguida, adicionou-se 0,6 mL de Nipaguard.

A quantidade de reagentes utilizados e suas respectivas funções foram organizadas no quadro 3, com o objetivo de ilustrar as informações mencionadas.

Quadro 3. Quantidade e função dos reagentes utilizados

| Reagente                    | Quantidade | Função          |
|-----------------------------|------------|-----------------|
| Água Destilada              | 90,65 mL   | Veículo         |
| EDTA Dissódico              | 0,05 g     | Quelante        |
| Glicerina                   | 3 mL       | Hidratante      |
| Nipaguard                   | 0,6 mL     | Conservante     |
| Óleo Essencial de Palmarosa | 0,5 mL     | Princípio Ativo |
| Propilenoglicol             | 2 mL       | Fixador         |
| Sorbitol                    | 2 g        | Umectante       |
| Tween 20                    | 1 mL       | Emulsificante   |
| Vitamina E                  | 0,2 mL     | Antioxidante    |

Fonte: (Autoria própria, 2025)

Em suma, o resultado final da solução é mostrado na figura 13.

Figura 13. Solução finalizada do spray antifúngico



Fonte: (Autoria própria, 2025)

Em seguida, transferiu-se a solução para um balão volumétrico de 100 mL e completou-se com água destilada até a marca do menisco.

#### **4.7.1. Testes físico-químicos do spray**

##### **4.7.1.1. Teste de pH**

Com a solução pronta, para a análise das propriedades físico-químicas do produto formulado, inicialmente foi necessário calibrar um pHmetro digital de bancada, deixando-o aquecer por 20 minutos. Com o aparelho aquecido, mediu-se o pH utilizando soluções tampão com valores de 4, 7 e 10. Em seguida, mediu-se o pH da solução para verificar se estava dentro do intervalo adequado ao couro cabeludo, considerado entre 4,5 e 5,5. O pH do produto foi registrado como 5,3.

##### **4.7.1.2. Propriedades organolépticas**

Para complementar os testes, analisaram-se as propriedades organolépticas do produto, avaliando suas características sensoriais. A textura apresentou aparência aquosa, devido ao elevado teor de água, que é o composto mais abundante na formulação. O produto encontrava-se no estado físico líquido, com coloração

transparente, resultante da completa solubilização dos compostos presentes. Quanto ao aroma, observou-se um cheiro fresco, característico de capins.

#### **4.7.1.3. Teste de estabilidade**

Em seguida, realizaram-se testes de estabilidade do spray. Duas amostras foram armazenadas em locais distintos, uma em geladeira a 4–5 °C e outra em estufa de secagem a 50 °C, mantendo-se essas condições por 24 horas. Após esse período, as vidrarias contendo as soluções antifúngicas foram retiradas e posicionadas em uma estante de tubos de ensaio. O resultado desse processo é apresentado na figura 14.

Figura 14. Resultado do teste de estabilidade



Fonte: (Autoria própria, 2025)

Ao término dos testes, constatou-se que não ocorreram alterações na coloração nem na homogeneidade da solução, indicando, assim, a estabilidade do produto desenvolvido.

#### **4.7.1.4. Teste de turbidez**

Além disso, foram realizados testes de turbidez utilizando um turbidímetro de bancada digital. Inicialmente, o equipamento foi calibrado com soluções padrão apresentando diferentes graus de turbidez, cujos valores foram 0,1; 0,8; 8; 80 e 1000 NTU (Unidade Nefelométrica de Turbidez). Após a calibração, inseriu-se um frasco específico contendo a solução do spray para medição. Ao final do procedimento, verificou-se que a solução apresentou 103 NTU, caracterizando o produto como turvo. Por fim, reuniram-se todas as informações coletadas nos testes físico-químicos no quadro 4.

Quadro 4. Testes físico-químicos do spray

| <b>Aparência</b> | <b>Textura</b> | <b>Coloração</b> | <b>pH</b> | <b>Odor</b> | <b>Turbidez (NTU)</b> | <b>Estabilidade</b> |
|------------------|----------------|------------------|-----------|-------------|-----------------------|---------------------|
| Líquida          | Aquosa         | Esbranquiçada    | 5,3       | Fresco      | 103                   | Sim                 |

