

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA
SOUZA
ETEC TRAJANO CAMARGO
Mtec-PI Química**

**Isadora Bonin Jacon
Kevyn Freitas Passos
Pedro de Toledo Mantovani**

**FRESCOR VERDE: A REVOLUÇÃO DO ANTITRANSPIRANTE
HIPOALERGÊNICO ATÓXICO QUE RESPEITA SUA PELE.**

**Orientadora: Dra. Gislaine Aparecida Barana Delbianco
Coorientadora: Danyele Ramos**

**Limeira - SP
2025**

**Isadora Bonin Jacon
Kevyn Freitas Passos
Pedro de Toledo Mantovani**

**FRESCOR VERDE: A REVOLUÇÃO DO ANTITRANSPIRANTE
HIPOALERGÊNICO ATÓXICO QUE RESPEITA SUA PELE**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso Técnico em Química da ETEC
Trajano Camargo orientado pela prof. Dra
Gislaine Aparecida Barana Delbianco e
coorientado pela professora Danyele Ramos,
como requisito parcial para obtenção do título
de técnico em química.**

**Limeira - SP
2025**

RESUMO

Os antitranspirantes funcionam bloqueando as glândulas sudoríparas, que são responsáveis pela produção de suor. Eles geralmente contêm sais de alumínio que reagem com o suor e formam um gel que temporariamente obstrui os canais das glândulas sudoríparas, reduzindo a quantidade de suor que chega à superfície da pele. Essa ação é o que diferencia os antitranspirantes dos desodorantes, que apenas mascaram ou eliminam o odor causado pelas bactérias, mas não impedem a transpiração. Embora a obstrução possa ser eficaz para manter a pele seca, os sais de alumínio usados para prevenir o suor podem levar ao acúmulo de células mortas da pele e, consequentemente, ao escurecimento da axila, vermelhidão e coceira. No entanto, é importante notar que não é apenas o alumínio que pode provocar reações alérgicas; outros compostos químicos presentes nos antitranspirantes também desempenham um papel significativo. Ingredientes como fragrâncias sintéticas, triclosan e parabenos podem causar sensibilização e irritação na pele em algumas pessoas. As fragrâncias adicionadas podem ser fontes comuns de alergias cutâneas devido à sua complexidade química. O triclosan, um agente antimicrobiano, tem sido associado a preocupações sobre sua eficácia e segurança. Já os parabenos têm sido questionados por suas potenciais propriedades disruptoras endócrinas. Por isso, algumas pessoas preferem evitar antitranspirantes que contenham alumínio e esses outros compostos químicos. Desse modo, nosso projeto visa criar um antitranspirante hipoalergênico, livre de compostos de alumínio e outras substâncias potencialmente irritantes. Com o aumento da demanda por produtos cosméticos naturais e a crescente conscientização sobre os riscos associados a certos ingredientes químicos, este projeto busca oferecer uma alternativa eficaz e saudável. Para isso, utilizaremos como princípios ativos a calêndula, a sálvia, a camomila, leite de magnésia e a argila branca. Esses ingredientes naturais foram escolhidos por suas propriedades calmantes, adstringentes, anti-inflamatórias e purificantes, que auxiliam no controle da transpiração de forma suave, ao mesmo tempo em que cuidam da pele sensível das axilas.

Palavras-chave: Antitranspirante. Hipoalergênico. Seguro.

ABSTRACT

Antiperspirants work by blocking the sweat glands, which are responsible for producing sweat. They usually contain aluminum salts that react with sweat and form a gel that temporarily clogs the ducts of the sweat glands, reducing the amount of sweat that reaches the surface of the skin. This action is what differentiates antiperspirants from deodorants, which only mask or eliminate the odor caused by bacteria, but do not prevent perspiration. Although clogging can be effective in keeping the skin dry, the aluminum salts used to prevent sweating can lead to the accumulation of dead skin cells and, consequently, darkening of the armpit, redness and itching. However, it's important to note that it's not just aluminum that can cause allergic reactions; other chemical compounds present in antiperspirants also play a significant role. Ingredients such as synthetic fragrances, triclosan and parabens can cause sensitization and skin irritation in some people. Added fragrances can be common sources of skin allergies due to their chemical complexity. Triclosan, an antimicrobial agent, has been associated with concerns about its efficacy and safety. Parabens, on the other hand, have been questioned for their potential endocrine disrupting properties. For this reason, some people prefer to avoid antiperspirants that contain aluminum and these other chemical compounds. Therefore, our project aims to create a hypoallergenic antiperspirant, free of aluminum compounds and other potentially irritating substances. With the increasing demand for natural cosmetic products and the growing awareness of the risks associated with certain chemical ingredients, this project aims to offer an effective and healthy alternative. To do this, we will use calendula, sage, chamomile, milk of magnesia and white clay as active ingredients. These natural ingredients have been chosen for their soothing, astringent, antiinflammatory and purifying properties, which help to gently control perspiration while caring for the sensitive skin of the armpits.

Keywords: Antiperspirant. Hypoallergenic. Safe.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	6
2. OBJETIVOS	8
2.1 Objetivo Geral	8
2.2 Objetivos Específicos	8
3. ASSUNTOS RELACIONADOS AO TEMA	9
3.1 Cosméticos e Dermocosméticos	9
3.2 Classificação dos Cosméticos	9
3.3 Diferença entre Antitranspirante e Desodorante.....	10
3.4 Tipos de Antitranspirantes	10
3.4.1 Roll-on	10
3.4.2 Aerossol	11
3.4.3 Bastão.....	11
3.4.4 Creme	11
3.5 Efeitos da Transpiração.....	12
3.6 Compostos Irritantes dos Atuais Antitranspirantes.....	12
3.7 Dermatite Alérgica de Contato (DAC).....	13
3.8 Sustentabilidade e Cosméticos Éticos	14
3.9 As Fabricantes de Suor no Corpo	15
3.10 Princípios Ativos e Componentes em Estudo para Realização do Projeto	16
3.10.1 Flor de Calêndula.....	16
3.10.2 Hidróxido de Magnésio	17
3.10.3 Argila Branca.....	17
3.10.4 Camomila	17
3.10.5 Sálvia	18
3.10.6 Propileno Glicol	18
3.10.7 Quaternário de Amônio	19
3.10.8 Emolientes.....	19
3.10.9 Conservante	20
3.11 Propriedade Adsorvente de Princípios Ativos.....	20
3.12 Métodos de Extração de Óleos Essenciais	20
3.12.1 Destilação por Arraste a Vapor.....	20
3.12.2 Infusão.....	21
3.12.3 Maceração.....	21
3.12.4 Extrator de Soxhlet.....	22

4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	25
4.1 Coleta e Conservação de amostras	25
4.2 Extração de Óleos Essenciais.....	26
4.3 Análise de Teste Microbiológico	26
4.3.1 Coleta de Amostra	27
4.3.2 Preparação do Meio de Cultura	27
4.3.3 Incubação Inicial	27
4.3.4 Aplicação dos Princípios Ativos	27
4.3.5 Incubação Pós-Aplicação	27
4.3.6 Análise de Resultados.....	28
4.4 Desenvolvimento do Antitranspirante Hipoalergênico	28
4.4.1 Pesagem dos compostos	28
4.4.2 Aquecimento das fases.....	29
4.4.3 Homogeneização e resfriamento	29
4.4.4 Adição dos princípios ativos e propileno glicol	29
4.4.5. Envase.....	29
4.5 Tipos de Análises	30
4.5.1 Análise Físico-Química.....	30
4.5.2 Análise de Umidade	30
4.5.3 Tempo de Prateleira	30
4.5.4 Avaliação Sensorial.....	31
5. DISCUSSÃO DE RESULTADOS	32
5.1 Coleta e Conservação de Amostras – FHO	32
5.2 Extração dos Óleos Essenciais - FHO	33
5.3 Coleta e Conservação de Amostras – ETEC	40
5.4 Formulação do Frescor Verde	41
5.5 Teste Microbiológico com Meio de cultura	44
5.6 Análises de Testes de Qualidade	46
5.6.1 Análise de Absorção de Umidade.....	46
5.6.2 Análises Físico-químicas	47
5.7 Tempo de Prateleira	49
5.8 Avaliação Sensorial.....	50
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
REFERÊNCIAS.....	54

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Os desodorantes são produtos indispensáveis na rotina, combatendo o odor e a transpiração excessiva. No entanto, é fundamental estar atento à segurança da fórmula, uma vez que, por ser utilizado diariamente, possui alto contato com a pele e pode apresentar riscos à saúde. Em diversos casos, o público opta por comprar o item de menor valor, contudo, o uso de um produto que não se adapte à pele ou cause uma reação reversa, pode trazer danos a médio e longo prazo. Fragrâncias e conservantes estão entre os itens mais propícios a reações alérgicas. Os sintomas mais comuns são coceira, vermelhidão, ardência e formação de bolhas nas axilas. Em casos mais graves, a alergia pode se espalhar para outras partes do corpo (FREITAS,2024).

Cosméticos são substâncias, misturas ou formulações utilizadas para melhorar ou proteger a aparência ou o odor do corpo humano. No Brasil, estão incluídos em uma categoria denominada “cosméticos, produtos de higiene pessoal e perfumes”. Um trabalho realizado pelo NOTIVISA por meio de um estudo retrospectivo, no período de 2006 a 2016, destacou 1484 notificações desses produtos, com 88,7% de queixas técnicas e 11,3% de eventos adversos. O maior impacto foi nas regiões Sudeste (50,7%) e Sul (20,8%), que concentraram aproximadamente 71,5% do total de notificações. Os cosméticos com nível de risco 2, como os antitranspirantes, foram os mais recorrentes (51,3%) (RAMOS; et. al., 2022).

Segundo o site da Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC), dados de 2022, o Brasil está em quarto colocado como mercado consumidor de cosméticos, sendo o segundo maior consumidor de fragrâncias e desodorantes, ademais no mesmo ano de 2022 o país realizou exportações para 174 países e as importações representaram apenas 5,9% de suas vendas.

Nos últimos anos, tem crescido no mercado a oferta de desodorantes naturais que prometem ser menos agressivos na pele, esses produtos são muito mais caros, e o preço pode ser três ou quatro vezes superior ao de um desodorante ou antitranspirante tradicional porque os seus ingredientes são mais naturais. Além disso, os antitranspirantes sem alumínio podem ser utilizados por pessoas com pele sensível, pois não contêm ingredientes agressivos como parabenos e triclosan (BBC NEWS, 2024).

Em um passado próximo compostos como: formol e parabenos não eram considerados um risco a saúde, e, hoje são de uso restrito e com dosagens baixas, pois são nocivos. Devido a tudo isso, é crescente a busca por cosméticos seguros com menos produtos e aditivos químicos. Formulado para o cuidado das axilas o desodorante da Ozoncare possuí em sua fórmula: agente antimicrobiano, um hidratante e um neutralizador de odores. Livre de substâncias agressivas e que não altera o funcionamento das glândulas do corpo (PHILOZON, 2024).

Além da função de reduzir o cheiro, os antitranspirantes ajudam a bloquear a saída de suor pelas glândulas. O alumínio faz parte da composição dos produtos e é comumente usado para tal finalidade, mas algumas alternativas surgem com o argumento de serem "mais seguras" (DANTAS, 2022).

Sabendo que há a presença do alumínio nos antitranspirantes, a empresa B.O.B (2024) diz que os sais de alumínio são usados para prevenir o suor, mas podem causar obstrução dos poros, levando ao acúmulo de células mortas da pele e, consequentemente, ao escurecimento da axila, vermelhidão, coceira e alergias.

Alguns estudos demonstraram que o alumínio é absorvido quando aplicado topicalmente via sais de alumínio (cloridrato de alumínio, cloreto de alumínio ou complexos de alumínio-zircônio) contidos em antitranspirantes, o que tem alguns efeitos tóxicos e cumulativos em humanos, pois se o alumínio impede que as glândulas sudoríparas eliminem o suor, consequentemente a sua pele fica sufocada, uma vez que um processo natural está sendo impedido, ocasionando irritações (FIORENSE, 2023).

Os desodorantes com alumínio e triclosan também prejudicam o meio ambiente. A produção do alumínio, desde a extração da bauxita até a transformação da alumina em alumínio, gera alguns gases poluentes, como gás carbônico (CO₂) e os perfluorcarbonetos (PFCs). A produção do alumínio gera significativos impactos ambientais em toda a sua cadeia produtiva, indo desde a extração da bauxita até o processo de transformação da alumina em alumínio. Os impactos decorrentes da mineração incluem a destruição de florestas, contaminação de água e emissões atmosféricas. A lama vermelha gerada na etapa de refino, por exemplo, deve ser devidamente tratada e disposta em barragens, caso contrário pode contaminar o lençol freático, além de elevar o teor de sódio dos poços artesianos. Além disso, nos locais onde estão as minas de alumínio, ocorre a contaminação da água local, causando prejuízos às plantações de frutas, legumes e ervas (COSTA, 2022).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um antitranspirante hipoalergênico atóxico, livre de sais de alumínio, fragrâncias sintéticas triclosan e parabenos, com caráter antialérgico, bactericida, antioxidante e adstringente.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar o problema dos antitranspirantes convencionais.
- Realizar pesquisas a respeito dos sais de alumínio, triclosan, parabenos e fragrâncias sintéticas presentes no produto.
- Estudos sobre a possibilidade de desenvolver um antitranspirante.
- Estudo sobre a nova composição química do produto.
- Determinar os princípios ativos e equipamentos necessários para a elaboração do projeto.
- Analisar a função de cada material orgânico selecionado como antitranspirante.
- Discutir métodos para extração dos óleos essenciais e produção do produto.
- Analisar as quantidades necessárias de cada componente.
- Coleta e extração de óleos essenciais.
- Produzir meios de cultura, a fim de elaborar testes microbiológicos.
- Desenvolver um antitranspirante hipoalergênico, com uma formulação livre de alumínio e outros compostos irritantes, sendo capaz de absorver a umidade das axilas.
- Realizar testes de umidade, testes microbiológicos, sensoriais, físico-químicos e tempo de prateleira para analisar a qualidade do dermocosmético.
- Participar da feira tecnológica da escola e na feira da FHO.
- Apresentar este projeto como trabalho de conclusão de curso.

