

CENTRO PAULA SOUZA
ETEC MARIA CRISTINA MEDEIRO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA

Fernanda Martins De Castro
Lidia Carneiro Do Carmo
Lorraine Costa Barreto
Maycon Garcia Silva Dos Santos
Maycon Soares Rocha Oliveira
Nicole Pereira Santos
Nicolly Souza Silva

FORMULAÇÃO DE SÉRUM ANTI-INFLAMATÓRIO
DESPIGMENTANTE À BASE DE *LIBIDIBIA FERREA*

RIBEIRÃO PIRES

2025

Fernanda Martins De Castro
Lidia Carneiro Do Carmo
Lorraine Costa Barreto
Maycon Garcia Silva Dos Santos
Maycon Soares Rocha Oliveira
Nicole Pereira Santos
Nicolly Souza Silva

**FORMULAÇÃO DE SÉRUM ANTI-INFLAMATÓRIO
DESPIGMENTANTE À BASE DE *LIBIDIBIA FERREA***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Técnico em Química, como parte
dos requisitos necessários à obtenção do título
de Técnico em Química.

Orientador: Professor Ricardo

RIBEIRÃO PIRES

2025

FICHA CATALOGRÁFICA

CATALOGAÇÃO CENTRALIZADA

Biblioteca da ETEC Prof.^a Maria Cristina Medeiros

N759

Noctua: sérum anti-inflamatório despigmentante / Lorraine Costa Barreto; Maycon Garcia Silva Dos Santos; Maycon Soares Rocha Oliveira; Fernanda Martins De Castro, Lidia Carneiro Do Carmo; Nicole Pereira Santos. – Ribeirão Pires (SP): ETEC MCM, 2025. Monografia. 66 fls.

Formato PDF/A. Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Trabalho de Conclusão de Curso – Centro Paula Souza, ETEC Prof.^a Maria Cristina Medeiros, Eixo Produção Industrial - Curso Técnico em Química, Ribeirão Pires (SP).

Orientador (a): Prof^o. Licenciado em Química e Pedagogia e Bacharel em Engenharia Química Ricardo Liochi Ferreira Silva Pellaro

Depósito: Repositório Institucional do Conhecimento do Centro Paula Souza

Modo de acesso: <http://ric.cps.sp.gov.br>

1. Libidibia Ferrea 2. Sérum Cosmético 3. Hiperpigmentação 4. Extrato Vegetal

I. Título II. Autores

CDD 661

Elaborado Por: Patricia Cordeiro da Silva Farias – CRB-8/7510

Fernanda Martins De Castro
Lidia Carneiro Do Carmo
Lorraine Costa Barreto
Maycon Garcia Silva Dos Santos
Maycon Soares Rocha Oliveira
Nicole Pereira Santos
Nicolly Souza Silva

**FORMULAÇÃO DE SÉRUM ANTI-INFLAMATÓRIO
DESPIGMENTANTE À BASE DE *LIBIDIBIA FERREA***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Técnico em Química, como parte
dos requisitos necessários à obtenção do título
de Técnico em Química.

Orientador: Professor Ricardo

Examinadores:

Professora Juliana Cruz

Professora Rosalina Julio

Professor Paulo César

AGRADECIMENTO

A realização desse Trabalho de Conclusão de Curso não seria possível sem o apoio e a colaboração, direta ou indireta, de pessoas que nos ajudaram e contribuíram para a nossa formação acadêmica e a conclusão desse curso.

Queremos agradecer primeiramente a Deus, pela força, sabedoria e saúde que nos conduziram até aqui ao longo dessa jornada.

Às nossas famílias, que sempre nos apoiaram em todos os momentos, ajudando da forma que puderam, acreditando em nosso potencial e nos ensinaram o valor da dedicação e da persistência.

Ao nosso orientador, Ricardo Liochi, pela orientação, disponibilidade e pelo comprometimento com nosso desenvolvimento acadêmico. Suas experiências foram fundamentais para a conclusão deste trabalho.

Aos professores do curso, que contribuíram com seus conhecimentos e reflexões ao longo do curso, ampliando nossa visão crítica e científica. Em especial ao Antônio Carmo pela paciência, pelo tempo dedicado e ajuda que sempre nos proporcionou

A instituição ETEC Prof. Maria Cristina Medeiros, por nós proporcionar os recursos e ambientes necessários para o desenvolvimento e sucesso para a conclusão desse projeto.

Por fim, agradecemos a todos que, de alguma forma, fizeram parte dessa etapa muito importante de nossas vidas. Cada gesto de apoio foi mais que essencial para que este trabalho tenha se concretizado.

“Eu não falhei. Apenas descobri 10.000
maneiras que não funcionam”.

(Thomas Edison)

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver um s rum cosmético anti-inflamatório e despigmentante   base do extrato de *Libidibia ferrea* (Jucá ou Pau Ferro), planta nativa do Brasil da família Fabaceae, rica em taninos, ácido gálico, ácido elágico e galato de metila, com propriedades antioxidantes, clareadoras e anti-inflamatórias. A extração dos compostos bioativos das folhas e frutos foi realizada por maceração em solução hidroalcoólica com propilenoglicol, seguida da formulação do s rum em gel com hidroxietilcelulose como agente gelificante, incorporando vitamina E, vitamina B3,  cido glicólico de pepino, óleo de amêndoas doce, óleo de rosa mosqueta, glicerina, aroma de flor de cerejeira, metabissulfito de sódio como conservante e lauril éter sulfato de sódio como emulsificante. A formulação atendeu   legislação da ANVISA para cosméticos grau 1 e grau 2, sendo submetida a análises físico-químicas e sensoriais para avaliação de eficácia, estabilidade e segurança. Testes com voluntários comprovaram a eficácia do produto no tratamento de acne e manchas faciais, com boa aceitabilidade e efeitos de hidratação e brilho na pele. Conclui-se que o s rum representa alternativa natural e acessível para cuidados com a pele.