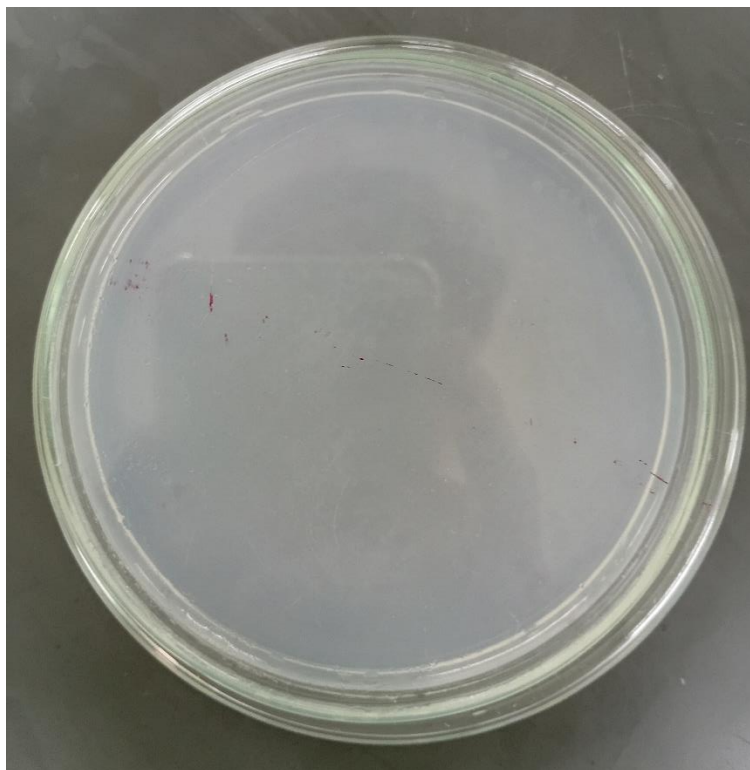
Fonte: (Autoria própria, 2025)

#### 4.7.2. Teste de contaminação

Após os testes físico-químicos, realizou-se um teste para verificar a ocorrência de contaminações extrínsecas na solução do spray, provenientes de reagentes, vidrarias ou frascos de envase. Para isso, preparou-se o meio de cultura utilizando ágar-ágar, no qual foram utilizados 13 g de ágar em 100 mL de água destilada, adicionados a um béquer e homogeneizados com um bastão de vidro. Em seguida, transferiu-se o meio líquido para um erlenmeyer, tampado com uma boneca de gaze e papel Kraft, e vedado com fita termo-reativa, sendo posteriormente levado à autoclavagem para esterilização do meio de cultura.

Com o meio esterilizado, distribuiu-se o líquido em placas de Petri esterilizadas próximas ao bico de Bunsen, deixando-as solidificar. Após a solidificação, borrifou-se parte da solução fungicida sobre o meio e, em seguida, armazenaram-se as placas em estufa bacteriológica para o crescimento microbiano por 24 horas. O resultado desse teste é ilustrado na figura 15.

Figura 15. Resultado do teste de contaminação



Fonte: (Autoria própria, 2025)

Após a verificação dos resultados, observou-se que as análises microbiológicas não revelaram presença de colônias bacterianas ou fúngicas nas formulações testadas, indicando que o spray permanece microbiologicamente estável e livre de contaminação durante o experimento.

#### **4.8. TESTES DE ANTIFUNGIGRAMA**

Com o fungo lipodependente já crescido, foi necessário transferir parte dele para outra placa de Petri contendo o mesmo ágar, utilizando um swab estéril, repetindo o procedimento de esfregaço descrito anteriormente. Em seguida, algumas gotas do óleo essencial de palmarosa foram colocadas em um vidro relógio, e a solução antifúngica também foi borrifada, com o objetivo de reproduzir uma variação da técnica de disco-difusão de Kirby-Bauer. Pequenos discos de papel filtro previamente esterilizados foram então banhados nessas soluções.

Os discos, após imersão no óleo e na solução, foram retirados do vidro relógio com uma pinça de metal previamente flambada na chama de um bico de

Bunsen e resfriados. Em seguida, foram transferidos para a placa com uma certa distância entre eles, a fim de evitar resultados imprecisos quanto à ação antifúngica do óleo essencial e da solução formulada. A placa foi dividida em duas partes: D1 (esquerda), contendo o disco com óleo essencial, e D2 (direita), com o disco da solução.

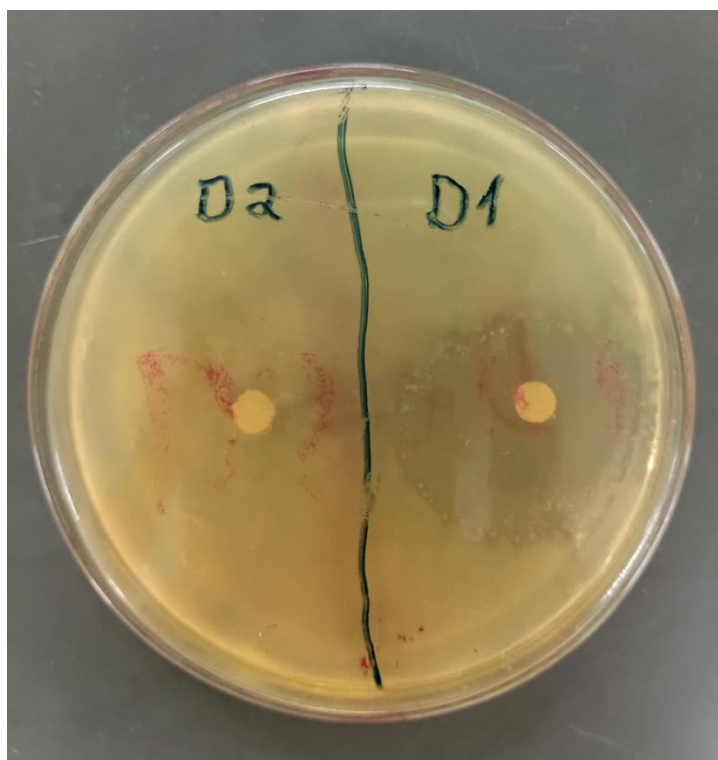
Com o crescimento evidente do fungo lipodependente, verificaram-se os halos de inibição no meio microbiológico, cujo procedimento e resultados estão apresentados no quadro 5 e na figura 16.