3. ASSUNTOS RELACIONADOS AO TEMA

3.1 Cosméticos e Dermocosméticos

Os cosméticos têm o objetivo de promover a higiene cutânea e cuidados da pele, podendo ser classificados em: cosméticos de limpeza, cosméticos de proteção e cosméticos de promessa. Sendo assim, com os avanços científicos e tecnológicos no ramo da beleza, promoveu-se o desenvolvimento de novos produtos, tais como, os chamados dermocosméticos, que são definidos por empregarem ativos farmacológicos em sua composição (GONÇALVES, 2016).

Cosméticos são produtos destinados à aplicação em partes superficiais do corpo, como a pele, cabelos, unhas, lábios e mucosas, com o objetivo principal de embelezar, proteger e manter a aparência estética sem ter uma ação terapêutica específica. Em contraste, os dermocosméticos são desenvolvidos para atuar além da epiderme e são formulados com base em evidências científicas e clínicas. Esses produtos visam tratar ou prevenir condições da pele e, embora sejam vendidos sem prescrição, alguns ingredientes podem ser absorvidos pela pele e alcançar a circulação sistêmica (SILVA; ARAÚJO, 2021).

3.2 Classificação dos Cosméticos

Produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes são definidos como preparações feitas com substâncias naturais ou sintéticas, para serem utilizados externamente nas diversas partes do corpo humano. Ainda segundo essa autarquia, a classificação de produtos cosméticos se dá por dois grupos (BARROS, 2014).

Definição de Produtos Grau 1: são produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes cuja formulação cumpre com a definição adotada para produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes da RESOLUÇÃO - RDC Nº 752, DE 19 DE SETEMBRO DE 2022 e que se caracterizam por possuírem propriedades básicas ou elementares, cuja comprovação não seja inicialmente necessária e não requeiram informações detalhadas quanto ao seu modo de usar e suas restrições de uso, devido às características intrínsecas do produto (ANVISA, 2023).

Definição de Produtos Grau 2: são produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes cuja formulação cumpre com a definição adotada para produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes da RESOLUÇÃO - RDC Nº 752, DE 19 DE SETEMBRO DE 2022 e que possuem indicações específicas, cujas características

exigem comprovação de segurança e/ou eficácia, bem como informações e cuidados, modo e restrições de uso (ANVISA,2023).

3.3 Diferença entre Antitranspirante e Desodorante

Segundo Alves, *et al.* (2006), os desodorantes mascaram o odor das axilas, através de fragrâncias e do mecanismo que controla as bactérias. Podem ser usados cotidianamente, porém o indicado é não conter perfume, pois estes podem irritar a pele. Já os antitranspirantes, tem a função de reduzir a transpiração, pois contêm sais de alumínio ou zircônio capazes de contrair os poros e diminuir a produção de glândulas sudoríparas

Desodorantes são produtos capazes de neutralizar os odores desagradáveis do suor através da sua ação bactericida, limitando o crescimento de bactérias na superfície da pele, ou através da diminuição do pH da pele. Já os antitranspirantes agem limitando a liberação de suor pelas glândulas sudoríparas, evitando os odores desagradáveis provenientes do excesso de suor. São produtos aplicados topicalmente, e empregam ativos com características adstringentes como os sais de alumínio. (LIMA, *et al.*, 2020)

Em relação ao desenvolvimento de desodorantes, a utilização de compostos natural com ação bactericida e antisséptica tem se apresentado como uma alternativa para o tratamento de odor corporal. (LIMA, *et al.*, 2020)

3.4 Tipos de Antitranspirantes

3.4.1 Roll-on

As loções são emulsões com uma elevada percentagem de água na sua composição, superior à presente num creme ou pomada, o que lhes permite adquirir uma consistência líquida. A sua fluidez proporciona uma aplicação rápida, não gordurosa, e uniforme sobre uma ampla área da pele. Estão indicadas para todos os tipos de pele, mas, como não têm um acabamento oleoso, são ideais para peles oleosas ou com tendência acneica. São também adequadas para as áreas do corpo com mais pelos (FARMÁCIAS PORTUGUESAS, 2024).

Uma loção hidratante é um dermocosmético de uso tópico que ajuda a manter a pele hidratada, evitando o ressecamento. Isso é possível devido aos ativos usados

em sua formulação, que possuem capacidade de reter e repor a umidade, prevenindo a secura e promovendo uma aparência saudável (MANTECORP SKINCARE, 2024).m

3.4.2 Aerossol

Segundo a Mayo Clinic (2021), os antitranspirantes em spray são eficazes ao dispersar finas partículas do ativo em grandes áreas da pele, cobrindo de forma homogênea a região das axilas. Contudo, apesar da praticidade, há algumas considerações sobre o impacto ambiental e possíveis reações respiratórias associadas ao uso contínuo.

Um estudo publicado por Steinemann (2015) alerta para a emissão de compostos orgânicos voláteis (COVs) por aerossóis, que podem contribuir para a poluição do ar interno. Ainda assim, muitos fabricantes têm investido em fórmulas sem CFCs e com menor teor de solventes voláteis, buscando alternativas mais sustentáveis.

3.4.3 Bastão

Segundo Draelos (2012), os antitranspirantes em bastão “formam uma película oclusiva sobre a pele, proporcionando ação prolongada e eficaz na redução da sudorese”. Além disso, a forma sólida do bastão permite uma aplicação localizada e sem desperdício, o que pode ser vantajoso para pessoas com pele sensível.

De acordo com Ehlers e Maibach (2003), os antitranspirantes em bastão “demonstraram boa tolerância cutânea em diferentes tipos de pele, inclusive nas mais suscetíveis a irritações”, sendo uma escolha comum para uso diário com menor risco de reações adversas.

3.4.4 Creme

O antitranspirante em creme é valorizado por sua textura hidratante, que proporciona conforto durante a aplicação, sendo ideal para peles mais secas. Segundo Lübbe *et al.* (2001), esse tipo de formulação tende a conter emolientes e umectantes que ajudam a minimizar os efeitos ressecantes dos sais de alumínio, o que o torna uma boa escolha para quem sofre com sensibilidades cutâneas.

Outra vantagem apontada é a distribuição uniforme do produto sobre a pele, o que melhora sua eficácia ao formar uma barreira contínua contra o suor. Conforme a

American Academy of Dermatology (2022), “formulações em creme permitem melhor cobertura da área aplicada, sendo particularmente úteis para transpiração intensa em regiões específicas”.

3.5 Efeitos da Transpiração

A produção excessiva de suor, também chamada hiperidrose, pode afetar a palma das mãos, pés, axilas, rosto e pescoço, mas também pode acontecer em qualquer outra parte do corpo. Além disso, dependendo da sua causa, pode ocorrer com outros sintomas como tremores nas mãos, febre e diarreia, por exemplo (TUA SAÚDE, 2023).

Além de afetar o dia a dia das pessoas, o problema carrega uma série de estigmas sociais. De acordo com revisão recente publicada em 2022 no American Journal of Clinical Dermatology, quem sofre com a condição apresenta mais risco de desenvolver problemas psiquiátricos e somáticos (MACEDO, 2023).

Por vezes, a zona apresenta vermelhidão e inflama-se. Essa zona inflamada pode emitir um odor fétido (bromidrose), devido à degradação do suor causada pelas bactérias e leveduras que vivem normalmente na pele. Umidade intensa e crônica pode fazer com que a zona afetada fique pálida, enrugada e rachada. As roupas também podem ficar encharcadas de suor (DAS, 2024).

3.6 Compostos Irritantes dos Atuais Antitranspirantes

Segundo Wendt (2024), apesar de seu efeito na redução da transpiração, o cloridrato de alumínio tem sido alvo de preocupações de saúde, no qual pesquisadores afirmam relação da desregulação do sistema endócrino com a aplicação do antitranspirante com sais de alumínio nas axilas, além de apresentar às pessoas reações alérgicas e irritações na pele.

Os parabenos são conservantes amplamente utilizados em produtos cosméticos, incluindo antitranspirantes, devido às suas propriedades antimicrobianas. Embora geralmente considerados seguros, podem causar dermatite de contato alérgica em indivíduos sensibilizados, manifestando-se por meio de vermelhidão, coceira e inflamação na pele (DERMNET NZ, 2023).

Além disso, Jacob *et al.* (2017) analisaram a presença de parabenos em desodorantes e antitranspirantes e concluíram que, embora a alergia a parabenos seja

relativamente incomum, com taxas de sensibilização entre 0% e 3,5%, eles ainda podem causar dermatite de contato alérgica em indivíduos predispostos.

Em desodorantes, o triclosan tem a função de evitar o mau odor, visto que este é originado pela decomposição das secreções glandulares da pele e por microrganismos, e o TCS atua como antisséptico, ocasionando um desequilíbrio na microbiota da pele. No entanto, muito se fala sobre os malefícios que esse ativo pode trazer à saúde, devido à sua natureza complexa e por se tratar de um produto com risco em potencial (FELÍCIO et. al, 2021).

O uso excessivo de itens contendo triclosan leva ao aumento da resistência bacteriana, uma vez que, de acordo com pesquisas realizadas por Herbert P. Schweizer (2001), os processos de resistência ao triclosan são os mesmos que os relacionados à resistência a antibióticos. Esses processos incluem: mutações no alvo, expulsão ativa da célula, maior expressão do alvo e inativação ou degradação celular.

Segundo AMARAL e MEIRELES (2022), as fragrâncias são uma das causas mais comuns de dermatite e alergias de contato. Vários estudos mostram que a exposição física a perfumes e ingredientes de fragrâncias pode causar esse tipo de alergia, além de exacerbar eczema e causar erupções cutâneas.

Pessoas que possuem pele sensível, dermatites e/ou rosácea, devem com certeza evitar cosméticos com fragrâncias intensas e acentuadas, independentemente se forem naturais ou não. O ideal são produtos com fragrâncias sutis ou nulas, com compostos minimamente agressivos para a pele, os famosos hipoalérgicos (HERRERA, 2022).

3.7 Dermatite Alérgica de Contato (DAC)

Se sua axila estiver coçando, vermelha, descamando ou com caroços, você pode estar tendo uma reação alérgica ao seu desodorante. Os vários ingredientes do desodorante, que ajudam a mascarar o odor do suor, podem ser uma causa comum de dermatite de contato (TANOKO, 2024).

Dermatite alérgica de contato é uma forma de dermatite/eczema causada por uma reação alérgica a um material, chamado alérgeno, em contato com a pele. O alérgeno é inofensivo para pessoas que não são alérgicas a ele. A dermatite alérgica de contato também é chamada de alergia de contato (OAKLEY, 2016).

Segundo Ruenger (2023), diversas substâncias podem desencadear dermatite de contato alérgica. Entre as mais comuns estão metais, conservantes, plantas (como a hera venenosa), borracha (inclusive látex) e fragrâncias. É importante destacar que a sensibilidade pode aparecer subitamente, mesmo após anos de exposição sem problemas. Além disso, produtos destinados ao tratamento da dermatite, como pomadas, cremes e loções, também podem provocar reações alérgicas, complicando ainda mais o manejo da condição.

3.8 Sustentabilidade e Cosméticos Éticos

Há vários fatores que incentivam a integração do conceito de sustentabilidade na indústria cosmética, como: as alterações climáticas e maior difusão e conscientização dos problemas sociais causados pela indústria; a procura por produtos mais “naturais”, “verdes” e “biológicos”, associada à ideia de que estes são mais “saudáveis”; maior disponibilidade de ingredientes sustentáveis por parte dos fornecedores de matérias- -primas; e a implementação de legislação que exige a adoção de determinadas medidas de sustentabilidade (JORGE et. al, 2021).

A sustentabilidade vai além de uma simples tendência; é um compromisso essencial para garantir que as necessidades humanas sejam atendidas sem prejudicar os recursos naturais das futuras gerações. No universo da cosmética, isso se traduz em práticas conscientes que abrangem desde a escolha dos ingredientes até a fabricação e embalagem dos produtos (JACOBINI, 2024).

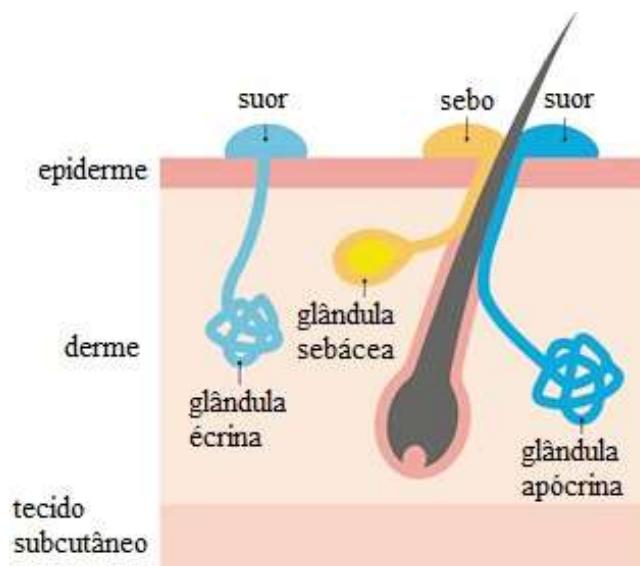
A inovação nas embalagens e sua aplicação aos produtos cosméticos também desempenha um papel crucial na melhoria da experiência do usuário. Projetos de embalagens biodegradáveis ou sustentáveis podem melhorar a usabilidade e prolongar a vida útil do produto, ao mesmo tempo que reduzem o impacto ambiental (SÁNCHEZ, 2024).

Nesse contexto, pesquisadores da AINIA desenvolveram uma embalagem cosmética feita de um bioplástico derivado de resíduos orgânicos. A integração de bioprocessos permite a revalorização de resíduos, reduzindo os custos de fabricação do biopolímero. Vários protótipos de embalagens para produtos cosméticos foram feitos com esse biopolímero e já foram testados por empresas de cosméticos (SÁNCHEZ, 2024).

3.9 As Fabricantes de Suor no Corpo

O suor é um líquido produzido pelas glândulas sudoríparas que se localizam na derme. Em nosso corpo há cerca de dois milhões de glândulas sudoríparas distribuídas em todas as regiões, exceto nos mamilos, lábios e órgãos genitais, sendo que a maior parte delas se localiza no rosto, palma das mãos e planta dos pés. A glândula sudorípara possui uma parte espiralada onde o suor é produzido e um ducto longo liga a glândula à abertura ou ao poro, na superfície da pele. As células nervosas do sistema nervoso simpático se conectam às glândulas sudoríparas, que são classificadas como: glândulas écrinas e glândulas apócrinas (MORAES, s.d.).