Palavras-chave: *libidibia ferrea*; s rum cosmético; hiperpigmentação; extrato vegetal; propriedades anti-inflamatórias.

ABSTRACT

This study aimed to develop an anti-inflammatory and depigmenting cosmetic serum based on the extract of *Libidibia ferrea* (Juc  or Pau Ferro), a Brazilian native plant from the Fabaceae family, rich in tannins, gallic acid, ellagic acid, and methyl gallate, with antioxidant, lightening, and anti-inflammatory properties. The bioactive compounds from leaves and fruits were extracted by maceration in hydroalcoholic solution with propylene glycol, followed by serum gel formulation using hydroxyethylcellulose as gelling agent, incorporating vitamin E, vitamin B3, cucumber glycolic acid, sweet almond oil, rosehip oil, glycerin, cherry blossom fragrance, sodium metabisulfite as preservative, and sodium lauryl ether sulfate as emulsifier. The formulation complied with ANVISA regulations for grade 1 and grade 2 cosmetics and underwent physicochemical and sensory analyses to assess efficacy, stability, and skin safety. Tests with volunteers confirmed the product's effectiveness in treating acne and facial spots, with good acceptability and additional skin hydration and glow effects. It is concluded that the serum represents a natural and accessible alternative for skin care.

Keywords: *libidibia ferrea*; cosmetic serum; hyperpigmentation; plant extract; anti-inflammatory properties.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Extrato da Libidia Ferra (Fonte: Dados primários da pesquisa, 2025)	16
Figura 2 - Extração do extrato da Libidibia Ferra (Fonte: Dados primários da pesquisa, 2025).....	16
Figura 3 - Reagentes usado para produção (Fonte: Dados primários da pesquisa, 2025).....	18
Figura 4 - Pesagem de Natrasol (Fonte: Dados primários da pesquisa, 2025)	18
Figura 5 - Pau-Ferro (Fonte: Dados primários da pesquisa, 2025).....	20
Figura 6 - Estrutura do Ácido Gálico (Fonte: LabDiscounter, 2025)	22
Figura 7 - Estrutura do Ácido Elágico (Fonte: DreamsTime, 2025).....	23
Figura 8 - Estrutura do Galato de Metila (Fonte: MedChem, 2025).....	23
Figura 9 - Camadas da pele (Fonte: Toda Matéria, 2025).....	26
Figura 10 - Cravos Pretos (Fonte: Dermotivin, 2025).....	34
Figura 11 - Cravos brancos (Fonte: Prontopele, 2025).....	35
Figura 12 - Pápulas e pústulas (Fonte: MinhaVida, 2023).....	36
Figura 13 - Nódulos (Fonte: Medicinenet, 2022).....	36
Figura 14 - Cistos (Fonte: Eucerin, 2025)	37
Figura 15 - Estrutura da Vitamina E (Fonte: InfoEscola, 2025)	40
Figura 16 - Estrutura do Ácido Glicólico (Fonte: BlogLa Cutanée, 2025)	40
Figura 17 - Estrutura da Glicerina (Fonte: InfoEscola, 2025).....	41
Figura 18 - Estrutura da Niacinamida (B3) (Fonte: InfoEscola, 2025)	42
Figura 19 - Estrutura da Hidroxietilcelulose (Fonte: PubCHem, 2025).....	42
Figura 20 - Estrutura Lauril Éter Sulfato de Sódio (Fonte: Tiips, 2025).....	43
Figura 21 - Sérum Noctua (Fonte: Dados primários da pesquisa, 2025).....	52
Figura 22 - Volutário 1 (Fonte: Dados primários da pesquisa, 2025)	56
Figura 23 - Volútario 2 (Fonte: Dados primários da pesquisa, 2025)	56

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Faixa Etária (Fonte: Dados primários da pesquisa, 2025).....	49
Gráfico 2 – Tipo de Pele (Fonte: Dados primários da pesquisa, 2025).....	50
Gráfico 3 – Acnes/Manchas Escuras (Fonte: Dados primários da pesquisa, 2025)	50
Gráfico 4 - Cuidados com a pele (Fonte: Dados primários da pesquisa, 2025).....	51

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. JUSTIFICATIVA	14
3. METODOLOGIA.....	15
3.1. Formulação da técnica da extração fitoterápica aplicada à <i>libidibia ferrea</i> 15	
3.2. Procedimento	15
3.3. Formulação do sêrum base e incorporação do princípio ativo	17
3.4. Procedimento	17
4. OBJETIVO.....	19
4.1. Objetivo Geral	19
4.2. Objetivo Específico	19
5. CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA DA <i>LIBIDIBIA FERREA</i>	20
5.1. Nomenclatura botânica	20
5.2. Estrutura vegetal	20
5.2.1 Porte	20
5.2.2 Tronco	20
5.2.3 Folhas.....	20
5.2.4 Frutos	20
5.3. Condições edafoclimáticas e técnicas de cultivo	20
6. CONTEXTO ETNOBOTÂNICA E USOS TRADICIONAIS	21
7. PRINCÍPIOS ATIVOS DA <i>LIBIDIBIA FERREA</i>	22
7.1. Ácido gálico.....	22
7.2. Ácido elágico.....	22
7.1. Galato de metila	23
8. AVALIAÇÃO TOXICOLÓGICA E SEGURANÇA DE USO.....	24
9. DESENVOLVIMENTO DA FORMULAÇÃO EM GEL – HIDROXIETILCELULOSE COMO AGENTE GELIFICANTE	25
10. ESTRUTURA ANATÔMICA DA PELE	26
10.1. Epiderme.....	26
10.2. Derme	27
10.3. Hipoderme	27
11. HIPERPIGMENTAÇÃO CUTÂNEA: MECANISMO E TIPOS	28
11.1. Classificação das manchas faciais	28
12. QUAIS SÃO AS CAUSAS DA ACNE?	30