Quadro 5. Medidas do halo de inibição

| Discos | Halo de inibição (mm) | Resultado    |
|--------|-----------------------|--------------|
| D1     | 40                    | Eficaz       |
| D2     | 10                    | Pouco eficaz |

Fonte: (Autoria própria, 2025)

Figura 16. Halos de inibição do óleo e do spray



Fonte: (Autoria própria, 2025)

Com os resultados dos halos de inibição após 48 horas, verificou-se que o óleo essencial de palmarosa apresentou alta eficácia na redução da atividade

fúngica. Em contrapartida, o spray antifúngico mostrou baixa eficácia em comparação ao óleo, indicando a necessidade de estudos futuros para aprimorar o produto, possivelmente ajustando a concentração do princípio ativo.

#### 4.9. VALOR AGREGADO DO PRODUTO

Foi realizada uma análise do produto final considerando o custo das matérias-primas e aplicando um cálculo de razão e proporção para estimar o valor do spray acabado, conforme mostrado a seguir:

Quantidade total do produto — Preço total

Quantidade utilizada — Preço proporcional (x)

A partir desse cálculo, foram obtidos os valores de cada matéria-prima correspondentes à formulação de 100 mL do spray antifúngico, apresentados no quadro 6.

Quadro 6. Quantificação dos reagentes utilizados

| Produto                     | Quantidade | Preço (R\$) |
|-----------------------------|------------|-------------|
| Água Destilada              | 90,65 mL   | 0,418       |
| EDTA Dissódico              | 0,05 g     | 0,11398     |
| Glicerina                   | 3,00 mL    | 0,1743      |
| Nipaguard                   | 0,60 mL    | 0,43692     |
| Óleo Essencial de Palmarosa | 0,50 mL    | 1,245       |
| Propilenoglicol             | 2,00 mL    | 0,13192     |
| Sorbitol                    | 2,00 g     | 0,1198      |
| Tween 20                    | 1,00 mL    | 0,16005     |
| Vitamina E                  | 0,20 mL    | 0,0398      |

Fonte: (Autoria própria, 2025)

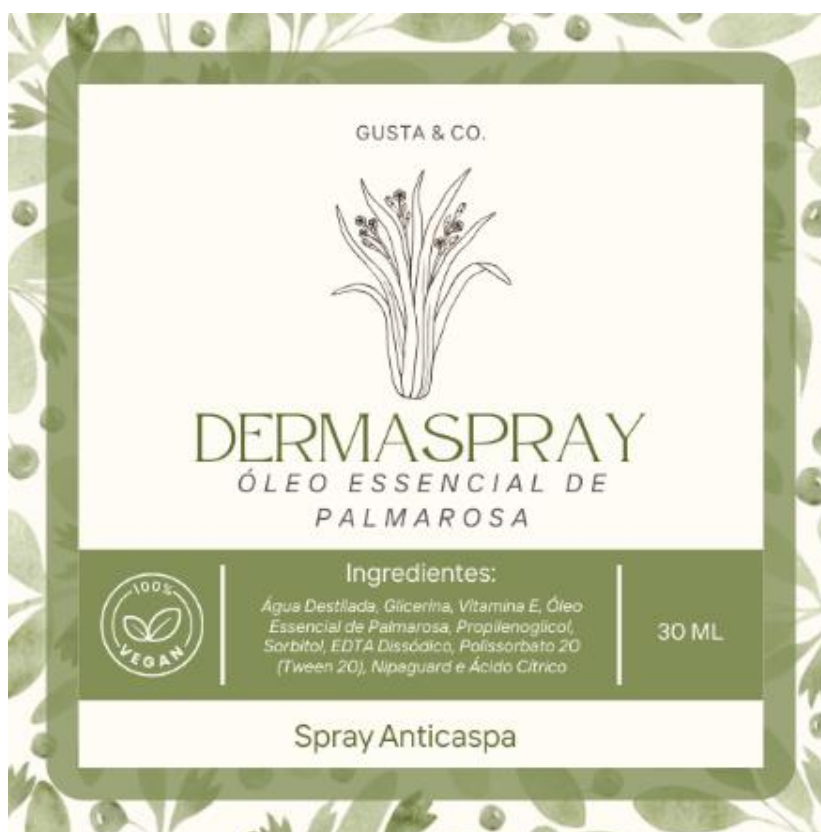
O custo total das matérias-primas somou R\$ 2,83977, valor que foi arredondado para R\$ 3,00. Sobre esse valor, aplicou-se uma margem de lucro de 50% (R\$ 1,50), obtendo-se um preço comercial final de R\$ 4,50 por unidade.