Figura 1: Anatomia de uma glândula sudorípara.



Fonte: LIMA; et al, 2020.

As glândulas écrinas são glândulas simples, com formato enovelado, cuja principal função é ajudar na regulação da temperatura corporal. Elas secretam uma solução hipotônica, o suor, cuja evaporação resfria o corpo. Durante a produção do suor, essas glândulas reabsorvem sódio e água, resultando em uma secreção hipotônica que também elimina amônia, ureia, ácido úrico e cloreto de sódio. As glândulas écrinas possuem dois segmentos: o secretor, localizado na derme profunda ou na parte superficial do tecido subcutâneo, e o ductal, que se conecta ao segmento secretor e se enrola em direção à superfície da pele. O segmento secretor é composto por três tipos de células na lámina basal: células claras e escuras (células secretoras) e células mioepiteliais (células contráteis) (CORREIA, 2024).

O segmento ductal das glândulas écrinas se estende a partir do segmento secretor em direção à superfície da pele, apresentando um trajeto levemente contorcido após sair da derme. Ele é revestido por epitélio cúbico estratificado, composto por duas camadas: a camada basal, que é profunda, e a camada luminal ou apical, que fica na superfície. É importante ressaltar que o segmento ductal não possui células mioepiteliais (CORREIA, 2024).

As glândulas apócrinas são glândulas sudoríparas tubulares contorcidas, associadas aos folículos capilares, localizadas na pele das axilas, aréolas, mamilos, região perianal e órgãos genitais externos. Elas secretam uma substância viscosa e oleosa, de cor amarela e odor forte, cuja produção está relacionada à decomposição bacteriana. Essas glândulas são controladas por hormônios sexuais e se tornam ativas apenas na puberdade. A porção secretora das glândulas apócrinas é geralmente encontrada na camada superficial do subcutâneo, mas às vezes pode estar na derme profunda e armazena seus produtos no lúmen (CORREIA, 2024).

O ducto das glândulas apócrinas possui um lúmen estreito e um trajeto relativamente reto em direção ao folículo piloso, onde se abre. Ele é revestido por epitélio cúbico estratificado, sem células mioepiteliais, e geralmente consiste em 2 a 3 camadas de células. A camada luminal, a mais superficial, contém agregação vítreia em seu citoplasma apical, semelhante à agregação de tonofilamentos observada nas glândulas écrinas (CORREIA, 2024).

3.10 Princípios Ativos e Componentes em Estudo para Realização do Projeto

3.10.1 Flor de Calêndula

A calêndula (*Calendula officinalis*) é uma planta medicinal, também conhecida como bem-me-quer, mal-me-quer, maravilha, margarida dourada ou verrucária, que possui propriedades anti-inflamatórias, antibacterianas, antifúngicas, imunomoduladoras, cicatrizantes, hepatoprotetoras e antioxidantes (REIS, 2023).

O Óleo de Calêndula é potente anti-inflamatório que auxilia no processo de cicatrização e recuperação da pele. Em uso medicinal auxilia no tratamento a irritações da pele e queimaduras. Possui ação adstringente, eficaz no equilíbrio natural da pele (PAIVA, s.d.).

3.10.2 Hidróxido de Magnésio

Como dito pela farmacêutica Flávia Costa (2024) o leite de magnésia muitas vezes também possui utilidade para a diminuição do odor dos pés e axilas, para tratar ou prevenir acne, já que promove a alcalinização da pele e impede a proliferação dos microrganismos.

Quimicamente falando, o leite de magnésia é um produto básico. Dessa forma, ao ser aplicado sobre a pele, ele deixa o pH do local muito alto, o que prejudica o desenvolvimento de alguns tipos de micro-organismos (PEPINO, 2024).

No trabalho de FIORENSE, et. al (2023), no qual foi analisado um desodorante a base de hidróxido de magnésio, o composto básico, através de testes, apresenta diversas finalidades, dentre elas, tem a ação antibacteriana com atividade de evitar a proliferação das bactérias nas axilas. Dessa forma, o presente produto contribuiu para ter uma pele mais limpa, sendo assim esse desodorante a base de hidróxido de magnésio possui propriedades farmacológicas que representa uma melhora no aspecto da pele.

3.10.3 Argila Branca

Em uma pesquisa feita pela Anna Karoline Freires de Sousa; Antonielly dos Santos Barbosa; Meiry Glaucia Freire Rodrigues (2015) após os estudos realizados foi possível concluir a partir da caracterização da argila branca natural, que a mesma pertence ao grupo das esmectitas com fases características do grupo. Após a modificação ácida e térmica, ficou evidenciado que sua estrutura não foi alterada. Sendo possível continuar seu uso como adsorvente.

No uso cosmético como desodorante, tanto a argila branca ajuda a absorver o excesso de umidade mantendo a região das axilas seca reduzindo a proliferação de bactérias responsáveis pelo mau odor (DANTAS, 2023).

3.10.4 Camomila

A camomila (*Matricaria chamomilla*) é uma erva consumida desde a antiguidade por possuir substâncias com funções ansiolíticas, calmantes, indutoras do sono, anti-inflamatórias e antioxidantes, que auxiliam na condução de uma rotina de relaxamento e melhoria da qualidade do sono (BORGES, 2021).

O camazuleno possui reconhecida atividade anti-inflamatória, que é reforçada pela presença de matricina e alfa-bisabolol. O alfa-bisabolol possui propriedades antiflogísticas, antibacterianas, antimicóticas e protetora de mucosas agindo assimcontra úlcera. Sua atividade espasmolítica musculotrópica é equivalente a da papaverina (FLORIEN, 2023).

Outros princípios ativos também apresentam propriedades espasmolíticas como os flavonóides e as cumarinas, sendo que à estas, atribui-se o efeito inibitório do crescimento de certos microrganismos (FLORIEN, 2023).

3.10.5 Sálvia

Nos últimos anos, muitos estudos de pesquisa foram conduzidos para documentar os usos tradicionais de *Sálvia officinalis* e encontrar novos efeitos biológicos para esta planta. Esses estudos revelaram uma ampla gama de atividades farmacológicas, incluindo efeitos anticâncer, antiinflamatórios, antinociceptivos, antioxidantes, antimicrobianos, antimutagênicos, antidemência, hipoglicêmicos e hipolipidêmicos (GHORBANI; ESMAEILIZADEH, 2017).

Segundo a Comissão Europeia Alemã, as folhas mostram atividade antibacteriano, fungistático e virostático. Também é adstringente e inibidor de suor. Num estudo aberto, pacientes com hiperidrose idiopática foram tratados diariamente durante quatro semanas com 440 mg de extrato aquoso seco que correspondem a 2,6g de folhas de sálvia, ou com uma infusão de 4,5 g de folhas de sálvia. A redução da secreção de suor foi alcançada (menos de 50%), o que foi comparável nos dois grupos, embora o grupo que foi tratado com o extrato, apresentou um ligeiro avanço mais que o outro (PALACIOS, 2015).

3.10.6 Propileno Glicol

O propileno glicol é um composto orgânico de álcool diol usado em vários tipos de produtos da indústria dermatológica. É um fluido viscoso, incolor, inodoro e miscível em água que ajuda outros ingredientes a serem absorvidos pela pele (CREAMY, 2019).

É um agente hidratante, o que significa que, como ingrediente adicionado aos cosméticos, retém a umidade no estrato córneo. É bem tolerado e não deve causar vermelhidão ou irritação. A presença desse umectante, no preparo, confere proteção

contra o ressecamento e também é um dos promotores da passagem percutânea (PRODUCTS PCC, 2025).

3.10.7 Quaternário de Amônio

Os compostos de quaternário de amônio possuem aplicação consolidada em cosméticos devido às suas propriedades antimicrobianas e condicionantes. O Cosmetic Ingredient Review (CIR) avaliou o Quaternium-15 e concluiu que, em concentrações de até 0,2%, o ingrediente não apresentou risco significativo de sensibilização em humanos, sendo considerado seguro dentro desse limite. Em níveis mais altos, porém, mostrou potencial de provocar reações adversas, como irritações cutâneas, o que justifica o controle regulatório em diferentes países (CIR, 2010).

Outro aspecto relevante é o papel dos quaternários de amônio na emulsificação. Devido à sua estrutura anfifílica, esses compostos atuam como tensoativos catiônicos, estabilizando sistemas emulsificados ao reduzir a tensão interfacial entre fases aquosa e oleosa. Isso contribui para maior homogeneidade, viscosidade adequada e estabilidade físico-química em cremes, loções e condicionadores. Dessa forma, além de prolongar a vida útil dos cosméticos por ação antimicrobiana e melhorar a performance sensorial como condicionantes, os sais quaternários também são fundamentais na formulação e estabilização de emulsões

(ANVISA, 2008)

3.10.8 Emolientes

O Álcool Cetílico é um álcool graxo composto principalmente por hexadecanol, com uma cadeia de 16 carbonos. Ele tem propriedades hidrofílicas (grupo R-OH) e lipofílicas (cadeia graxa). É usado em concentrações de 1 a 10% e suas principais aplicações incluem atuar como emulsificante, emoliente, viscosificante e espessante em cosméticos, com a vantagem de melhorar a consistência das fórmulas (INFINITY PHARMA, 2017).

O álcool cetoestearílico é produzido a partir da mistura de 70% de álcool estearílico e 30% de álcool cetílico, onde também atua como um agente emulsionante, que proporciona lubricidade, consistência, emoliência e estabilidade às formulações cosméticas e farmacêuticas. Ele é extremamente suave e compatível com a pele e proporciona proteção e suavidade à pele (CENTRAL DAS ESSÊNCIAS, 2008).

3.10.9 Conservante

Cosmoguard SL é um conservante cosmético multifuncional que consiste na mistura de dois importantes agentes preservantes, a Etilhexilglicerina e o Fenoxietanol. Também é seguro para ser utilizado em produtos infantis e suaves, e para formulações desenvolvidas para peles sensíveis, pois apresenta baixo índice de irritabilidade (COSMETIC INNOVATION, 2023).

Outras características do Cosmoguard ® apresentadas pela Farmacam (2019), é que ele seria um agente antimicrobiano eficaz e seguro, com a vantagem de ser utilizado em baixas concentrações. É usado para garantir a conservação de dermocosméticos e produtos para o cuidado pessoal.

3.11 Propriedade Adsorvente de Princípios Ativos

A adsorção consiste na separação de uma fase fluida denominada adsorvato, por meio de uma fase sólida porosa denominada adsorvente, que possui características para aderir uma das espécies que estavam contidas na fase fluida inicialmente, tal capacidade dos adsorventes varia dependendo das características dos materiais, da extensão das alterações químicas, e da concentração de adsorvato (PIMENTEL *et al.*, 2022).

Os pós com capacidade de adsorção utilizados em formulações cosméticas são bastante diferentes, versáteis e contribuem muito para a melhoria do produto. Alguns pós são utilizados para melhorar a textura. Outros facilitam a incorporação de fragrância e eventuais líquidos em um produto sólido (SOUZA, 2018).

Um exemplo de substância adsorvente mais conhecida é o carvão ativado, cuja qual sua estrutura existe numerosos poros que intensificam a retenção de substâncias e aumentam sua capacidade de adsorção, muitas das vezes utilizado em tratamento de água e fabricação de cosméticos e remédios (MAGALHÃES, s.d.).

3.12 Métodos de Extração de Óleos Essenciais

3.12.1 Destilação por Arraste a Vapor

Mundialmente popular, o método de destilação a vapor utiliza o vapor d'água para que o óleo possa ser extraído de folhas, raízes, gramíneas, ramos, sementes e até de flores, em um processo em que o óleo contido no interior das glândulas vegetais é “arrastado” para fora. Apresenta duas variações: destilação fracionada, que é

quando o processo de destilação é feito com temperaturas e períodos específicos, com a finalidade de obtenção de divisões particulares e; destilação a vapor com vácuo, que é um sistema utilizado na extração de óleos essenciais ricos em componentes mais frágeis, que podem ser danificados por altas temperaturas (RODRIGUES, 2024).

Esse processo é comumente usado para extrair óleos de plantas que contêm uma pequena quantidade de óleo essencial, alguns exemplos de plantas que podem ser usadas nesse processo são lavanda, alecrim, eucalipto, hortelã-pimenta, entre outros. O processo de destilação por arraste de vapor consiste em aquecer a água em uma caldeira para produzir vapor. Esse vapor é então direcionado para um recipiente contendo as plantas que serão destiladas. O vapor passa pelas plantas e extraí os compostos aromáticos, que são então arrastados pelo vapor e condensados em um condensador. O óleo essencial é separado da água resultante da condensação e coletado, o processo requer cuidado e precisão para garantir a qualidade do óleo essencial produzido (MOREIRA et. al, 2023).

3.12.2 Infusão

Infusão é a preparação que consiste em verter água fervente sobre a droga vegetal e, em seguida, se aplicável, tampar ou abafar o recipiente por tempo determinado. Esse método é indicado para drogas vegetais de consistência menos rígida, tais como folhas, flores, inflorescências e frutos, ou que contenham substâncias ativas voláteis (ANVISA, 2021).

A infusão é a bebida preparada com as partes mais frágeis de outras plantas que não a *Camellia sinensis*, como é o caso da camomila, cidreira, dente-de-leão ou cavaliinha, por exemplo. Esta técnica preserva o óleo essencial das plantas e normalmente é usada para preparar "chás" a partir de folhas, flores e frutos moídos (REIS, 2023).

3.12.3 Maceração

A maceração é uma técnica de extração a frio em que a parte da planta utilizada e o solvente são colocados em um recipiente fechado e permanecem em temperatura ambiente durante um período prolongado, sob agitação ocasional e sem renovação do líquido extrator (MEREGLI, 2017).

Ela consiste em colocar a planta que contém o princípio ativo de interesse em contato com o solvente, por um período que varia de três horas até três semanas, em

temperatura ambiente. É necessário revolver em tempo determinado e, ao final, realizar a filtragem e prensagem (RODRIGUES *et. al*, 2016).