13. TIPOS DE ACNES	30
13.1. Acne cosmética	30
13.2. Acne vulgar	30
13.3. Acne adulta	31
13.4. Acne genética	31
13.5. Acne menstrual	32
13.5.1 Puberdade	32
13.6. A falta de sono pode aumentar os hormônios do estresse	Erro!
Indicador não definido.	
13.6.1 Estresse	33
14. CLASSIFICAÇÃO DAS LESÕES DE ACNE	34
14.1. Lesões não inflamatórias	34
14.1.1 Comedões abertos	34
14.1.2 Comedões fechados	34
14.2. Lesões inflamatórias	35
14.2.1 Pápulas e pústulas	35
14.2.2 Nódulos	36
14.2.3 Cistos	37
15. COSMECÊUTICOS: CONCEITO, APLICAÇÕES E LEGISLAÇÃO	38
15.1. O que são cosmecêuticos?	38
15.2. Diferença entre cosmecêutico, cosmético e medicamentos?	38
15.3. Aplicações e ingredientes comuns dos cosmecêuticos	38
16. LEGISLAÇÃO DA ANVISA	39
17. ESTRUTURA QUÍMICA DOS COMPONENTES ATIVOS	40
17.1. Vitamina E	40
17.2. Ácido glicólico de pepino	40
17.3. Glicerina	41
17.4. Niacinamida	41
17.5. Hidroxietilcelulose	42
17.6. Lauril éter sulfato de sódio	43
17.7. Óleo de amêndoas doce	43
17.8. Metabissulfito de sódio	44
17.9. Rosa mosqueta	44
18. USO DO <i>LIBIDIBIA FERREA</i> EM FORMULAÇÃO FARMACÊUTICA MANIPULADA E POPULARES	46
19. SÍNTESE INFORMATIVA DA EXTRAÇÃO DO JUCA	47

20. PESQUISA DE CAMPO	49
20.1. Resultados da Pesquisa de Campo para o Desenvolvimento de S�rum Anti-inflamatório e Clareador � Base de <i>Libidibia Ferrea</i>	49
20.1.1 Qual a sua Faixa Etária?	49
20.1.2 Qual o seu Tipo de Pele?	50
20.1.3 Possui Acnes ou Manchas Escuras sobre a pele?	50
20.1.4 Quantas vezes por dia você costuma passar produtos na pele?	51
20.2. Conclusão sobre a pesquisa de campo	52
21. ANÁLISE FÍSICO QUÍMICA	53
22. ANÁLISE SENSORIAL	54
23. RESULTADOS OBTIDOS	55
24. CONCLUSÃO	57
25. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59

1. INTRODUÇÃO

A indústria de cosméticos tem mostrado um crescimento constante nas últimas décadas, motivada pela demanda por itens que promovam saúde, beleza e bem-estar. Nesse contexto, surge uma forte necessidade por formulações que atuem não apenas na estética, mas também na prevenção e tratamento de problemas de pele como acne e hiperpigmentação. Essas questões dermatológicas, além de serem um desafio clínico, podem afetar diretamente a autoestima e a qualidade de vida das pessoas.

Muitos produtos disponíveis no mercado são caros ou contêm ingredientes sintéticos que, em algumas situações, podem provocar reações adversas. Assim, cresce o interesse por opções que não contenha micro plásticos ou um produto totalmente sintético, seguras e acessíveis que combinem eficácia terapêutica e respeito ao meio ambiente.

A *Libidibia ferrea*, popularmente chamada de Jucá ou Pau-Ferro, é uma planta nativa do Brasil que pertence à família Fabaceae. Utilizada na medicina tradicional, apresenta compostos bioativos como taninos, ácido gálico, ácido elágico e galato de metila, reconhecidos por suas qualidades anti-inflamatórias, antioxidantes e despigmentantes. Apesar de seu grande potencial, seu uso na cosmetologia ainda é limitado, o que cria oportunidades para inovações em pesquisas.

Portanto, este estudo propõe a criação de um sérum em gel com extrato de *Libidibia ferrea*, que possua propriedades anti-inflamatórias e clareadoras, com o objetivo de fornecer uma alternativa menos sintética, eficaz e acessível para o tratamento de acne e manchas na pele, além de valorizar a biodiversidade brasileira.