##### 4.9.1. Rotulagem do produto

Para a finalização do produto, foi elaborado um rótulo ilustrativo do spray, contendo os reagentes utilizados na formulação, um nome criativo, a quantidade líquida do frasco, sua finalidade e uma paleta de cores verde e suas variações, destacando que o princípio ativo é um componente natural, o óleo essencial.

Em seguida, a formulação antifúngica foi acondicionada em frascos spray âmbar, para proteger os componentes fotossensíveis, e rotulada conforme apresentado na figura 17.

Figura 17. Rótulo do produto antifúngico



Fonte: (Autoria própria, 2025)

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo produzir um spray antifúngico à base de óleo essencial de palmarosa, cujo principal componente, o geraniol, possui propriedades terapêuticas que auxiliam na mitigação de microrganismos fúngicos.

Foram realizados testes de antifungigrama para avaliar o potencial antifúngico do óleo, demonstrando ação satisfatória do componente. Com base nesses resultados, formulou-se um spray antifúngico com concentração de 0,5%.

O produto apresentou aroma agradável, fresco, sem irritação nasal, textura líquida homogênea, coloração turva e esbranquiçada, e pH adequado para uso no couro cabeludo. Entretanto, mostrou baixa eficácia na redução do crescimento fúngico, indicando a necessidade de estudos futuros para otimizar a formulação, incluindo possíveis alterações na composição e na concentração dos compostos bioativos.

O estudo foi conduzido na Escola Técnica Estadual Professor Armando José Farinazzo, no Laboratório de Química e Microbiologia, permitindo a avaliação da atividade antifúngica dos princípios ativos em testes in vitro. Para a realização de testes em seres humanos, seria necessária a aprovação prévia do Comitê de Ética em Pesquisa e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

## 6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADDOR, F. A. S.; BARBOSA, S. C. Eficácia de uma nova geração de xampus no controle da dermatite seborreica do couro cabeludo. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 123-129, abr.-jun. 2020. Disponível em: <[http://www.surgicalcosmetic.org.br/Content/imagebank/pdf/v12/12\\_n2\\_773\\_pt.pdf](http://www.surgicalcosmetic.org.br/Content/imagebank/pdf/v12/12_n2_773_pt.pdf)>. Acesso em: ago. 2025.

ALI, M., et al. **Dermatitis; Types, Causes, Symptoms and Management: A Review**. 2024, 4 p. (Dissertação) - Department of Microbiology, Federal University, Gusau, Nigeria, 2024. Disponível em: <<https://www.jdermis.com/articles/dermatitis-types-causes-symptoms-and-management-a-review.pdf>>. Acesso em: out. 2025.

ALMANAQUE DA MULHER. **Como ter um couro cabeludo saudável**. Disponível em: <<https://www.almanaquedamulher.com/cat-cabelos/couro-cabeludo-saudavel/>>. Acesso em: set. 2025.

ASCARI, D. **Controle alternativo de fungos fitopatogênicos com uso de óleos essenciais de plantas medicinais**. 2022. 67 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba, 2022. Disponível em: <[https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/242371/TCC\\_Dalila.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/242371/TCC_Dalila.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: out. 2025.

BEDIN, V. Couro cabeludo, cabelos e cuidados. **Sociedade Brasileira do Cabelo – SBC**, São Paulo, 2 jun. 2019. Disponível em: <file:///C:/Users/Aluno/Downloads/Couro+cabeludo,+cabelos+e+cuidados%20(3).pdf>. Acesso em: out. 2025.

BEZERRA, F. C., **Avaliação das espécies de Malassezia em indivíduos com pitiríase versicolor e clinicamente sadios**. 2013, 57 p. Tese (Mestrado) – Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <repositorio.unifesp.br/server/api/core/bitstreams/dbb4a7fe-57c4-4b13-ae3e-dffecbd06045/content>. Acesso em: out. 2025.

BHAUDARIA, S.; KUMAR, P. In Vitro Antimycotic Activity of Some Medicinal Plants Against Human Pathogenic Dermatophytes. **Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences**, Jaipur, v. 1, n. 2, p. 1-10, abr. /jun. 2011. Disponível em: <https://www.cibtech.org/J-LIFE-SCIENCES/PUBLICATIONS/2011/Vol%201%20No.%202/1%20-%2011%20ok%20Final%20Seema%20DERMATOPHYTES.pdf?utm\_source=chatgpt.com>. Acesso em: nov. 2025.