3.12.4 Extrator de Soxhlet

O Extrator de Soxhlet é um equipamento de laboratório projetado para realizar a extração de compostos químicos de amostras sólidas, utilizando solventes. Sua invenção remonta ao século XIX, creditada ao químico alemão Franz von Soxhlet, que desenvolveu esse método de extração contínua. A principal vantagem do Extrator de Soxhlet é sua capacidade de extrair compostos de maneira eficiente e repetitiva, tornando-o amplamente utilizado em laboratórios de química orgânica e analítica (SP LABOR, 2023).

A extração Soxhlet é um método clássico utilizado para a extração de compostos de uma matriz sólida por meio de um solvente em refluxo contínuo. Segundo Luque de Castro e Priego-Capote (2010), "a extração Soxhlet continua sendo uma técnica de referência para a análise de lipídios e outros compostos orgânicos devido à sua eficiência e simplicidade operacional". Esse processo é amplamente empregado na química analítica, especialmente para a extração de gorduras, pesticidas e compostos bioativos de amostras diversas.

3.13 Tipos de Análise de Qualidade do Produto

A análise sensorial é essencial para avaliar as características organolépticas dos alimentos, ajudando a compreender a percepção dos consumidores. Segundo Stone e Sidel (2004), "a análise sensorial é uma disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações às características dos alimentos conforme são percebidas pelos sentidos". Esse método é amplamente aplicado na indústria para controle de qualidade e desenvolvimento de produtos.

Os testes sensoriais podem ser discriminativos, descriptivos ou afetivos, auxiliando na identificação de atributos específicos e na aceitação do consumidor. Como afirmam Lawless e Heymann (2010), "os testes sensoriais fornecem informações fundamentais para a tomada de decisões no desenvolvimento de produtos". Assim, a análise sensorial contribui para a inovação e aprimoramento de alimentos e bebidas, garantindo maior satisfação ao consumidor.

Análises microbiológicas são realizadas com o objetivo de isolar, identificar e quantificar os microrganismos presentes em amostras. Essa análise permite a

obtenção de informações sobre as condições higiênicas e sanitárias durante o processo de fabricação, armazenamento, distribuição, além de possíveis tratamentos para o micro-organismo encontrado (ICB JR USP, s.d.).

O ágar-ágár é um hidrocolóide extraído de diversas espécies de algas marinhas vermelhas, muito usado na indústria alimentícia devido a sua capacidade de formar géis rígidos e estáveis em temperatura ambiente (VOGLER, 2020).

O ágar bacteriológico é um tipo de gelatina usado como meio nutritivo para a crescimento e desenvolvimento de bactérias em culturas bacterianas. É uma matriz gelatinosa contendo nutrientes, sais minerais, vitaminas e outros compostos químicos (SPLABOR, 2024).

Os testes físico-químicos garantem a qualidade e segurança dos alimentos, avaliando parâmetros como pH, umidade e teor de gordura. Segundo Carvalho *et. al.* (2018), "as análises físico-químicas são essenciais para o controle de qualidade, permitindo a detecção de possíveis adulterações e garantindo a padronização dos alimentos". Essas análises são fundamentais na indústria para assegurar conformidade com padrões técnicos e estabilidade dos produtos.

A determinação do tempo de prateleira é essencial para garantir a qualidade e segurança dos alimentos, considerando fatores como armazenamento e deterioração. Segundo Steele (2004), "a avaliação da vida de prateleira envolve testes microbiológicos, químicos e sensoriais para assegurar que o produto permaneça seguro e aceitável para o consumidor". Esses testes ajudam a definir prazos de validade e manter a confiança dos consumidores.

Os testes de suor em materiais não tecidos avaliam a eficácia de antitranspirantes na absorção e controle da umidade. Segundo Qadir *et. al* (2022), almofadas de suor feitas com membranas de nanofibras apresentam maior permeabilidade ao vapor de água, garantindo melhor conforto e eficiência na gestão da transpiração. Esse tipo de teste é essencial para otimizar produtos voltados ao controle da umidade corporal.

3.14 Leis pertinentes

Lei nº 6.360/1976 – Vigilância Sanitária a Medicamentos, Drogas, Insumos e Cosméticos: Essa lei dispõe sobre a vigilância sanitária no Brasil e regula a produção e comercialização de medicamentos, cosméticos, produtos de higiene pessoal e

outros. Define os requisitos para o registro, rotulagem, e comercialização de cosméticos e antitranspirantes, incluindo padrões de segurança e eficácia.

RDC nº 07/2015 – ANVISA: Estabelece os requisitos técnicos para a regularização de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes na Anvisa. Classifica os cosméticos em grau 1 (baixo risco) e grau 2 (maior risco) e define quais documentos e testes são necessários para a regularização.

RDC nº 83/2016 – ANVISA: Define os procedimentos para a avaliação de segurança de cosméticos, incluindo antitranspirantes. Estabelece critérios de avaliação toxicológica e proíbe substâncias perigosas à saúde humana.

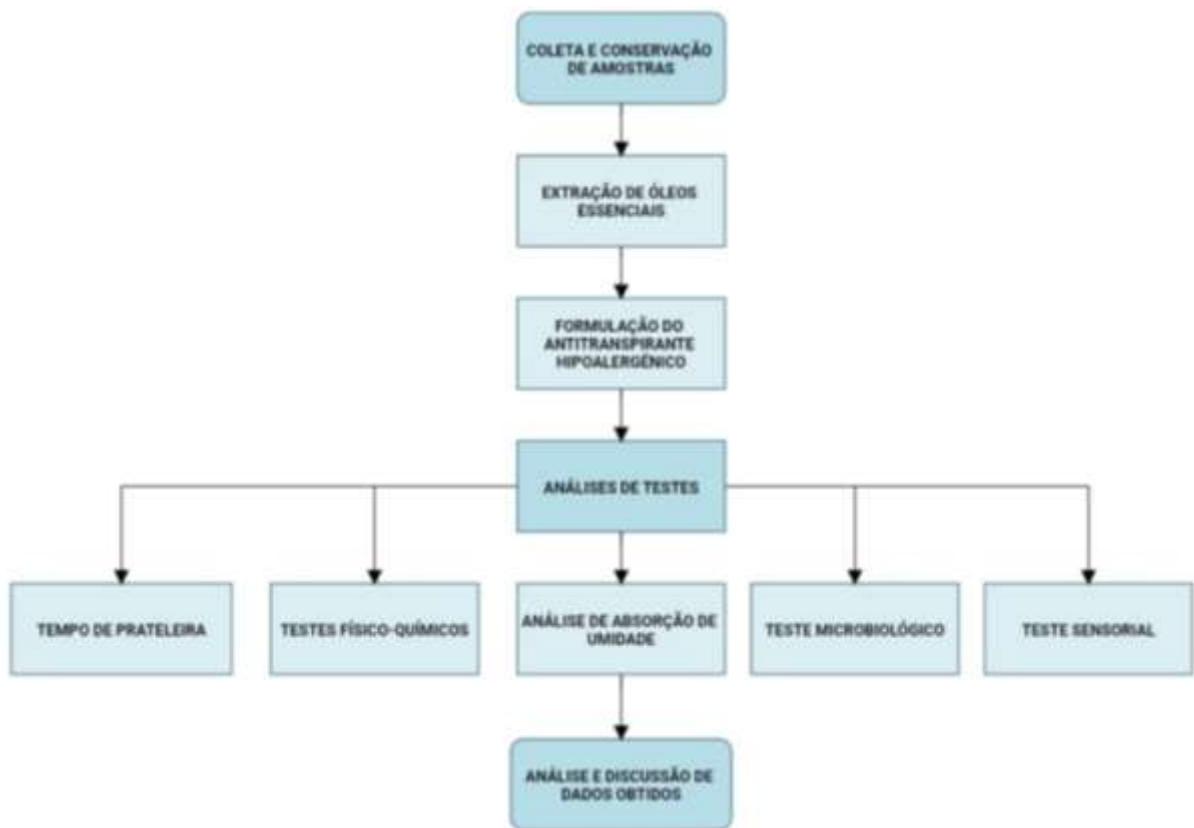
Portaria nº 295/1998 – Ministério da Saúde: Aprova regulamento técnico para produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes. Estabelece diretrizes de boas práticas de fabricação, testes de eficácia e segurança, e rotulagem de cosméticos.

RDC nº 432/2020 – ANVISA: Atualiza os ingredientes autorizados para uso em produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes. Define listas positivas e negativas de substâncias, incluindo limites de concentração para ativos como os sais de alumínio (presentes em antitranspirantes).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

As atividades experimentais foram realizadas nos laboratórios do Instituto de Química em Araras em parceria com a faculdade Fundação Hermínio Ometto (FHO), sob a orientação da professora Dr^a Gislaine Aparecida Barana Delbianco, sob a coorientação da prof Danyele Ramos e supervisão da professora da FHO Julieta Ferreira, juntamente com o auxílio do professor Reinaldo Blezer e da professora Margarete Galzerano, baseado nos trabalhos de INÁCIO, OLIVEIRA E PAULA (2020); ANVISA: Guia de Controle de Qualidade (2008).

Figura 2: Fluxograma de atividades experimentais



Fonte: OS AUTORES, 2025.

4.1 Coleta e Conservação de amostras

Na primeira parte prática do projeto, realizamos a coleta e conservação dos princípios ativos. A extração de óleos essenciais foi realizada a partir da camomila, calêndula e sálvia. Como efetuamos a extração apenas desses, os demais princípios ativos, hidróxido de magnésio e argila branca, foram armazenados para utilização posterior.

Para a extração dos princípios ativos vegetais, optou-se pela utilização de flores e folhas secas, ao invés de frescas. Essa escolha foi motivada por dois fatores principais: o custo elevado da matéria-prima fresca e a grande quantidade de flores que seria necessária para obtenção de uma quantidade significativa de óleo essencial. Considerando a viabilidade econômica e logística do projeto, foram adquiridas amostras secas de calêndula, sálvia e camomila de fornecedores confiáveis: loja Grão & Vida, Viver + e Bella Vida, todas localizadas em Limeira-SP.

As plantas secas foram armazenadas em recipientes herméticos, em local arejado, fresco e protegido da luz direta e da umidade, de modo a preservar seus constituintes ativos e evitar degradação oxidativa e contaminações microbiológicas.

Também compramos óleos essências comerciais de sálvia, calêndula e camomila. Por meio do mercado livre.

4.2 Extração de Óleos Essenciais

Para a obtenção dos princípios ativos naturais utilizados na formulação do antitranspirante hipoalergênico, empregou-se o método de extração por Soxhlet, devido à sua eficiência na extração de compostos lipossolúveis presentes em matrizes vegetais. Inicialmente, foram selecionadas as espécies vegetais de camomila (*Matricaria chamomilla*), sálvia (*Salvia officinalis*) e calêndula (*Calendula officinalis*).

Para cada processo de extração, utilizou-se 200 mL de hexano como solvente, devido à sua polaridade adequada para a extração de compostos oleosos. O sistema de Soxhlet foi montado com balão de fundo redondo, cartucho de celulose contendo o material vegetal e condensador, por aproximadamente 1 hora, tempo para permitir a circulação contínua do solvente e a saturação da fase extrativa.

Concluída a extração, o extrato contendo hexano e óleo essencial foi submetido à separação por destilação simples, o que permite a evaporação do solvente sem a degradação térmica dos compostos voláteis extraídos. Após esse processo utilizamos um soprador (secador de cabelo) para evaporar todo eventual hexano que sobrou e obter somente o óleo puro.

4.3 Análise de Teste Microbiológico

A análise de teste microbiológico visa avaliar o efeito do produto atóxico sobre o crescimento de microrganismos presentes no suor humano. Para isso, foram

utilizados meios de cultura específicos que permitiram a observação do desenvolvimento de bactérias e fungos antes e após a aplicação dos ativos.

4.3.1 Coleta de Amostra

- A amostra de suor foi coletada de um integrante do grupo, utilizando cotonete, garantindo a integridade microbiológica da coleta.
- O suor foi transferido imediatamente para placas de Petri contendo meio de cultura à base de ágar-ágar, previamente preparado e esterilizado.
- Preparação do Agar-agar

4.3.2 Preparação do Meio de Cultura

- 0,25g de peptona
- 0,15g de extrato de carne
- 25mL de água
- Agitamos e adicionamos mais 25mL de água
- 0,1g de extrato de levedura
- Agitamos e fomos para chapa aquecedora até a solução ficar transparente

4.3.3 Incubação Inicial

As placas inoculadas foram incubadas em estufa microbiológica de 25°C a 40°C por um período de 48 horas, permitindo o crescimento de bactérias e fungos presentes no suor.

4.3.4 Aplicação dos Princípios Ativos

Após o período inicial de incubação, o antitranspirante frescor verde foi aplicado por meio de uma pipeta de pasteur diretamente nas placas de petri inoculadas. Para analisar a inibição do crescimento de microorganismos.

4.3.5 Incubação Pós-Aplicação

Após a aplicação do produto, as placas de Petri foram incubadas por mais 72 horas para avaliar possíveis mudanças no crescimento de microrganismos.

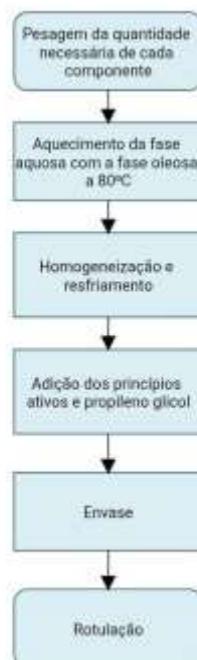
A observação foi feita por meio de registros fotográficos e comparação qualitativa das colônias antes e depois da aplicação.

4.3.6 Análise de Resultados

Foi analisado o crescimento de colônias de microrganismos, verificando possíveis reduções ou aumentos nas populações após a aplicação do Frescor verde. As imagens foram submetidas a análise comparativa, permitindo inferências sobre a eficácia dos compostos naturais como agentes antimicrobianos.

4.4 Desenvolvimento do Antitranspirante Hipoalergênico

Figura 3: Fluxograma do desenvolvimento do antitranspirante



Fonte: OS AUTORES, 2025.

4.4.1 Pesagem dos compostos

Inicialmente, cada componente da formulação foi pesado conforme as porcentagens descritas na Tabela 1, considerando um volume final de 150 mL.