2. JUSTIFICATIVA

A motivação para a escolha desse tema está no fato de que a indústria cosmética está em constante crescimento, tornando o campo interessante. Do ponto de vista da sociedade, a questão seria a autoestima. Muitas pessoas se sentem impactadas por suas condições de acne e manchas. No entanto, a maioria dos produtos disponíveis apresenta preços elevados, dificultando o acesso. Além disso, desenvolver um produto com ação clareadora e despigmentante, que reúne esses dois efeitos, representa uma alternativa interessante. A *Libidibia ferrea* é pouco explorada e possui poucas pesquisas, sendo uma planta nativa do Brasil pouco estudada, principalmente no setor cosmético. A utilização desse ativo vai ampliar o conhecimento científico e valorizar a biodiversidade nacional, além de possibilitar investigação de suas possíveis aplicações, que podem resultar em efeitos positivos ou negativos. Além disso, pode gerar crescimento de experiência e conhecimento. Outro aspecto é a contribuição para a sustentabilidade. Embora não seja um produto totalmente natural, busca-se uma formulação menos agressiva, mais acessível e ambientalmente responsável, reforçando o compromisso com o desenvolvimento de uma alternativa eficaz, que ainda necessita de estudos mais detalhado.

3. METODOLOGIA

3.1. Formulação da técnica da extração fitoterápica aplicada à *libidibia ferrea*

a) Materiais

- Cartucho de celulose
- Balão de fundo chato
- Condensador de refluxo
- Extrator de Soxhlet
- Suporte universal com garra
- Becker
- Balança
- Mangueira

b) Reagentes

- Álcool de cereais
- Amostra

3.2. Procedimento

O material foi acondicionado em um cartucho de celulose, realizando-se a pesagem de aproximadamente 15 g.

Em seguida, procedeu-se à montagem do sistema Soxhlet. O sistema de Soxhlet consiste em uma manta aquecedora contendo um balão de fundo chato, ao qual o extrator é acoplado. O conjunto é sustentado por um suporte universal, a fim de evitar o desmonte do aparato. No extrator, conecta-se uma mangueira na parte superior para a entrada de água e, na parte inferior, outra mangueira para a saída, adicionando-se álcool de cereais 96% ao balão e conectando-se o sistema de refluxo de água.



Figura 1 - Extrato da Libidia Ferra (Fonte: Dados primários da pesquisa, 2025)

Posteriormente, a manta aquecedora foi acionada para que o solvente entrasse em ebulição. O vapor formado ascende pelo sistema, condensa-se e goteja sobre a amostra, promovendo a extração dos constituintes ativos.

Quando o nível do solvente contendo os compostos extraídos atinge o tubo lateral do Soxhlet, este retorna ao balão, transportando o extrato e reiniciando o ciclo contínuo. O processo foi mantido por dois dias, até a completa extração.

Ao término, a manta foi desligada e o sistema deixado em repouso para resfriamento. O extrato obtido foi transferido para um béquer e colocado sobre uma chapa aquecedora para a evaporação do solvente, sendo posteriormente armazenado em frasco âmbar.



Figura 2 - Extração do extrato da Libidibia Ferra (Fonte: Dados primários da pesquisa, 2025)

3.3. Formulação do sêrum base e incorporação do princípio ativo

a) Materiais

- Bastão
- Balança analítica
- Becker 250 ml
- Espátula
- Mini agitador
- Pipeta
- Placa de aquecimento
- Termômetro
- Vidro relógio

b) Reagentes

- Ácido glicólico pepino
- Aroma de flor de cerejeira
- Glicerina
- HEC
- *Libidibia ferrea*
- Metabissulfito de sódio
- Óleo de amêndoa
- Rosa mosqueta
- Niacinamida
- Vitamina E
- Água deionizada
- Lauril éter sulfato de sódio

3.4. Procedimento

Primeiramente, com o auxílio de uma balança analítica, realizamos a pesagem de 2 gramas de hidroxietilcelulose em um béquer e levamos à placa de aquecimento. Sobre a hidroxietilcelulose, foram adicionados 200mL de água deionizada de uma vez, e a mistura foi agitada até completa homogeneização. Em seguida, acrescentamos 1,5mL de glicerina, medidos com pipeta

volumétrica, mantendo a agitação até que a base estivesse totalmente uniforme.



Figura 3 - Reagentes usado para produção (Fonte: Dados primários da pesquisa, 2025)

Com a base já homogênea, passamos à incorporação dos ativos. Inicialmente, foram adicionados 1,5g de vitamina B3 e 0,03 gramas de metabissulfito, pesados em relógio vidro por se tratar de quantidades reduzidas, a fim de evitar perda de sais. Na sequência, acrescentamos 2,5 mL de extrato de *Libidibia ferrea*, 1 mL de ácido glicólico de pepino, 0,5 mL de óleo de amêndoas doce e 2,0 mL de vitamina E, todos dosados com pipeta volumétrica. Por fim, foram adicionados 0,10 mL de óleo de rosa mosqueta, 0,10 mL de aroma e 1mL de Lauril éter sulfato de sódio, e a formulação foi homogeneizada com uma baqueta até que a mistura estivesse completamente uniforme.



Figura 4 - Pesagem de Natrasol (Fonte: Dados primários da pesquisa, 2025)

4. OBJETIVO

4.1. Objetivo Geral

Desenvolver um sérum com textura gelificada à base de *Libidibia ferrea*, com ação anti-inflamatória e clareadora para auxiliar no tratamento da acne e das manchas decorrentes da inflamação cutânea.

4.2. Objetivo Específico

Realizar a extração fitoterápica do extrato de *Libidibia ferrea*; formular um sérum com boa absorção dérmica e textura agradável; avaliar os efeitos anti-inflamatórios e despigmentante dos ativos presentes; promover uma alternativa natural para tratamento de acne e suas sequelas pigmentares.

5. CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA DA *LIBIDIBIA FERREA*

5.1. Nomenclatura botânica

Libidibia ferrea, comumente conhecida como Jucá ou Pau-Ferro.