BRASIL RNP. **Dermatite seborréica**, 2002. Disponível em: <http://www.dermatologia.hpg.ig.com.br/cabe\_dermatite.htm>. Acesso em: set. 2025.

CAMILLE G. **The complete guide to Malassezia: Causes, biofilm, treatment, and prevention**. Disponível em: <https://www.dermazen.com/blogs/news/malassezia-biofilm-what-it-is-and-how-to-treat-it?srltid=AfmBOorZc2howlEXx5YmMy0f0dG4-C938pOErve5hQ-EgNBOKvZcr1v8&zCountry=BR>. Acesso em: set. 2025.

CASTRO E SILVA, A. M. R.; MATOS, M. G.; MACHADO, V. F. AVALIAÇÃO DO USO DA COMBINAÇÃO DE ÁCIDO GLICÓLICO/VITAMINA C EM PACIENTES PORTADORES DE DERMATITE SEBORRÉICA FACIAL. **Infarma**, Fortaleza, v. 21, n. 7/8, p. 62-67, 2009. Disponível em: <https://cff.emnuvens.com.br/infarma/article/view/143/133>. Acesso em: ago. 2025.

CLAVAUD C, et al. **Dandruff Is Associated with Disequilibrium in the Proportion of the Major Bacterial and Fungal Populations Colonizing the Scalp**. Estados Unidos da América, v. 10, n. 8, p. 6, mar. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/annotation/bcff4a59-10b7-442a-8181-12fa69209e57>. Acesso em: out. 2025.

CLÍNICA IDEAL. **Alergias**. Disponível em: <https://clinicaideal.med.br/dermatite-seborreica/>. Acesso em: set. 2025.

CRESPO-ERCHIGA, V.; GÓMEZ-MOYANO, E.; CRESPO, M. La pitiriasis versicolor y las levaduras del género *Malassezia*. **Actas Dermosifiliogr**, Málaga, v. 99, s.n., p. 764-771, 7 jul. 2008. Disponível em: <<https://www.actasdermo.org/es-linkresolver-la-pitiriasis-versicolor-levaduras-del-S0001731008749561>>. Acesso em: nov. 2025.

DERMNET. **Skin conditions associated with malassezia**. Disponível em: <<https://dermnetnz.org/topics/malassezia-infections>>. Acesso em: out. 2025.

DREAMSTIME. **Dermatite atópica eczema e ilustração normal das células cutâneas**. Disponível em: <<https://pt.dreamstime.com/dermatite-at%C3%B3pica-eczema-e-ilustra%C3%A7%C3%A3o-normal-das-c%C3%A9lulas-cut%C3%A2neas-conceito-de-cuidados-pele-saud%C3%A1veis-%C3%A9-uma-doen%C3%A7a-image255532115>>. Acesso em: set. 2025.

DUARTE, M. J. **EFICÁCIA ATRATIVA DO ÓLEO ESSENCIAL “GERANIOL” MICROENCAPSULADO, APLICADO EM CULTURA DEPENDENTE DE POLINIZAÇÃO POR INSETOS PARA O AUMENTO DA PRODUTIVIDADE E MELHORA DA QUALIDADE DOS FRUTOS**. 2024. 112 p. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Faculdade de Engenharia Química, Universidade Federal de Campinas, Campinas, 2024. Disponível em: <<https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1509138>>. Acesso em: nov. 2025.

FORMARIZ, T. P. et al. DERMATITE SEBORRÉICA: CAUSAS, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO. **Infarma**, Araraquara, v. 16, n. 13-14, p. 77-80, 2005. Disponível em: <<https://revistas.cff.org.br/infarma/article/view/291/280>>. Acesso em: set. 2025.

FRIAS, J. D.; LOBO, L. C.; ANDRADE, L. G. BENEFÍCIOS DOS ÓLEOS ESSENCIAIS PARA DERMATITE SEBORRÉICA. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 9, n. 10, p. 3968-3980, out. 2023. Disponível em: <[file:///C:/Users/Aluno/Downloads/\[265\]-BENEF%C3%8DCIOS+DOS+%C3%93LEOS+ESSENCIAIS+PARA+DERMATITE+SEBORRÉICA.pdf](file:///C:/Users/Aluno/Downloads/[265]-BENEF%C3%8DCIOS+DOS+%C3%93LEOS+ESSENCIAIS+PARA+DERMATITE+SEBORRÉICA.pdf)>. Acesso em: jun. 2025.

GRICE, E. A.; DAWSON, T. L. Host-microbe interactions: *Malassezia* and human skin. **Current Opinion in Microbiology**, Inglaterra, v. 40, p. 81-87, dez. 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1369527416301874?via%3Dihub>>. Acesso em: set. 2025.

GUERRA, L. B.; GUTERRES, S. S. ASPECTOS RECENTES NO TRATAMENTO DA CASPA E DERMATITE SEBORRÉICA. **Caderno de Farmácia**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 17-27, 2004. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/266555/000425880.pdf?sequence=1&allowed=y>>. Acesso jun. 2025.