Tabela 1: Relação de componentes com sua respectiva quantidade

RELAÇÃO COMPONENTES E QUANTIDADES	
Componentes	Quantidades em %
Calêndula	2%
Leite de magnésia	0,5%
Argila branca	0,5%
Sálvia	0,3%
Camomila	2%
Nipagim	0,10%
Nipazol	0,05%
Álcool Cetílico	2%
Álcool Cetoestearílico	3%
Propileno glicol	1%
Quaternário de amônio	5%

Fonte: OS AUTORES, 2025

4.4.2 Aquecimento das fases

Foi preparada uma mistura com 50% da água total (cerca de 60 - 65 mL), emolientes, conservantes e quaternário de amônio. Esta mistura foi aquecida até atingir a temperatura de 80 °C, utilizando o bico de Bunsen.

4.4.3 Homogeneização e resfriamento

Após o aquecimento, a mistura foi agitada continuamente por 10 minutos para promover homogeneização. Em seguida, foram adicionados os 50% restantes da água, ajudando no processo de resfriamento. A agitação foi mantida até a temperatura atingir 40 °C.

4.4.4 Adição dos princípios ativos e propileno glicol

Com a temperatura da mistura a 40 °C, foi adicionado o propileno glicol e adicionados os princípios ativos: hidróxido de magnésio, argila branca, calêndula, sálvia e camomila. A mistura foi cuidadosamente homogeneizada para completa dispersão dos ativos.

4.4.5. Envase

O produto final foi envasado ainda fluido em frascos roll-on previamente esterilizados, utilizando funil apropriado. Após o enchimento, os frascos foram imediatamente tampados para evitar contaminação.

4.4.6 Rotulação

A rotulação do produto foi feita manualmente com rótulos previamente impressos, utilizando adesivos autocolantes para identificação do produto, contendo: nome do produto, finalidade, modo de uso, composição, advertências, data de fabricação e validade, volume e nome do fabricante.

4.5 Tipos de Análises

4.5.1 Análise Físico-Química

Para garantir a qualidade e segurança do produto, foram realizados testes laboratoriais para avaliação das características físico-químicas do antitranspirante:

- Teste de estabilidade em centrífuga: foi avaliada a separação das fases em alta rotação para verificar a uniformidade da formulação.
- Viscosidade: a viscosidade foi verificada com auxílio de um viscosímetro digital, em temperatura ambiente controlada.
- pH: o pH foi medido utilizando fitas de pH.
- Densidade: a densidade foi determinada pela razão entre massa e volume do produto, para verificar a sua consistência e adequação às embalagens.

4.5.2 Análise de Umidade

O desempenho do antitranspirante na absorção de umidade foi testado comparando a eficácia do produto em relação à sudorese natural. Procedimento:

- Foi utilizado um papel filtro, como superfície de absorção.
- No qual foi dividida em duas partes; esquerda e direita; onde em um lado aplicamos o Frescor Verde e do outro um antitranspirante convencional, a fim de comparação.
- Após a aplicação, foi avaliada a capacidade de absorção e retenção de umidade, bem como a alteração na textura do papel.

4.5.3 Tempo de Prateleira

O tempo de prateleira foi avaliado por meio de testes de estabilidade conduzidos ao longo de 30 dias, simulando variações extremas de temperatura. O produto foi armazenado alternadamente entre ambiente frio (4°C) e ambiente (25°C) para analisar sua resistência a diferentes condições.

Procedimento: A cada 24 horas, os recipientes foram alternados entre os ambientes, garantindo exposição intercalada às diferentes temperaturas.

Foram avaliadas mudanças de cor, textura, odor e estabilidade geral da fórmula após o período de teste.

4.5.4 Avaliação Sensorial

A análise sensorial foi conduzida na Escola Técnica Estadual (ETEC) Trajano Camargo, contando com a participação de alunos devidamente autorizados para testar o produto e avaliar suas características subjetivas. Procedimento:

- Os alunos receberam amostras do antitranspirante e aplicaram o produto conforme as instruções fornecidas.
- Foram observadas e registradas percepções individuais sobre aroma, textura, eficácia e conforto durante o uso.
- A coleta de feedback foi realizada por meio de questionários estruturados, garantindo uma abordagem sistemática para análise dos dados.

5. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Iniciamos as atividades práticas do nosso Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) no dia 2 de junho de 2025, na FHO, sob a supervisão da professora Dra. Julieta Ferreira, com o auxílio da auxiliar de laboratório Sophia Marchi e a coorientação da professora Dra. Luciana Ferracini, do curso de Química.

5.1 Coleta e Conservação de Amostras – FHO

- 02/06/2025

Após a aquisição dos materiais, durante a primeira aula prática procedeu-se à separação do material considerado impróprio para a análise, como galhos e folhas que não atendiam aos critérios de interesse experimental, preservando-se apenas as partes efetivamente relevantes para a execução dos procedimentos subsequentes. Conforme a figura 4:

Figura 4: Separação do peso morto



Fonte: OS AUTORES, 2025.

Na sequência, o material previamente selecionado foi acondicionado em cartuchos destinados ao extrator Soxhlet. Em seguida, procedeu-se à pesagem individual de cada cartucho, registrando-se as respectivas massas para controle experimental. Além disso, foram preparados cartuchos adicionais de reserva, com a finalidade de substituir os utilizados no equipamento em intervalos de uma hora.

5.2 Extração dos Óleos Essenciais - FHO

- 02/06/2025

Ainda no mesmo dia, com os cartuchos previamente preparados, foi montado o sistema de extração Soxhlet, no qual os cartuchos foram imediatamente empregados. Para o procedimento, utilizou-se o hexano como solvente extrator. Cada ciclo de extração foi conduzido com duração aproximada de uma hora. Ressalta-se que, nesse período inicial, os experimentos foram realizados exclusivamente com amostras de sálvia e camomila, uma vez que a calêndula ainda não havia sido adquirida. Realizamos com este princípio ativo cerca de 2 meses depois. Montamos o aparelho em duas bancadas. Conforme a figura 5:

Figura 5: Montagem do Soxhlet



Fonte: OS AUTORES, 2025

No primeiro dia de extração, foram realizadas duas rodadas utilizando o sistema Soxhlet. Para a amostra de sálvia, o primeiro cartucho apresentou massa de 7,149 g, enquanto o segundo, substituído após uma hora, apresentou 6,847 g, totalizando 13,996 g de material processado. Em relação à camomila, o primeiro cartucho apresentou 8,672 g e o segundo 9,561 g, perfazendo um total de 18,233 g de material submetido à extração. O resultado da extração foi sendo armazenado ao longo das práticas em dois vidros âmbar.

Paralelamente, foi realizada uma extração por maceração com o objetivo de comparar a eficiência entre diferentes métodos extractivos. Utilizou-se etanol absoluto

P.A. como solvente e uma quantidade determinada de material vegetal, previamente acondicionada em bêqueres de vidro e imersa completamente no solvente. Após a maceração manual inicial, as amostras foram mantidas em repouso por uma semana, em dois bêqueres distintos, para continuidade do processo. A comparação entre os resultados obtidos pode ser visualizada na Figura 6.

Figura 6: Armazenamento da maceração



Fonte: OS AUTORES.

- 09/06/2025

Na segunda aula prática, foram avaliados os extratos obtidos por maceração com etanol absoluto. Observou-se que, além dos óleos essenciais, houve extração de outros constituintes, como pigmentos, especialmente a clorofila. Para confirmação, foi realizada cromatografia em papel, a qual evidenciou diferentes manchas coloridas nas amostras de sálvia e camomila, indicando a presença de compostos com distintas polaridades. As faixas esverdeadas observadas confirmaram a extração de clorofila, demonstrando que o etanol absoluto atuou como solvente eficiente tanto para compostos voláteis quanto para pigmentos, conforme ilustrado na Figura 7.

Figura 7: Cromatografia em papel do método maceração



Fonte: OS AUTORES, 2025.

Foram realizadas, ainda, mais duas rodadas de extração em Soxhlet para cada material. No terceiro cartucho de sálvia, foi utilizada uma massa de 6,562 g, enquanto no quarto cartucho a massa foi de 6,151 g, totalizando 12,713 g de material processado. Para a camomila, o terceiro cartucho apresentou 9,083 g e o quarto 9,671 g, perfazendo um total de 18,754 g de material submetido à extração.

- 16/06/2025

Na terceira semana, iniciou-se a extração da calêndula por meio de um método distinto, utilizando a destilação por arraste a vapor. O aparelho foi montado e a extração realizada ao longo de dois dias, com algumas interrupções no processo. Durante a análise do material extraído na semana seguinte, em 23 de junho, observou-se que o extrato apresentava sinais de contaminação.

A contaminação do material pode ter ocorrido devido à interrupção do processo de destilação, que favoreceu a proliferação de microrganismos, ou ao armazenamento inadequado do extrato durante o período entre as etapas de extração e análise.

Figura 8: Montagem da destilação por arraste a vapor



Fonte: OS AUTORES, 2025.

Foram realizadas, ainda, mais extrações, para a sálvia, foram processados os cartuchos quinto, sexto e sétimo, com massas de 6,168 g, 5,024 g e 6,092 g, respectivamente, totalizando 17,284 g de material extraído. No caso da camomila, o quinto cartucho apresentou 7,390 g e o sexto 9,970 g, atingindo um total de 17,360 g.

- 23/06/2025

Foi realizada a última rodada de extração em Soxhlet das amostras de sálvia e camomila. Para a sálvia, foram processados os cartuchos oitavo, nono e décimo, com massas de 6,267 g, 6,329 g e 6,244 g, respectivamente, totalizando 18,840g. No caso da camomila, foram realizadas duas rodadas adicionais, com o sétimo cartucho apresentando 10,193 g e o oitavo 9,661 g, atingindo um total de 19,854 g de material processado.

- 25/08/2025

Após o período de recesso, as atividades práticas foram retomadas no dia 25 de agosto, iniciando-se com a separação do óleo essencial previamente extraído com hexano. Para esse procedimento, utilizou-se a destilação simples. Durante o processo, o hexano, com ponto de ebulição inferior ao do óleo essencial, evaporou-se e foi condensado. Optou-se por deixar uma pequena quantidade residual de hexano no balão de destilação, a fim de preservar o óleo essencial e evitar que altas temperaturas comprometessem suas propriedades. Esse procedimento foi realizado

para as amostras de sálvia, calêndula e camomila. O hexano que foi separado, será reutilizado pelo laboratório novamente. De acordo com a figura 9:

Figura 9: Destilação simples para separar o óleo essencial do hexano



Fonte: OS AUTORES, 2025.

Concluiu-se a separação máxima do óleo essencial de sálvia em relação ao hexano, dentro das possibilidades do procedimento de destilação simples. Em seguida, o material foi transferido para um frasco âmbar e acondicionado na capela do Laboratório de Química do Trajano, com o objetivo de permitir a evaporação do hexano, considerando sua alta volatilidade. O frasco permaneceu na capela por aproximadamente quatro horas. Durante esse período, não foi observada redução significativa da quantidade de hexano, porém verificou-se a formação de duas fases distintas, uma sólida e outra líquida.

Conseguimos analisar a separação de fases líquida (hexano + óleo) e da fase sólida (provavelmente resquícios do material), além disso, notamos a presença do óleo essencial puro na parede do béquer.

- 01/09/2025

No dia 1º de setembro, foi finalizada a separação do óleo essencial de camomila em relação ao hexano. Durante o mesmo procedimento, realizou-se a filtração do material para remover a fração sólida presente na separação de fases.

O óleo essencial de camomila, ainda presente junto ao hexano, permaneceu na capela por mais cinco horas. No entanto, mesmo após esse período, não foi possível alcançar a separação desejada, mantendo-se o hexano no extrato. Diante disso, o material foi novamente armazenado, na geladeira, aguardando a continuidade do procedimento na semana seguinte.

- 08/09/2025

Após discussões com a professora responsável pelo acompanhamento no laboratório, Dr^a Julieta Ferreira, foi sugerido o uso de um soprador, que proporcionaria temperaturas mais elevadas, a fim de acelerar a evaporação do hexano. Com base nessa orientação, adaptou-se o procedimento utilizando um secador de cabelo para aquecer os frascos contendo o óleo essencial. Essa adaptação apresentou resultado muito positivo, pois o hexano evaporou rapidamente, permitindo observar maior quantidade de óleo aderida às paredes dos bêqueres. Posteriormente, os frascos foram levados para casa, a fim de dar continuidade ao processo e otimizar o tempo de evaporação do solvente. Nas figuras 10 e 11 observa-se o uso desse método.

Figura 10: Uso do secador de cabelo como soprador



Fonte: OS AUTORES, 2025.

Figura 11: Análise de óleo essencial na parede do béquer ao secar o hexano



Fonte: OS AUTORES, 2025.

Além disso, no mesmo dia, iniciou-se o processo de extração Soxhlet para a calêndula, utilizando-se duas bancadas simultaneamente com o objetivo de agilizar o procedimento. Paralelamente, preparou-se o cartucho com papel filtro, antecipando a etapa de filtração do material sólido residual. Foram realizadas duas extrações, com massas de 5,433 g, 4,571 g, totalizando 10,004 g de material processado.

- 06/10/2025

Neste dia, finalizamos a extração da calêndula, com mais três ciclos, totalizando mais 22,502g extraído, e realizamos a destilação simples para separar o hexano do óleo obtido. Armazenamos e reservamos para uso posterior. (Tabela 2)

Tabela 2: Relação de massas do material extraído

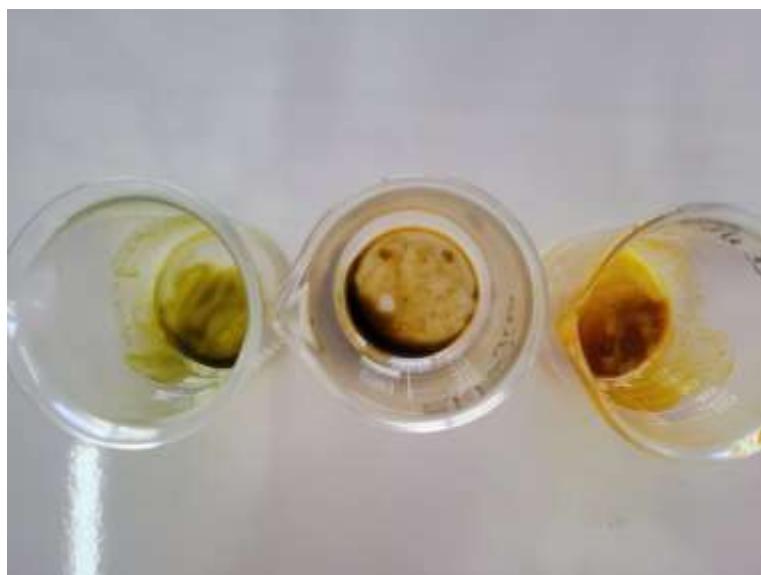
RELAÇÃO COMPONENTES E QUANTIDADES			
Cartucho	Sálvia(g)	Camomila(g)	Calêndula(g)
1	5,137%	6,164%	3,953%
2	4,931%	6,753%	3,346%
3	4,735%	6,430%	5,986%
4	4,452%	6,820%	5,171%
5	4,464%	5,301%	4,966%
6	3,666%	7,022%	/
7	4,411%	7,168%	/
8	4,532%	6,819%	/
9	4,575%	/	/
10	4,516%	/	/
Média	4,542%	6,560%	4,684%

Fonte: OS AUTORES, 2025.