5.2. Estrutura vegetal

5.2.1 Porte

A *Libidibia ferrea* é uma árvore de porte médio, podendo atingir até 30 m de altura, com copa arredondada e larga, medindo entre 6 e 12 m de diâmetro.

5.2.2 Tronco

Apresenta casca grossa, acastanhada com tons de cinza, e tronco marrom-escuro. É considerada uma das madeiras mais duras e resistentes do mundo, medindo cerca de 40 a 60 cm de diâmetro.

5.2.3 Folhas

Sua floração ocorre durante o verão e o outono, com flores amareladas, pequenas, de valor ornamental secundário, compostas por folíolos bipinulados de cor verde-escura.

5.2.4 Frutos

Os frutos são vagens duras e achatadas, contendo de 3 a 5 sementes escuras, lisas e ovais. Sua frutificação ocorre entre julho e setembro

5.3. Condições edafoclimáticas e técnicas de cultivo

Exige solo rico em matéria orgânica, bem drenado e levemente ácido (com pH entre 5,5 e 6,5), em ambiente quente e úmido, com temperaturas entre 20 °C e 30 °C. É plantado a partir de sementes ou mudas. Exige cuidados básicos, como rega regular, adubação e controle de pragas.

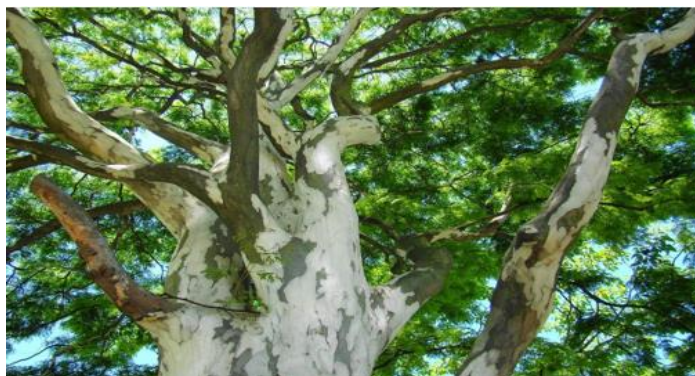


Figura 5 - Pau-Ferro (Fonte: Dados primários da pesquisa, 2025)

6. CONTEXTO ETNOBOTÂNICA E USOS TRADICIONAIS

A *Libidibia ferrea*, popularmente conhecida como Pau-Ferro e Jucá, é uma árvore pertencente à família Fabaceae, nativa da Mata Atlântica, do Sudeste ao Nordeste do Brasil. É encontrada em florestas tropicais com clima quente e chuvas frequentes, sendo obtida em diversas regiões como Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (PORTAL SÃO FRANCISCO, [s.d.]).

Possui significado cultural em diversas comunidades, estando presente em rituais, festas e práticas medicinais. Em algumas culturas, é associada à força e ao domínio, usada para surpreender adversários. Além disso, representa felicidade e positividade, devido à beleza e à cor amarela de suas flores (EVANDRO MARQUES, 2018).

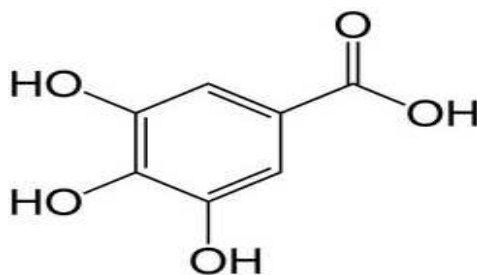
7. PRINCÍPIOS ATIVOS DA *LIBIDIBIA FERREA*

A *Libidibia ferrea* contém diversos compostos em sua estrutura, como fenólicos, polifenóis, ácidos graxos, esteroides, triterpenos e micronutrientes. No entanto, seus principais princípios ativos são os taninos, encontrados na casca da planta, responsáveis pela ação cicatrizante. Além disso, os ácidos elágico e gálico apresentam propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes e antinociceptivas (LIMA et al., 2024).

7.1. Ácido gálico

O ácido gálico ($C_7H_6O_5$), com peso molecular de 170,12 g/mol, é um ácido fenólico. Seu nome químico estabelecido pela IUPAC é 3,4,5-trihydroxybenzoic acid. Atua como antioxidante, clareador e anti-inflamatório, reduzindo a formação de melanina e os danos oxidativos causados pelos radicais livres, além de auxiliar na uniformização da pele (LIMA et al., 2024).

Figura 6 - Estrutura do Ácido Gálico (Fonte: LabDiscounter, 2025)



7.2. Ácido elágico

O ácido elágico ($C_{14}H_6O_8$), com peso molecular de 302,20 g/mol, é um polifenol dilactônico derivado de compostos fenólicos policíclicos, que possuem múltiplos anéis aromáticos. Seu nome químico estabelecido pela IUPAC é 2,3,7,8-tetrahydroxi- [1] benzopirano5,4,3-cde][1] benzopirano-5,10-diona. Atua como antioxidante, clareador e anti-inflamatório, reduzindo a formação de melanina e os danos oxidativos causados pelos radicais livres na pele. (LIMA et al., 2024).