GUERRA, Y. L. et al. Control of *Sclerotium rolfsii* in peanut by using *Cymbopogon martinii* essential oil. **African Journal of Microbiology Research**, Brasil, v. 9, n.

CE3F44254158, p. 1684-1691, 8 jul. 2015. Disponível em:  
<<http://archive.go4subs.com/id/eprint/893/>>. Acesso em nov. 2025.

KASHIWABARA, T. G. B.; et al. Dermatite Seborreica. In: **Medicina Ambulatorial IV com Ênfase em Dermatologia**. Ipatinga: Dejan Gráfica e Editora, 2016. p. 117-128. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Kashiwabara-Kashiwabara/publication/332762755\\_1\\_-\\_MEDICINA\\_AMBULATORIAL\\_7/links/5cc84ef4a6fdcc1d49b9e71d/1-MEDICINA-AMBULATORIAL-7.pdf#page=117](https://www.researchgate.net/profile/Kashiwabara-Kashiwabara/publication/332762755_1_-_MEDICINA_AMBULATORIAL_7/links/5cc84ef4a6fdcc1d49b9e71d/1-MEDICINA-AMBULATORIAL-7.pdf#page=117)>. Acesso em: ago. 2025.

KOHSAKA, T. et al. Different hypersensitivities against homologous proteins of MGL\_1304 in patients with atopic dermatitis. **Allergology International**, Japão, v. 67, p. 103-108, 2018. Disponível em:  
<[https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1323893017300631?ref=pdf\\_download&fr=RR-2&rr=993b6590db7482e8](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1323893017300631?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=993b6590db7482e8)>. Acesso em: set. 2025.

LEITE, J. J. G. **CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA, PERFIL DE SENSIBILIDADE ANTIFÚNGICA E ESTOCAGEM DE MALASSEZIA SPP.** 2008. 139 p. Dissertação (Pós-Graduação em Microbiologia Médica) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008. Disponível em:  
<<https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/1900>>. Acesso em: nov. 2025.

LIMA, D. T. **Efeito crioprotetor de lactose e glicose em células fúngicas imobilizadas em alginato de sódio como método de preservação de culturas.** 2011. 100 p. Dissertação (Pós-Graduação em Microbiologia Médica) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011. Disponível em:  
<<https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/5126>>. Acesso em: nov. 2025.

LOCATELLI, N. **Doenças do couro cabeludo.** Perrotti Juíza, 10 mar. 2013. Disponível em: <<https://perrottijuiza.blogspot.com/2013/03/doencas-do-couro-cabeludo-dermatite.html>>. Acesso em: jun. 2025.

LONGO, L. V. G., et al. Characterization of Cell Wall Lipids from the Pathogenic Phase of *Paracoccidioides brasiliensis* Cultivated in the Presence or Absence of Human Plasma. **Plos One**, Estados Unidos, v. 8, n. 5, p. 1-12, mai. 2013. Disponível em: <<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0063372>>. Acesso em: nov. 2025.

LYRA, L. P. S. **DESENVOLVIMENTO DE NANOEMULSÃO DE GERANIOL E ÓLEO ESSENCIAL DA PALMAROSA (*Cymbopogon martinii*) E SUA AÇÃO INIBITÓRIA SOBRE LINHAGENS DE *Cutibacterium acnes*.** 2019. 129 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Geral e Aplicada: Área de concentração: Biologia de Parasitas e Micro-organismos) – Instituto de Biociências de Botucatu,

Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2019. Disponível em:  
<<https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/d0d16725-0b96-493a-9b51-01bab5cad41f/content>>. Acesso em nov. 2025.

LYRIO, J. C.; ALVARENGA, S. S. **Estudo sobre o conhecimento dos conceitos no poo e low poo no uso de cosméticos capilares**. 2022, 63 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) - Curso Superior de Bacharelado em Química Industrial, Instituto Federal do Espírito Santo, Vila Velha, 2022. Disponível em:  
<[https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/2215/TCC\\_Estudo\\_Sobre\\_O\\_Conhecimento\\_Dos\\_Conceitos\\_No\\_Poo\\_E\\_Low\\_Poo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/2215/TCC_Estudo_Sobre_O_Conhecimento_Dos_Conceitos_No_Poo_E_Low_Poo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: jun. 2025.

MAIA, F. C. **Óleo essencial de *Cymbopogon martinii* (Roxb.) Will. Watson como alternativa antifúngica contra *Candida* spp.: efeitos na transição morfológica e na formação de biofilme de *Candida albicans***. 2025. 70 p. Tese (Doutorado em Biologia Buco-Dental) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2025. Disponível em:  
<file:///C:/Users/Aluno/Downloads/maia\_flaviacamila\_d.pdf>. Acesso em: out. 2025.