- 21/10/2025

Esta foi a última data em que realizamos procedimentos com os óleos extraídos. Por meio do método Soxhlet utilizando hexano como solvente, foi possível extrair não apenas o óleo, mas também outras substâncias, como resinas e gorduras. Devido à baixa quantidade de óleo obtida por esse processo, a proporção de resina presente superou a de óleo, o que levou ao endurecimento da amostra, tornando-a inadequada para uso. Diante disso, os resultados foram devidamente registrados e anotados, e a amostra foi descartada. Logo, para a formulação do antitranspirante, optou-se pelo uso de óleo comercial. Figura 12:

Figura 12: óleos finais da extração.



Fonte: OS AUTORES, 2025.

5.3 Coleta e Conservação de Amostras – ETEC

Entre os dias 11 e 14 de agosto de 2025, realizamos a Semana Prática na Etec Trajano Camargo, durante a qual desenvolvemos as formulções do produto Frescor Verde e realizamos testes de análise.

Para a formulação, adquirimos óleos essenciais comerciais de calêndula, sálvia e camomila por meio da plataforma Mercado Livre. O leite de magnésia foi adquirido na farmácia Drogalim, e a argila branca, na loja Viver +, ambas localizadas na cidade de Limeira – SP.

5.4 Formulação do Frescor Verde

Foram analisadas quatro formulações distintas, variando-se as proporções dos componentes, conforme apresentado na tabela 3.

Tabela 3: Formulações testes do produto

Componentes	RELAÇÃO COMPONENTES E FORMULAÇÕES			
	1ª Formulação (60 mL)	2ª Formulação (60 mL)	3ª Formulação (150 mL)	4ª Formulação (150 mL)
Calêndula	2%	2%	2%	2%
Hidróxido de magnésio	1,00%	0,50%	0,50%	0,50%
Argila branca	1,00%	0,50%	0,50%	0,50%
Sálvia	1,00%	0,30%	0,30%	0,30%
Camomila	2%	2%	2%	2%
Nipagin	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%
Nipazol	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%
Álcool Cetílico	2,30%	2%	2%	2%
Álcool Cetoesterílico	2,30%	3%	3%	3%
Própileno glicol	1%	1%	1%	1%
Quaternário de amônio	1%	3%	3%	5%

Fonte: Os autores, 2025.

A fim de comparar os quatro testes de formulações, obteve-se dados suficientes para realizar uma tabela comparativa. Conforme a tabela 4:

Tabela 4: Tabela comparativa entre testes

Volume	Formulacão	pH	Odor	Consistência	Coloração
60mL	1	5	Forte	Muito líquida	Laranja
60mL	2	4,5	Bom	Creme	Amarelo Claro
150mL	3	5	Bom	Locão	Amarelo Claro
150mL	4	4,5	Bom	Locão	Amarelo Claro

Fonte: OS AUTORES, 2025.

- **Formulação 1**

A primeira formulação apresentou consistência excessivamente líquida, sem emulsificação, em razão do uso de quaternário de amônio desinfetante; o odor do óleo essencial permaneceu intenso, conforme observamos na figura 13:

Figura 13: Viscosidade do produto



Fonte: OS AUTORES, 2025.

- **Formulação 2**

A segunda formulação apresentou aroma agradável e emulsificação adequada com o quaternário de amônio correto, porém a textura resultou em creme. Segundo a figura 14:

Figura 14: Consistência da segunda formulação



Fonte: OS AUTORES, 2025.

- **Formulação 3**

A terceira formulação apresentou odor agradável, inicialmente em consistência de creme, mas após a adição de 20 mL de água adquiriu textura de loção para roll-on. Como mostra a figura 15:

Figura 15: Textura do terceiro teste



Fonte: OS AUTORES, 2025.

- **Formulação 4**

Na quarta e última formulação observamos que a maior estabilidade observada foi atribuída ao uso adequado do quaternário de amônio, que atuou como agente estabilizante do sistema. A adição de 25 mL de água conferiu textura mais fluida, aproximando-se da forma de loção.

O quaternário de amônio, além de suas propriedades antimicrobianas, contribuiu para a estabilidade do produto ao favorecer a interação entre as fases da formulação. Isso auxilia na manutenção da homogeneidade e na viscosidade adequada, evitando separações indesejadas e garantindo maior consistência ao longo do tempo. Obtivemos um bom odor e uma boa absorção. Como mostra a figura 16:

Figura 16: Quarta formulação do Frescor Verde



Fonte: OS AUTORES 2025.

Ademais, foi feita para essa formulação, a rotulação do antitranspirante, que continha os ingredientes, em forma decrescente de produto, modo de usar, precauções, fabricação, validade e conteúdo. Conforme a figura 17 e 18.

Figura 17: Rotulação do produto



Fonte: OS AUTORES, 2025.

Figura 18: Informações necessárias



Fonte: OS AUTORES, 2025.

5.5 Teste Microbiológico com Meio de cultura

Durante a Semana Prática na Etec Trajano Camargo, em 12 de agosto, foi realizado um ensaio microbiológico com o objetivo de avaliar o crescimento de

microorganismos presentes no suor humano. Para isso, o suor foi inoculado em placas de Petri. Sendo parte das amostras cultivadas com meio de cultura e parte sem o caldo nutritivo, como grupo de controle.

Após 7 dias de incubação, observou-se crescimento microbiano mais expressivo nas amostras que continham o caldo nutriente, evidenciando sua eficácia em favorecer o desenvolvimento microbiano. Esses resultados confirmam a adequação do meio como suporte experimental, possibilitando, em etapas futuras, a análise da ação do produto desenvolvido frente aos micro-organismos presentes no suor. Na placa é possível observar crescimento de diversos microrganismos provenientes do suor humano. As colônias apresentam cores, tamanhos e formas diferentes, incluindo pontos amarelados, colônias brancas/creme e algumas mais escuras, indicando uma microbiota variada.

Isso ocorre porque o suor carrega microrganismos naturais da pele, como bactérias do gênero *Staphylococcus*, *Micrococcus* e *Corynebacterium*, além de possíveis leveduras. Além disso, o suor contém substâncias como ureia, sais minerais e resíduos orgânicos, que servem como nutrientes.

Quando transferidos para o meio de cultura, esses microrganismos encontram condições ideais para se multiplicar, pois o ágar oferece um ambiente rico em nutrientes, umidade e pH adequado, favorecendo o crescimento e a formação das colônias visíveis. Ilustrado na figura 19.

Figura 19: Meio de cultura inoculado



Fonte: OS AUTORES 2025.

Realizamos um novo método de cultivo, desta vez utilizando exclusivamente meio com caldo nutriente. O antitranspirante foi aplicado nas placas por meio da imersão de papel filtro no produto, permitindo a difusão do mesmo sobre o meio de cultura. Figura 20:

Figura 20: Teste microbiológico antitranspirante + suor



Fonte: OS AUTORES, 2025.

Realizamos o ensaio proposto; entretanto, devido ao tempo limitado, não foi possível realizar uma análise aprofundada dos resultados obtidos. Dessa forma, recomenda-se a repetição do experimento, com um cronograma mais flexível que permita o acompanhamento adequado do crescimento microbiano. Assim, o ensaio microbiológico fica indicado para estudos futuros, visando uma avaliação mais detalhada e conclusiva.

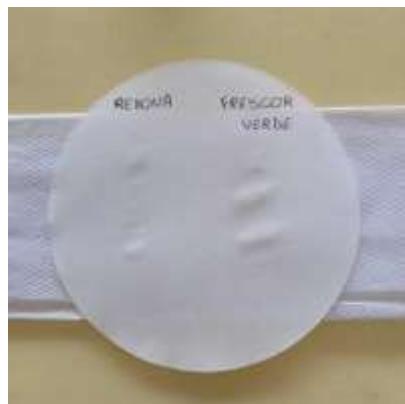
5.6 Análises de Testes de Qualidade

5.6.1 Análise de Absorção de Umidade

Após a produção do antitranspirante, foi realizado um teste de absorção utilizando papel filtro, conforme adaptado para o experimento. No lado esquerdo (A) do filtro foi colocado um antitranspirante convencional (Rexona), enquanto no lado direito (B) foi aplicado o nosso produto Frescor Verde. As análises foram realizadas em intervalos de 5 minutos, 10 minutos, 30 minutos e 1 hora. Os resultados obtidos

foram bastante positivos, uma vez que as taxas de absorção apresentaram resultados semelhantes para ambos os produtos (Figura 21).

Figura 21: Comparação de absorção Rexona (A) e Frescor Verde (B)



Fonte: OS AUTORES, 2025.

5.6.2 Análises Físico-químicas

5.6.2.1 Densidade

A proveta utilizada inicialmente apresentava massa de 7,282 g. Após a adição do antitranspirante, a massa total passou a ser de 9,187g. Para a determinação da densidade, utilizou-se a seguinte relação: Densidade: Massa (g) / Volume (mL).

Dessa forma, a massa do antitranspirante de 9,187g/ 10mL (volume da proveta) corresponde a 0,9187 g/mL de densidade o que segundo conceitos dos trabalhos de Flávia Silva Xavier, Marcelo Prodossimo Guariniello e Monica Tais Siqueira D'Amelio Felipe (2022), confere valores ideias para uma loção, indicando boa fluidez e leveza, sem ser excessivamente oleosa. Tendo em vista que valores para loções se enquadram de 0,95 a 1,05g/mL.

5.6.2.2 Teste de Estabilidade

Relizamos dois testes de centrífuga para o produto, na primeira foto (22) a porcentagem de quaternário de amônio correspondia a 3%, já na segunda (23) correspondia a 5%.

Figura 22: Centrifuga com 3%**Figura 23:** Centrifuga 5%

Fonte: OS AUTORES, 2025.

Fonte: OS AUTORES, 2025.

Observamos que, com o aumento da porcentagem de quaternário de amônio, o produto apresentou maior estabilidade. Isso ocorre devido às propriedades do quaternário de amônio, que atuam como agentes de emulsificação e estabilização, promovendo a formação de uma estrutura mais uniforme e resistente às variações de temperatura e pH, o que contribui para a maior consistência e durabilidade do produto.

5.6.2.3 Teste de Viscosidade

Para a determinação da viscosidade, utilizou-se um viscosímetro digital nº 8. O tempo de escoamento obtido foi de 17,59 segundos. Para o copo Ford nº8 utilizado, sendo a constante principal: $K= 12,19 \text{ mm}^2/\text{s}^2$ e a constante de correção $C= 216 \text{ mm}^2$. Densidade: $0,95\text{g}/\text{cm}^3$

- Viscosidade cinemática: $202,14\text{mm}^2/\text{s}$
- Viscosidade dinâmica (η): $192,04 \text{ mPa}\cdot\text{s}$

A viscosidade dinâmica de $192,04 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ indica que a formulação apresenta consistência adequada para o uso como loção cosmética, com equilíbrio entre fluidez e estabilidade. Segundo Coutinho et al. (2018), emulsões cosméticas estáveis podem apresentar viscosidades na faixa de 181 a $233 \text{ mPa}\cdot\text{s}$, sendo que valores mais elevados contribuem para a redução da mobilidade das gotículas e maior estabilidade cinética do sistema. Assim, a viscosidade obtida neste estudo encontra-se compatível

com valores descritos na literatura para emulsões cosméticas estáveis e funcionalmente adequadas

Figura 24: Viscosímetro



Fonte: OS AUTORES, 2025.

5.6.2.4 Análise Microscópica

Utilizamos o microscópio a fim de analisar os limites da fase aquosa com a fase oleosa. Com a adição de 5% de quaternário de amônio (Figura 25) notamos uma maior união entre as fases em comparação com a adição de 3% de quaternário (Figura 26)

Figura 25: Análise microscópica



Fonte: OS AUTORES, 2025.

Figura 26: Segunda análise microscópica



Fonte: OS AUTORES, 2025.

5.7 Tempo de Prateleira

Segundo o site Viiana Natural Beauty (s.d.), o tempo considerável de um produto cosmético natural é de aproximadamente 12 meses. Nosso antitranspirante

hipoalergênico esteve em temperatura ambiente por quatro meses, desde o período em que foi produzido, e até o presente momento se manteve estável, sem alterações perceptíveis na cor, odor ou estabilidade. Conforme a figura 27:

Figura 27: Estabilidade em um período de dois meses.

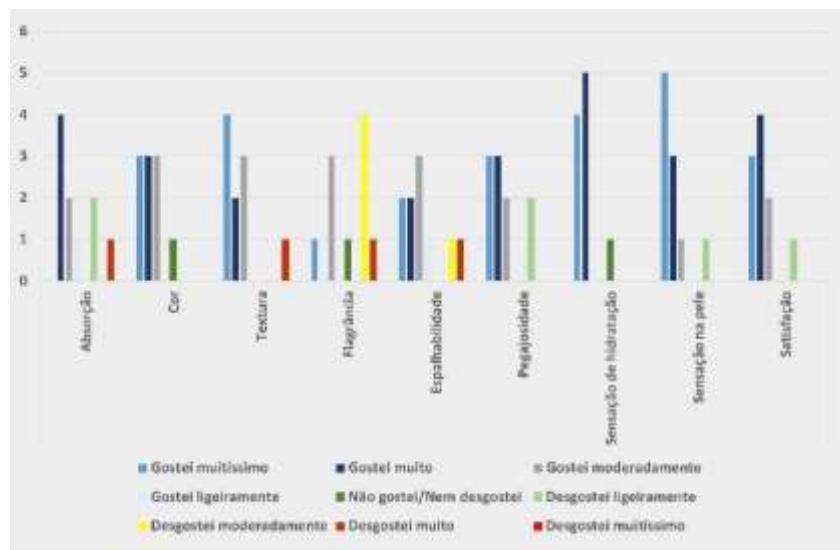


Fonte: OS AUTORES, 2025.