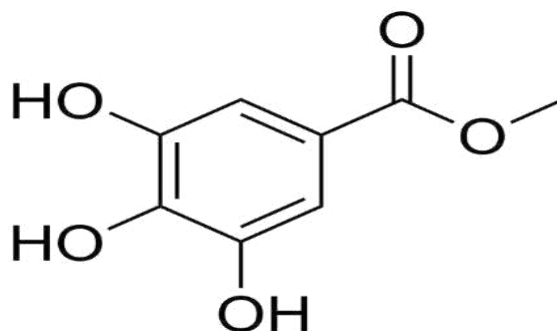
Figura 7 - Estrutura do Ácido Elágico (Fonte: DreamsTime, 2025)



7.1. Galato de metila

O galato de metila ($C_8H_8O_5$), com peso molecular de 184,15 g/mol, é um composto derivado do grupo éster fenólico, que possui múltiplos anéis aromáticos. Seu nome químico estabelecido pela IUPAC é methyl 3,4,5-trihydroxybenzoate. Atua como antioxidante, clareador e anti-inflamatório, além de possuir ação antimicrobiana (SANTOS et al., 2012).

Figura 8 - Estrutura do Galato de Metila (Fonte: MedChem, 2025)



8. AVALIAÇÃO TOXICOLÓGICA E SEGURANÇA DE USO

Suspender o uso em caso de qualquer reação indesejável. É contraindicado para pacientes com histórico de alergia ou hipersensibilidade a plantas da família *Asteracea* e, crianças, gestantes, lactantes e pacientes alcoolistas, abstêmios ou em tratamento para o alcoolismo (referente ao uso de formulações contendo etanol).

9. DESENVOLVIMENTO DA FORMULAÇÃO EM GEL – HIDROXIETILCELULOSE COMO AGENTE GELIFICANTE

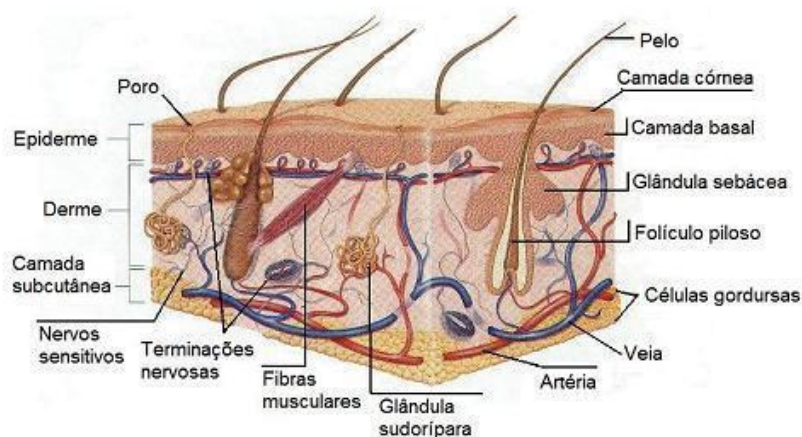
A hidroxietilcelulose (HEC) é um éter não iônico, extraído por meio do processo de celulose do algodão ou da polpa de celulose. Considerado um polímero natural, é solúvel em água e sintetizado com óxido de etileno.

É utilizada como espessante, emulsificante, gelificante e para controle de viscosidade em cosméticos e produtos de cuidados pessoais.

10. ESTRUTURA ANATÔMICA DA PELE

A pele é o maior órgão do corpo, cobrindo toda a superfície externa. Atua como linha de defesa contra bactérias e vírus. Quando saudável, mantém os líquidos e a temperatura em equilíbrio. É bastante sensível ao toque, como à dor. Consiste em três camadas: epiderme, derme e hipoderme (subcutânea). Cada camada é composta por subcamadas (TORTORA; DERRICKSON, 2017).

Figura 9 - Camadas da pele (Fonte: Toda Matéria, 2025)



10.1.Epiderme

A epiderme é a camada externa da pele, composta por diversas camadas e células essenciais (EUCERIN, 2025). As camadas, da mais profunda à superficial, são: camada basal, camada espinhosa, camada granulosa, camada lúcida e camada córnea (SANARMED, 2025).

- Camada basal: mais próxima do tecido dérmico, composta por células cúbicas ricas em células-tronco, com menor quantidade de citoplasma. Promove a renovação celular da pele.
- Camada espinhosa: formada por queratinócitos achatados, com grande quantidade de queratina. As células migram para a superfície, conferindo resistência à epiderme.
- Camada granulosa: possui cinco fileiras de células com grânulos de querato-hialina e grânulos lamelares, que possibilitam a impermeabilização da epiderme.

- Camada lúcida: composta por três fileiras de células, presente na pele mais espessa.
- Camada córnea: última camada, rica em queratina citoplasmática. Contém células achatadas, mortas e sem organelas, removidas no processo de descamação natural.

Além das camadas, a epiderme possui quatro tipos de células:

- Queratinócitos: produzem queratina e são os mais numerosos.
- Melanócitos: produzem melanina, o pigmento que dá cor à pele.
- Células de Langerhans: realizam fagocitose e ativam linfócitos, protegendo a pele.
- Células de Merkel: responsáveis pelo tato localizado, encontradas na região mais profunda da epiderme.

10.2.Derme

Camada intermediária que fornece sustentação, nutrição e conexão entre as demais camadas. Possui fibras de colágeno, elastina e fibroblastos, e é dividida em:

- Camada papilar: porção superior, com fibras finas e tecido frouxo, em contato direto com a camada basal da epiderme.
- Camada reticular: mais profunda e espessa, com tecidos densos e feixes de colágeno.

10.3.Hipoderme

Camada mais profunda da pele, contendo vasos sanguíneos, vasos linfáticos, nervos e lóbulos adiposos. Apresenta grande quantidade de vasos e fibras nervosas amielínicas. Atua como proteção contra traumas, isolante térmico, reserva de calorias e possui função endócrina, secretando hormônios na corrente sanguínea.