MARASCHIN, M. M., et al. **INFECÇÕES CAUSADAS POR MALASSEZIA: NOVAS ABORDAGENS**, Santa Maria, v. 34, n. 1-2, p. 4-8, 2008. Disponível em:  
<<https://periodicos.ufsm.br/revistasauade/article/view/6488/3941>>. Acesso em: out. 2025.

MONTANDON, M. J. T; ROCHA, M. S. **DESVENDANDO A MICROBIOTA DO COURO CABELUDO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**. 2021. 7 f. Trabalho de Conclusão (Especialização) – Centro de Pós-Graduação, Universidade Oswaldo Cruz, São Paulo, 2021. Disponível em:  
<[https://www.oswaldocruz.br/revista\\_academica/content/REVISTA%2036/-Maria%20Julia%20Montandon.pdf](https://www.oswaldocruz.br/revista_academica/content/REVISTA%2036/-Maria%20Julia%20Montandon.pdf)>. Acesso em: nov. 2025.

MURPHY, B. et al. The diversity and abundance of fungi and bacteria on the healthy and dandruff affected human scalp. **Plos One**, Reino Unido, v. 14, n. 12, p. 1-19, 18 dez. 2019. Disponível em:  
<<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0225796>>. Acesso em: set. 2025.

NALDI, L.; DIPHOORN, J. **Seborrheic dermatitis of the scalp**. Clinical Evidence., Londres, v. 1713, n. 3, p. 01-30, abr. / mai. 2015. Disponível em:  
<<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4445675/pdf/2015-1713.pdf>>. Acesso em: nov. 2025.

PEYRÍ, J.; LLEONART, M. Clinical and Therapeutic Profile and Quality of Life of Patients With Seborrheic Dermatitis. **Actas Dermosifiliogr**, Barcelona, v. 98, n. 7, p.

476-482, 12 mar. 2007. Disponível em:  
<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1578219007704912>>. Acesso em: set. 2025.

RODRIGUES, M. Z. **PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE UM SHAMPOO PARA TRATAMENTO DE DERMATITE SEBORREICA**. 2018. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) – Curso de Farmácia, Universidade em Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2018. Disponível em:  
<<https://repositorio.unisc.br/jspui/bitstream/11624/2789/1/M%c3%a1rlom%20Zuchetto%20Rodrigues.pdf>>. Acesso em: jun. 2025.

ROSA, Y. R. S., et al. Influência do horário de colheita no óleo essencial de diferentes partes da planta de dois genótipos de palmarosa (*Cymbopogon martinii*). **Scientia Plena**, São Cristóvão, v. 6, n. 10, p. 2-4, 2010. Disponível em:<<https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/1561/1/HorarioColheitaPalmarosa.pdf>>. Acesso em: out. 2025.

SAMPAIO, A. L. S. B. et al., Dermatite seborreica. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, Rio de Janeiro, v. 86, n. 6, p. 1061-1074, 2011. Disponível em:  
<<https://www.scielo.br/j/abd/a/6nrLjVC8nYW6YcPpZbTbz8F/?format=html&lang=pt>>. Acesso em: set. 2025.

SAUNTE. D. M. L.; GAITANIS. G.; HAY. R. J. **Malassezia- associated skin diseases, the use of diagnostic and treatment. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology**. [S.l.], v.10, n. 112, p. 01- 11, fev. -mar., 2020. Disponível em:  
<<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7098993/pdf/fcimb-10-00112.pdf>>. Acesso em: out. 2025.

SCHALCH, F. O., **Guia prático de cuidados para a saúde do couro cabeludo**. 2025, 85 p. Tese (Mestrado) – Departamento de Ciências da Saúde, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2025. Disponível em:  
<<https://repositorio.unifesp.br/server/api/core/bitstreams/13d14a6a-119a-4daa-b72f-32006fedfc43/content>>. Acesso em: out. 2025.

SCHLOTTFELDT, F. S., et al. Reclassificação taxonômica de espécies do gênero *Malassezia*: revisão da literatura sobre as implicações clinicolaboratoriais. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**. Rio de Janeiro, v. 38, n. 3. P. 109-204, 2002. Disponível em:  
<<https://www.scielo.br/j/jbpml/a/9jsL9BTsg9NQsGWGtRySdyJ/?format=html&lang=pt>>. Acesso em: nov. 2025.

SEIDEL, A., **Avaliação da efetividade da Tele dermatologia na triagem de pacientes com doenças do couro cabeludo em Santa Catarina**. 2025. 97 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Informática em Saúde) – Programa de Pós-Graduação em Informática em Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2025. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/265427/PGIS0075-D.pdf?sequence=-1>>. Acesso em: out. 2025.

SILVA, V. S., et al. Avaliação da Atividade Antimicrobiana do Óleo Essencial de *Cymbopogon martinii*. **Revista Foco**. Curitiba, v. 16, n. 11, p. 01-18, out. /nov. 2023. Disponível em: <<https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/3639/2500>>. Acesso em: out. 2025.