5.8 Avaliação Sensorial

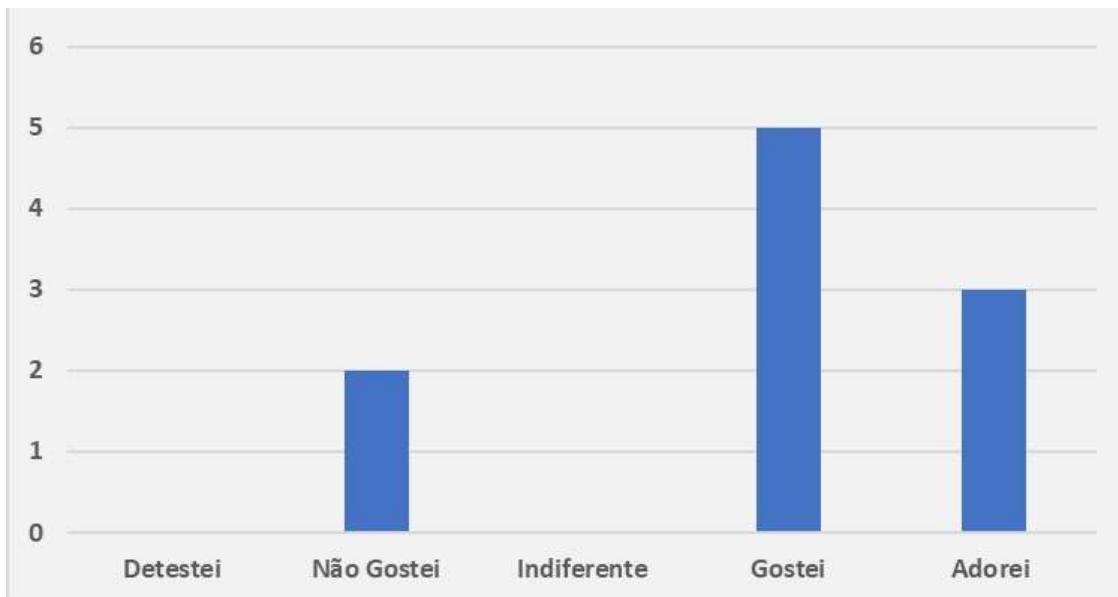
No dia 16 de outubro de 2025, foi realizada a análise sensorial do produto nas dependências da ETEC Trajano Camargo, às 11 horas da manhã. Participaram da avaliação 10 alunos previamente selecionados, com as autorizações necessárias, os quais apresentavam algum tipo de alergia e/ou sensibilidade a antitranspirantes convencionais. Os resultados foram bastante satisfatórios em relação à sensação na pele, hidratação, textura e absorção. O principal ponto negativo identificado pelos participantes foi em relação à fragrância do produto, conforme mostra os gráficos, figura 27 e 28.

Figura 28: Escala Hedônica Verbal



Fonte: OS AUTORES, 2025.

Figura 29: Modelo de aceitabilidade



Fonte: OS AUTORES, 2025.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo evidenciou a importância do desenvolvimento de alternativas naturais e hipoalergênicas aos desodorantes e antitranspirantes convencionais, considerando que substâncias como sais de alumínio, triclosan, fragrâncias sintéticas e parabenos, embora eficazes, podem causar irritações cutâneas, reações alérgicas e impactos ambientais. Diante desse contexto, buscou-se elaborar uma formulação segura, eficaz e sustentável, que preservasse a saúde do usuário e reduzisse os danos ao meio ambiente.

O projeto teve como propósito principal desenvolver um antitranspirante natural e hipoalergênico, com o uso de compostos que apresentassem propriedades funcionais sem causar irritações à pele. Além disso, objetivou-se avaliar a estabilidade, a eficácia e a aceitabilidade sensorial da formulação obtida, verificando sua viabilidade como alternativa às formulações sintéticas amplamente comercializadas.

Para embasar o desenvolvimento do produto, foram considerados aspectos relacionados à fisiologia da transpiração, aos efeitos das substâncias sintéticas sobre a pele e às práticas sustentáveis na indústria cosmética. Também foram analisados estudos que comprovam a eficácia e a segurança de princípios ativos naturais, o que permitiu estabelecer uma base teórica sólida para a elaboração de uma formulação segura e ambientalmente responsável.

O processo experimental envolveu a coleta e conservação das amostras — adquiridas nas formas desidratada e de óleo comercial — e a extração dos óleos utilizando hexano em Soxhlet. A formulação seguiu as etapas de pesagem dos compostos, aquecimento das fases aquosa e oleosa a 80 °C, homogeneização, resfriamento até 40 °C e adição dos princípios ativos e do propilenoglicol, finalizando com o envase e a rotulagem. Em seguida, foram realizados testes físico-químicos, microbiológicos, de estabilidade e análise sensorial, assegurando a qualidade do produto obtido.

As extrações realizadas na FHO utilizaram folhas secas, com cerca de dez ciclos para a sálvia, oito para a camomila e cinco para a calêndula. Devido à pequena quantidade obtida, a formulação final foi preparada com óleo comercial adquirido pela internet. Os testes indicaram boa eficácia, adequada absorção de

umidade, densidade e viscosidade compatíveis, além de estabilidade por três meses. A análise sensorial apresentou excelente aceitação, evidenciando o potencial do produto como uma opção inovadora, já que não há no mercado um antitranspirante isento de compostos irritantes. Assim, os resultados demonstram que a formulação representa uma alternativa saudável e promissora para peles sensíveis.

Para estudos futuros, recomenda-se o uso do conservante natural Cosmoguard, visto que utilizamos para a conservação do produto Nipagin e Nipazol, que são considerados parabenos, por conta da dificuldade de encontrar o conservante natural. Ademais, investigar estratégias que reduzam os custos de produção, considerando o valor elevado das matérias-primas naturais. Além disso, sugerem-se análises complementares de qualidade, como determinação do teor de ácidos graxos livres, índice de iodo, ponto de fumaça e de combustão. Ressalta-se, ainda, a importância de explorar a extração de óleos essenciais a partir de folhas e flores frescas, com o intuito de potencializar a eficiência e a qualidade da formulação final.

REFERÊNCIAS

A História da Cosmética: Uma Jornada Através dos Tempos. Florus, 2024.

Disponível em: <https://www.florus.com.br/blog/a-historia-da-cosmetica-uma-jornada-atraves-dos-tempo/>. Acesso em: 21 ago. 2025.

ABIHPEC – Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. Panorama do Setor 2022. Rio de Janeiro: ABIHPEC, 2023. Disponível em: <https://abihpec.org.br/site2019/wp-content/uploads/2023/01/Panorama-do-Setor2022.pdf>. Acesso em: 7 ago. 2025.

Álcool cetílico. Infinity Pharma, 2023. Disponível em: <https://www.infinitypharma.com.br/wp-content/uploads/2023/06/Alcool-Cetilico.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2025.

Álcool cetoestearílico. Central das Essências, 2015. Disponível em: <https://www.centraldasessencias.com.br/wp-content/uploads/2015/05/%C3%81LCOO-L-CETOESTEAR%C3%8DLICO.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2025.

Alergia a Parabenos. Derm Netnz, 2023. Disponível em: <https://dermnetnz.org/topics/allergy-to-parabens>. Acesso em: 2 abr. 2025. ALVES, A.L.T et al. **Fisiologia da Sudorese e ação de Desodorantes e Antitranspirantes.** Cosmetics & Toiletries. vol.18.

AMARAL, Rafaela; MEIRELES, Cláudia. **Perfumes são tóxicos? Descubra se o item é um veneno para a sua saúde.** Metrópoles, 2022. Disponível em: <https://www.metropoles.com/colunas/claudia-meireles/perfumes-sao-toxicos-descubra-se-o-item-e-um-veneno-para-a-sua-saude>. Acesso em: 7 abr. 2025.

Antimicrobiano em formulações dermocosméticas. [S.I.]: Farmacam, 2019. Disponível em: <https://institucional.farmacam.com.br/wp-content/uploads/2025/01/Cosmoguard-farmacam-2019.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2025.

ANVISA. AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira. 2^a Ed. Brasília, 2021. 222p.

ANVISA. Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos. 2. ed. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2008. Dísponevel em: <https://www.gov.br/anvisa/pt.br/centraisdeconteudo/publicacoes/cosmeticos/manuais->

e-guias/guia-de-controle-de-qualidade-de-produtos-cosmeticos.pdf. Acesso em: 06 abr.2025

BARROS, Cleber. **Classificação de produtos cosméticos pela Anvisa e suas principais diferenças.** Cleber Barros. 2014. Disponível em: <https://www.cleberbarros.com.br/classificacao-de-produtos-cosmeticos/>. Acesso em: 27 de mar 2025.

BORGES, Marina. **Chá de camomila: benefícios, para que serve e como fazer.** GE, 2021. Disponível em: <https://ge.globo.com/eu-atleta/nutricao/noticia/cha-decamomila-beneficios-para-que-serve-e-como-fazer.ghtml>. Acesso em: 21 ago. 2025. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária RDC nº 83, de 17 de junho de 2016. **Dispõe sobre os requisitos para a avaliação de segurança de produtos cosméticos.** Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 20 jun. 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2016/aumenta-numero-de-substancias-proibidas-em-cosmeticos>. Acesso em: 6 abr. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 7, de 10 de fevereiro de 2015. **Dispõe sobre os requisitos técnicos para a regularização de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes.** Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 11 fev. 2015. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia//asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/10106841. Acesso em: 6 abr. 2025

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 432, de 4 de novembro de 2020. **Estabelece as listas de substâncias permitidas, restritas e proibidas em cosméticos.** Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 5 nov. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2021/anvisapublica-nota-tecnica-sobre-a-rdc-432-2020>. Acesso em: 6 abr. 2025.

BRASIL. Lei nº 6.360, de 23 de setembro de 1976. **Dispõe sobre a vigilância sanitária a que ficam sujeitos os medicamentos, as drogas, os insumos farmacêuticos e correlatos, cosméticos, saneantes e outros produtos.** Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 24 set. 1976. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/norma/548236>. Acesso em: 6 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 295, de 16 de abril de 1998. **Aprova o Regulamento Técnico para produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes.** Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 17 abr. 1998. Acesso em: 06 abr. 2025

Camomila. 2023. Florien, Piracicaba - SP, 2023. Disponível em: <https://florien.com.br/wp-content/uploads/2023/03/CAMOMILA.pdf>.

CARVALHO, R. N.; SILVA, M. A.; PEREIRA, J. L. Métodos de Análise FísicoQuímica de Alimentos. Editora Técnica, 2018.

CAVALCANTE, I. F.; LEMOS, E. C. Reflexões sobre a produção do conhecimento em face da Inteligência Artificial. Revista de Educação PUC-Campinas, v. 28, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.24220/2318-0870v28e2023a8671>. Acesso em: 16 abr. 2025.

CIR – Cosmetic Ingredient Review. Final Report on the Safety Assessment of Quaternium-15. International Journal of Toxicology, v. 29, supl. 3, p. 98S-116S, 2010.

Como usar o agar agar na sua formulação. Vloger, 2020. Disponível em: <https://vogler.com.br/como-usar-o-agar-agar-na-sua-formulacao/>. Acesso em: 28 ago. 2025.

Como distinguir cremes, loções e pomadas?. Farmácias Portuguesas, 2025. Disponível em: <https://www.farmaciasportuguesas.pt/blog/como-distinguir-cremeslocoes-e-pomadas>. Acesso em: 21 ago. 2025

CORREIA, Byanca Ramos de Oliveira. Glândulas Sudoríparas. Disponível em: <https://www.kenhub.com/pt/library/anatomia/glandulas-sudoriparas-pt>. Acesso em: 21 ago. 2025.

COSTA, Flávia. Leite de Magnésia: para que serve e como tomar. Tua Saúde, 2024. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/hidroxido-de-magnesio-leite-demagnesia/>. Acesso em: 19 ago. 2024.

COSTA, Leonardo Vieira da. A reciclagem do alumínio: caminho para o desenvolvimento sustentável. 2022. Trabalho Final de Graduação (Departamento de Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto-MG, 2022.

COUTINHO, V. P.; JÚNIOR, D. B. S.; SANTOS, N. G. O.; SILVA, C. A. S.; SANTANA, R. C. **Efeito da velocidade do processo de homogeneização nas propriedades de emulsões cosméticas.** Journal of Engineering and Exact Sciences, v. 4, n. 2, p. 240–245, 2018. Acesso em: 18 out. 2025

DANTAS, Carolina. **Alumínio no desodorante: a substância faz ou não faz mal à saúde?.** G1 Globo, 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/google/amp/saude/noticia/2022/03/04/aluminio-no-desodorante-saiba-mais-sobre-efeitos-na-saude.ghtml>. Acesso em: 31 jul. 2024.

DANTAS, Samuel Alves. **Formulação de Desodorante Utilizando Óleo Vegetal e Óleos Essenciais.** 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Química). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal - RN, 2023.

DAS, Shinjita. **Suor excessivo - Manual MSD Versão Saúde Para a Família.** MSD Manuals, 2024. Disponível em: <https://www.msdsmanuals.com/pt-br/casa/dist>. Acesso em: 30 ago. 2024.

Decifrando Análises Físico-Químicas. SP Labor, 2023. Disponível em: <https://www.splabor.com.br/blog/equipamentos-para-laboratorio/decifrando-analisesfisico-quimicas/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

Desodorante natural ou antitranspirante: qual é mais saudável? BBC NEWS Brasil, 2024. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/cn03k60epj5o>. Acesso em: 17 ago. 2024.

Desodorante sem alumínio: mais segurança para sua pele e saúde! Philozon, 2024. Disponível em: <https://loja.philozon.com.br/desodorante-sem-aluminio-maisseguranca-para-sua-pele>. Acesso em: 17 ago. 2024.