11. HIPERPIGMENTAÇÃO CUTÂNEA: MECANISMO E TIPOS

As manchas são causadas pelo acúmulo de melanina, podendo resultar de diversos fatores, como: exposição solar, alterações hormonais, envelhecimento, acne, mudanças ambientais ou ingestão de substâncias. As manchas podem surgir em várias áreas do corpo, sendo mais comuns no rosto por ser uma região mais sensível e exposta. Nem todas as manchas indicam problemas de saúde; como mencionado, podem ter causas variadas. Na sociedade, isso pode ser visto como um problema estético, afetando a autoestima e podendo gerar impactos psicológicos (KEDE; ADDOR; BOZA, 2020; HANDEL et al., 2014).

11.1. Classificação das manchas faciais

Existem diversos tipos de manchas no rosto, e cada uma possui causas e características específicas. Para compreender melhor as diferenças e identificá-las corretamente, aprofundaremos nos tipos mais comuns: melanoma, manchas solares, manchas brancas, manchas vermelhas e manchas de acne (ADDOR, 2018; HEXSEL et al., 2014).

- **Manchas solares:** Ocorrem com maior frequência em peles claras, devido à alta exposição solar sem o uso adequado de protetor solar, o que danifica as células pigmentares e causa desequilíbrio na produção de melanina. Normalmente surgem a partir dos 40 anos, mas podem aparecer em idades mais jovens. Essas manchas são castanhas e planas.
- **Manchas de acne:** Aparece geralmente na adolescência, devido ao desenvolvimento hormonal ou ao excesso de oleosidade. São causadas por espinhas e cravos. Mesmo sendo temporárias, incomodam bastante e podem afetar a autoestima.
- **Manchas escuras:** Resultam do excesso de melanina, geralmente após exposição solar excessiva, envelhecimento ou fatores genéticos. Também podem surgir devido ao uso de certos medicamentos.
- **Manchas vermelhas:** Podem aparecer por diversos fatores, como alergias, má circulação sanguínea ou problemas de saúde.
- **Manchas brancas:** Têm várias causas, como fatores genéticos ou exposição solar inadequada. A causa mais comum é a hipomelanose — redução da

melanina — incluindo a pitíriase versicolor, uma infecção fúngica que ocorre na superfície da pele, especialmente em áreas mais oleosas. Esse fungo impede a produção de melanina, resultando na aparência de manchas brancas.

- Melanoma: É um tipo de câncer de pele que se origina nas células produtoras de melanina, com crescimento desordenado. Apresenta aparência escura e é o tipo mais grave de câncer de pele, podendo causar metástase e se espalhar para outros órgãos.

12. QUAIS SÃO AS CAUSAS DA ACNE?

A principal causa da acne é a obstrução dos folículos pilosos, que pode ocorrer quando a pele produz excesso de sebo, um tipo de óleo que ajuda a manter a pele hidratada. Além disso, o acúmulo de células mortas da pele também pode contribuir para essa obstrução. Esses fatores criam um ambiente propício para a proliferação de bactérias, levando à inflamação e formação de lesões de acne. Entre outras causas da acne, estão as alterações hormonais, certos medicamentos, dieta e estresse (ZAENGLEIN et al., 2016; KUBBA et al., 2020).

13. TIPOS DE ACNES

13.1. Acne cosmética

É uma reação da pele ao excesso de produtos cosméticos que não se adequam ao tipo de pele, especialmente aqueles que possuem óleo, fragrância ou conservantes em sua formulação. Normalmente, essa acne aparece em pessoas com pele oleosa e predisposição à acne.

Causando a obstruindo os poros ocorrendo alguns surgimentos de bolinhas vermelhas, espinhas inflamadas com pus, vermelhidão na pele e dor desconfortável.

O diagnóstico é feito a partir de uma avaliação clínica ou quando é observado o surgimento de sintomas após a aplicação de determinado cosmético obtendo um aumento das espinhas.

O tratamento consiste em suspender o uso do produto e verificar como a pele reage sem ele (ADDOR; LIMA, 2019).

13.2. Acne vulgar

É uma doença inflamatória comum da pele que pode ocorrer em qualquer idade, formada por comedões inflamatórios, pústulas, nódulos, entre outros. Aparece normalmente na face e no tronco, possuindo alguns subtipos, de acordo com a gravidade: grau 1, comedônica; grau 2, espinhas com pus; grau 3, lesões mais profundas e dolorosas; grau 4, lesões muito inflamadas; e grau 5, forma rara da doença, podendo haver internação hospitalar.

Normalmente causada por alterações hormonais, uso de cosméticos, infecção por bactérias e estresse. Seus sintomas podem variar, como dores, coceira e irritação, além de alteração no estado emocional. O tratamento é feito com a aplicação de medicamentos para desobstruir os folículos (ZAENGLEIN et al., 2016; SBD, 2023).

13.3. Acne adulta

O surgimento das espinhas normalmente acontece em adultos do sexo feminino, entre os 25 e 40 anos, devido às alterações hormonais, como gravidez, menstruação e menopausa. Porém podem aparecer em pessoas que já tiveram acne na adolescência ou naquelas que nunca tiveram. Além disso, podendo estar relacionada ao aumento do consumo de alimentos com excesso de gordura, açúcar, entre outros.

O tratamento é feito pelo dermatologista e envolve cuidados diários com a pele, normalmente com o uso de produtos skin care.