SILVESTRE, E. C. A.; QUEIROZ-FERNANDES, G. M. Fungos dermatófitos e resistência a antifúngicos. **Interamerican Journal of Medicine and Health**, São Paulo, v. 4, s.n., p. 1-11, 2021. Disponível em: <<https://www.iajmh.com/iajmh/article/view/191/247>>. Acesso em nov. 2025.

SIMON-NOBBE, B. et al. The Spectrum of Fungal Allergy. **International Archives of Allergy and Immunology**. Suíça, v. 145, n. 1, p. 58-86, 20 ago. 2007. Disponível em: <<https://karger.com/iaa/article-abstract/145/1/58/165733/The-Spectrum-of-Fungal-Allergy?redirectedFrom=fulltext>>. Acesso em: set. 2025.

SOARES, C. V. D. et al. USO IRRACIONAL DE ANTIFÚNGICOS: RESISTÊNCIA E TOXICIDADE. **Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management**. Paraíba, v. 17, n. 2, p. 492-513, abr. /jun. 2021. Disponível em: <[https://revista.uepb.edu.br/BIOFARM/pt\\_BR/article/view/2259/1847](https://revista.uepb.edu.br/BIOFARM/pt_BR/article/view/2259/1847)>. Acesso em nov. 2025.

SOORYA, C. et al. Profile of Bioactive Phyto-compounds in Essential Oil of *Cymbopogon martinii* from Palani Hills, **Journal of Drug Delivery and Therapeutics**, Western Ghats, Índia, v. 11, n. 4, p. 60-65, 2021. Disponível em: <<https://jddtonline.info/index.php/jddt/article/view/4887/3979>>. Acesso em: out. 2025.

TAVEIRA, M. **Eczema seborréico**, 2001. Disponível em: <<http://www.guiamedico.com.br>>. Acesso em: set. 2025.

TIBENDA, J. J., et al. Review of phytomedicine, phytochemistry, ethnopharmacology, toxicology, And pharmacological activities of *Cymbopogon* genus. **Frontiers in Pharmacology**, China, v. 13. S.n., p. 1-22, 29 ago. 2022. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/journals/pharmacology/articles/10.3389/fphar.2022.997918/full>>. Acesso em: nov. 2025.

TEIXEIRA, J. J. M., et al. Análise antimicrobiana dos óleos essenciais de palmarosa (*Cymbopogon martini* (Roxb.) J.F.Watson) e pimenta rosa (*Schinus Terebenthifolius* Raddi) frente à *Staphylococcus aureus* multirresistentes. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v. 6, n.6, p. 34935-34953, mai. /jun. 2020. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/11224/9397>>. Acesso em: out. 2025.

THEELEN, B. et al. *Malassezia* ecology, pathophysiology, and treatment. **Medical Mycology**, Reino Unido, v. 56, n. 3, p. 10-25, 10 mar. 2018. Disponível em: <[https://academic.oup.com/mmy/article-abstract/56/suppl\\_1/S10/4925974?redirectedFrom=fulltext&login=false#no-access-message](https://academic.oup.com/mmy/article-abstract/56/suppl_1/S10/4925974?redirectedFrom=fulltext&login=false#no-access-message)>. Acesso em: set. 2025.

TRÜEB, R. M. Haarwaschmittel (shampoos): Zusammensetzung und klinische Anwendungen. **Der Hautarzt**. Alemanha, v. 49, s.n., p. 895-901, 1998. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s001050050844>>. Acesso em: set. 2025.

VERDI, R; BERTOLDI, F. C; ZAMBONIM, F. M. Características produtivas e químicas de duas espécies de plantas bioativas: *Cymbopogon martini* e *Ocimum gratissimum*, com óleo essencial rico em geraniol. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**., Santa Catarina, v. 2, n. 21, p. 32-37, ago/out. 2019. Disponível em: <[https://www.sbpmed.org.br/admin/files/papers/file\\_DfinT2soZWNe.pdf](https://www.sbpmed.org.br/admin/files/papers/file_DfinT2soZWNe.pdf)> Acesso em: out. 2025.

WIKIPEDIA. **Geraniol**. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Geraniol>>. Acesso em: nov. 2025.

WIKIPEDIA. **Malassezia globosa**. Disponível em: <[https://en.m.wikipedia.org/wiki/Malassezia\\_globosa](https://en.m.wikipedia.org/wiki/Malassezia_globosa)>. Acesso em: ago. 2025.

XAVIER, A. L. S.; FRANÇA, K. R. S; CARDOSO, T. A. L. Efeito do óleo essencial de palmarosa (*Cymbopogon martinii*) sobre fungos fitopatogênicos em sementes de soja. **Researche, Society and Development**. Campina Grande, v. 9, n. 10, p. 01-24, set/out. 2020. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8660>>. Acesso em: out. 2025.

ZAYAT AROMA. **Palmarosa, Índia orgânica**. Disponível em: <<https://www.zayataroma.com/en/oils/palmarosa-0>>. Acesso em: out. 2025.