DRAELOS, Zoe Diana. **Cosmetic Dermatology: Products and Procedures.** Oxford: Wiley-Blackwell, 2012.

EHLERS, Anke; MAIBACH, Howard I. **Antiperspirants and deodorants.** Clinics in Dermatology, Philadelphia, v. 21, n. 5, p. 401–408, 2003.

Expiry date for natural cosmetics. VIIANA NATURAL BEAUTY. s.d. Disponível em: <https://share.google/70pBNM482rtzixAxU>. Acesso em: 18 out. 2025

FELÍCIO, Angela Caroline et. al. **O uso do triclosan nos cosméticos e seus riscos para a saúde.** Medicina e Saúde, Rio Claro, v. 4, n. 3, p. 39-57, 2021.

FIORENSE, Beatriz Delbem; et.al. **Ánalise de desodorante base de hidroxido de magnésio.** Cadernos Camilliani V. 20n4, 2023. Disponível em: <https://www.saocamiloes.br/revista/index.php/cadernoscamiliani/article/view/606/42> Acesso em: 06 mar. 2025.

FREITAS, João Batista. **Alergia a desodorante: entenda as causas e como tratar essa condição irritante.** Jornal da Franca, 2024. Disponível em: <https://www.jornaldafranca.com.br/alergia-a-desodorante-entenda-as-causas-e-como-tratar-essa-condicao-irritante/>. Acesso em: 7 ago. 2025.

GEAD. **Inteligência Artificial.** 2022. Disponível em: <https://mooc.cps.sp.gov.br/mooc21/login/index.php>. Acesso em: 16 abr. 2025.

GHORBANI, Ahmad; ESMAEILIZADEH, Mahdi. **Pharmacological properties of Salvia officinalis and its components.** Taiwan: Journal of Traditional and Complementary Medicine, 2017.

GONÇALVES, M. M. B. M. M. **Cuidados dermocosméticos da rosácea.** 2016. Monografia (Graduação em Farmácia) – Faculdade de Farmácia, Universidade de Coimbra, Portugal, 2016.

HERRERA, Amanda. **Fragrância em cosméticos causa dermatites? A gente te explica!** Terral, 2022. Disponível em: <https://terralnatural.com.br/blogs/news/fragrancia-em-cosmeticos-causa-dermatites-a-gente-te-explica>? Acesso em: 7 abr. 2025.

How to treat excessive sweating. American Academy of Dermatology, 2022. Disponível em: <https://www.aad.org/public/diseases/a-z/hyperhidrosis-treatment>. Acesso em: 7 abr. 2025.

<https://www.splabor.com.br/blog/vidrarias/como-funciona-o-extrator-de-soxhlet-saibamais/>. Acesso em: 3 abr. 2025.

ICBjr – Instituto de Ciências Biomédicas Júnior da USP. **Análises micro-biológicas.** ICBjr, s.d. Disponível em: <https://icbjr.icb.usp.br/analises-microbiologicas/>. Acesso em: 28 ago. 2025.

Jacob, S. E.; Castanedo-Tardan, M. P.; Smith, S. **Antiperspirant and deodorant allergy: Diagnosis and management.** Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology,

10(3), 35–39, 2017. Disponível em: <https://jcadonline.com/antiperspirant-anddeodorant-allergy-diagnosis-and-management/>. Acesso em: 2 abr. 2025.

JACOBINI, Jurema. **Sustentabilidade: Futuro dos Cosméticos Conscientes**. Elemento Mineral, 2024. Disponível em: <https://elementomineral.com.br/blogs/blogda-elemento-mineral/sustentabilidade-o-futuro-dos-cosmeticos-conscientes>. Acesso em: 27 mar. 2025.

JORGE, Júlio. **A Indústria de Cosméticos e Sustentabilidade**. Comestologia, 2021. Disponível em: <https://cosmetoguia.com.br/article/read/id/1050/preview/1>. Acesso em: 27 mar. 2025.

Kosmoscience. Valinhos – SP, p. 42-45, 2006.

LAWLESS, H. T.; HEYMANN, H. **Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices**. Springer, 2010.

LIMA, Isabella Pereira et al. **Cremes desodorantes e antitranspirantes: excipientes, ensaios de controle de qualidade e tecnologias de produção**. Brazilian Journal of Natural Sciences, v. 6, n. 1, p. 1-13, 2024. Disponível em: <https://bjns.com.br/index.php/BJNS/article/download/118/108/410>. Acesso em: 7 ago. 2025.

Loção hidratante: conheça tipos, aprenda a escolher e como usar. Mantecorp Skincare, 2025. Disponível em: <https://www.mantecorpskincare.com.br/blog/hidratacao/locao-hidratante-conhecatipos-aprenda-a-escolher-e-como-usar>. Acesso em: 21 ago. 2025.

LÜBBE, J.; BRUNNER, H.; WURM, J. **Efficacy and tolerance of antiperspirants: a study on different formulations**. Contact Dermatitis, v. 45, n. 6, p. 325–330, 2001.

LUQUE DE CASTRO, M. D.; PRIEGO-CAPOTE, F. **Soxhlet Extraction: Past and Present Panacea**. Journal of Chromatography A, v. 1217, n. 16, p. 2383-2389, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2009.11.027>. Acesso em: 3 abr. 2025.

MACEDO, Otávio. **O que fazer quando a transpiração é excessiva?** Veja, 2023. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/coluna/letra-de-medico/o-que-fazer-quandoa-transpiracao-e-excessiva/mobile>. Acesso em: 30 ago. 2024.

MAGALHÃES, Lana. **Adsorção**. Toda Matéria, s/d. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/adsorcao/>. Acesso em: 19 ago. 2024.

MARTINS, Renata. **Indústria investe em desodorantes menos agressivos à saúde e ao meio ambiente.** Brazil Beauty News, 2022. Disponível em: <https://www.brazilbeautynews.com/industria-investe-em-desodorantes-menos,4347#>. Acesso em: 27 mar. 2025.

MEREGALLI, M. **Estudo comparativo de diferentes métodos de extração de compostos bioativos da casca do araçá vermelho (*Psidium cattleianum sabine*).** Uri Campus Erechim, Rio Grande do Sul, 2017.

MORAES, Paula Louredo. **Suor.** Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/biologia/suor.htm>. Acesso em: 21 ago. 2025.

MOREIRA, João Victor de Aquino et. al. **Extração de Óleo Essencial: Produzindo Aroma.** Anais IX CONEDU. Campina Grande: Realize Editora, 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/97122>. Acesso em: 3 abr. 2025.

O que causa a mancha nas axilas e como prevenir esse problema? B.O.B, 2024. Disponível em: <https://www.usebob.com.br/blogs/news/o-que-causa-a-mancha-nas-axilas-e-como-prevenir-esse-problema>. Acesso em: 16 ago. 2024.

O que é um Ágar Bacteriológico? Função e Aplicação. SP Labor, 2024. Disponível em: <https://www.splabor.com.br/blog/guia-tecnico/agar-bacteriologico-guia-tecnico/>. Acesso em: 28 ago. 2025.

O que é um Extrator de Soxhlet?! SP Labor, 2023. Disponível em:

OAKLEY, Amanda. **Allergic contact dermatitis.** Derm Net, 2016. Disponível em: <https://dermnetnz.org/topics/allergic-contact-dermatitis>. Acesso em: 7 abr. 2025.

OGA, Seizi; CAMARGO, Márcia Maria de Almeida; BATISTUZZO, José Antonio de Oliveira. **Toxicologia do alumínio.** Fundamentos de toxicologia. 3^a Ed. Atheneu Editora. São Paulo, 2008. 677p.

PAIVA, Peter. **Óleo Vegetal de Calêndula 100g.** Loja Peter Paiva, s.d. Disponível em: <https://www.lojapeterpaiva.com.br/produto/oleo-vegetal-de-calendula-100g/>. Acesso em: 19 ago. 2024.

PALACIOS, Elia Hernández. **Elaboración de un antitranspirante con extracto de salvia officinalis.** 2015. Tese (Licenciatura em Farmácia) - Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebal, México, 2015.

PEPINO, Luciana. **Leite de Magnésia como desodorante natural.** Luciana Pepino, 2024. Disponível em: <https://www.lucianapepino.com.br/blog/leite-de-magnesiadesodorante-natural/>. Acesso em: 21 ago. 25.

PIMENTEL, Rafaela Gamba et. al. **Utilização de adsorventes para remoção de compostos farmacêuticos no tratamento de água: uma revisão.** Rio Grande do Sul: Unisul: Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental., v. 11, n. esp, p. 292-305 jan. 2022.

Propileno glicol. Portal Produktowy Grupy PCC, 2023. Disponível em: <https://www.products.pcc.eu/pt/blog/propileno-glicol/>. Acesso em: 28 ago. 2025.

Propilenoglicol. Creamy, 2019. Disponível em: <https://www.creamy.com.br/glossario/propilenoglicol>. Acesso em: 28 ago. 2025.

Proposta perfeita para peles sensíveis. CosmeticInnovation, 2023. Disponível em: <https://cosmeticinnovation.com.br/proposta-perfeita-para-peles-sensiveis/>. Acesso em: 23 ago. 2024.

QADIR, M. B. et. al. **Nonwoven/Nanomembrane Composite Functional Sweat Pads.** Membranes, v. 12, n. 12, p. 1230, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2077-0375/12/12/1230>. Acesso em: 3 abr. 2025

RAMOS, Marcela de Oliveira et al. et al. **Perfil das notificações por cosméticos reportadas ao Notivisa,** Brasil. Research, Society and Development, v. 11, n. 2, e42511223050, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/23050/22714/302323>. Acesso em: 7 ago. 2025.

REIS, Manuel. **Chá, infusão ou decocção: como fazer e qual a diferença?** Tua Saúde, 2023. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/como-fazer-infusao/>. Acesso em: 3 abr. 2025.

RODRIGUES, Fernanda Almeida et. al. **Obtenção de Extratos de Plantas do Cerrado.** Universidade Federal de Goiás, Goiânia - GO, v.13 n.23; p. 870, 2016.

RODRIGUES, Renato. **Métodos de extração e produção de óleos essenciais.** Cursos CPT, 2024. Disponível em: <https://www cpt.com.br/artigos/metodos-de-extracao-e-producao-de-oleos-essenciais>. Acesso em: 3 abr. 2025.

RUENGER, Thomas M. **Dermatite de contato.** MSD Manuals, 2023. Disponível em: <https://www.msdmanuals.com/pt/casa/dist%C3%BArbios-da-pele/coceira-edermatite/dermatite-de-contato>. Acesso em: 7 abr. 2025

SANTOS, Poliana Barbosa Pereira. **Título da dissertação ou tese.** 2019. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019. Disponível em:

https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/3943/1/POLLIANA_BARBOSA_PEREIRA_SANTOS.pdf. Acesso em: 28 ago. 2025.

SCHWEIZER, H. P. ***Triclosan: a widely used biocide and its link to antibiotics.*** FEMS Microbiology Letters, Fort Collins, v. 202, n. 1, p. 1-7, 2001.

SILVA, A. E. L. D.; GOMES, R. R. C.; ARAÚJO NETO, J. F. D. **Análise da atitude do consumidor frente a obtenção de dermocosméticos.** Revista IberoAmericana de Humanidades, Ciências e Educação, [S.I.], v. 7, n. 11, p. 298–313, 2021.

SOUSA, Anna Karolina Freires de; BARBOSA, Antonielly dos Santos; RODRIGUES, Meiry Glacia Freire. **Utilização da argila branca ativada acidamente como adsorvente visando avaliar o pH na remoção do corante azul BF-5G.** 2015. Universidade Acadêmica de Engenharia Química - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB, 2015.

SOUSA, Rainer Gonçalves. **Como surgiram os primeiros desodorantes?** História do Mundo, 2020. Disponível em: <https://www.historiadomundo.com.br/curiosidades/os-primeiros-desodorantes.htm>. Acesso em: 6 de mar. 2025.

SOUZA, Ivan. **Pós Adsorventes.** Cosmética Em Foco, 2018. Disponível em: <https://cosmeticaemfoco.com.br/artigos/pos-adsorventes/>. Acesso em: 19 ago. 2024.

STEELE, R. ***Understanding and Measuring the Shelf-Life of Food.*** Woodhead Publishing, 2004.

STEINEMANN, Anne. ***Volatile emissions from common consumer products.*** Air Quality, Atmosphere & Health, v. 8, n. 3, p. 273-281, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11869-015-0327-6>. Acesso em: 7 abr. 2025.

STONE, H.; SIDEL, J. L. ***Sensory Evaluation Practices.*** Academic Press, 2004.

Suor excessivo: 8 principais causas (e o que fazer). Tua Saúde, 2023. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/como-reduzir-o-suor-excessivo/>. Acesso em: 30 ago. 2024.

Sweating and body odor: Diagnosis and treatment. Mayo Clinic, 2023. Disponível em: <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/sweating-and-bodyodor/diagnosis-treatment/drc-20353898>. Acesso em: 07 abr. 2025.

TANOKO, Melissa. **Rash? It Might Be Contact Dermatitis from Deodorant.** Armpit National Eczema Association, 2024. Disponível em: <https://nationaleczema.org/blog/armpit-rash-deodorant/>. Acesso em: 7 abr. 2025.

VIEIRA, Lara Gabriela Silva; ALMEIDA, Larissa Costa Keles de. **Desenvolvimento de um sabonete-gel esfoliante para pele acneica.** Revista Perquirere, Patos de Minas, n. 18, p. 208–221, 2021. Disponível em: <https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere/article/download/2653/591/8025>. Acesso em: 28 ago. 2025.

WENDT, Ana Camila. Cloridrato de Alumínio: O que é e por que evitar! Alva Personal Care, 2024. Disponível em: <https://alvapersonalcare.com.br/blogs/novidades/cloridrato-de-aluminio-o-que-e-e-por-que-evitar>. Acesso em: 3 abr. 2025.

XAVIER, Flávia Silva; GUARINIELLO, Marcelo Prodossimo; FELIPPE, Mônica Tais Siqueira D'Amelio. **Desenvolvimento e análise de gel-creme hidratante contendo óleo de coco e óleo de palma.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química) — Universidade São Francisco, Araras, 2022. Disponível em: <https://www.usf.edu.br/galeria/getImage/768/121168759342064.pdf>. Acesso em: 18 out. 2025