A diferença entre a acne adulta e as outras é que as demais são causadas por mudanças hormonais da puberdade ou por outros fatores, enquanto a acne adulta ocorre devido às alterações hormonais da vida adulta, como menstruação, gravidez e alimentação. Ou seja, é a mesma condição, mas provocada pelas mudanças e motivos típicos dessa fase da vida (ADDOR; LIMA, 2019; DRÉNO, 2017).

13.4. Acne genética

Trata-se da predisposição genética que uma pessoa tem para desenvolver acne. Essa predisposição é frequentemente passada de geração em geração, pois até mesmo o tipo de pele é herdado dos pais e antecessores.

Embora os gatilhos externos, como desequilíbrios hormonais, má alimentação ou estresse, possam exacerbar a condição, a acne genética tem suas raízes na herança genética de uma pessoa. Enquanto diversos fatores podem influenciar o surgimento da acne, a acne genética evidencia a influência da hereditariedade na tendência da pele à acne (KUBBA et al., 2020).

13.5. Acne menstrual

Segundo a Sociedade Brasileira de Dermatologia (SBD), acne é o nome dado a espinhas e cravos (aqueles pontinhos pretos na pele) que surgem devido a um processo inflamatório das glândulas sebáceas. Essas glândulas produzem, literalmente, o sebo responsável por evitar que a pele fique ressecada.

Durante a adolescência, o sebo é produzido em maiores quantidades, deixando a pele bastante oleosa. Nesses casos, é comum ter muitas espinhas no rosto e, às vezes, nos ombros, nas costas e na região do peito também.

Mas no caso do sistema reprodutor feminino, as variações hormonais do ciclo menstrual são mais intensas — e é por isso que você poderá notar mais espinhas no rosto em certos períodos do mês, como logo antes de ficar menstruada. Durante a TPM (tensão pré-menstrual), há a maior produção de hormônios que fazem as glândulas sebáceas aumentarem, deixando a pele fica mais oleosa

As espinhas de acne do ciclo menstrual costumam aparecer na parte inferior do rosto, chamada de "zona U" (mandíbula, queixo e pescoço), no decote e na região superior das costas. Esses são importantes sinais para você saber se a acne está associada aos hormônios. (SBD, 2023; ADDOR; LIMA, 2019).

13.6. Puberdade

Na puberdade, nossos órgãos sexuais (testículos nos meninos e ovários nas meninas) começam a produzir diferentes hormônios. Um grupo de hormônios é chamado andrógeno, e seu integrante mais famoso é a testosterona. Os andrógenos têm muitos efeitos no corpo: tanto nos meninos quanto nas meninas, eles estimulam o crescimento de pelos corporais e aumentam a massa muscular e óssea. Nos meninos, os níveis mais altos de andrógenos também causam uma “mudança” na voz e o surgimento de pelos faciais.

Quanto aos efeitos dos andrógenos na pele, eles se comunicam diretamente com a glândula sebácea, dizendo para aumentar a produção de óleo. Como resultado, durante a puberdade, o rosto - e muitas vezes as costas - ficam mais oleosos e os poros da pele acabam sendo obstruídos com uma mistura de sebo

e células mortas da pele. Assim, diferentes tipos de espinhas podem surgir, desde cravos a pústulas ou cistos profundos e doloridos (ZAENGLEIN et al., 2016).

13.7. Estresse

Quando o estresse toma conta, o organismo libera cortisol, conhecido como o “hormônio do estresse”. E adivinha? Esse hormônio estimula as glândulas sebáceas a produzirem mais óleo.

Mais oleosidade significa maior chance de poros entupidos e, conseqüentemente, mais espinhas. É como se minha pele refletisse em detalhes tudo o que estava acontecendo dentro de mim.

E não é só o cortisol: substâncias como a adrenalina e a noradrenalina também intensificam esse processo, deixando a pele mais vulnerável a inflamações (JOVANOVIĆ; JOVANOVIĆ, 2020).

14. CLASSIFICAÇÃO DAS LESÕES DE ACNE

Primeiramente, é importante compreender os tipos de lesões de acne e suas classificações. A acne pode ser dividida em lesões não inflamatórias e lesões inflamatórias (ZAENGLEIN et al., 2016; KUBBA et al., 2020).

14.1. Lesões não inflamatórias

Lesões não inflamatórias são pequenos poros que aparecem no rosto causados pela produção excessiva de sebo (óleo natural do rosto) e pelo acúmulo de células mortas, obstruindo os poros (ZAENGLEIN et al., 2016).

14.1.1 Comedões abertos

Comedões abertos (cravos pretos) são lesões caracterizadas por poros abertos na superfície que possuem uma cor escura devido ao óleo da pele, que sofre oxidação ao entrar em contato com o ar, provocando essa coloração escura, além de ressecamento e endurecimento (ZAENGLEIN et al., 2016; ADDOR, 2022).



Figura 10 - Cravos Pretos (Fonte: Dermotivin, 2025)

14.1.2 Comedões fechados

Comedões fechados (cravos brancos) são semelhantes aos abertos, com a diferença de que, por não entrarem em contato com o ar, não ocorre oxidação. Aparecem como pequenas elevações brancas ou amareladas na pele,

frequentemente localizadas no rosto, ombros e costas (ZAENGLEIN et al., 2016; ADDOR, 2022).



Figura 11 - Cravos brancos (Fonte: Prontopele, 2025)

14.2. Lesões inflamatórias

Lesões inflamatórias envolvem resposta imune, vermelhidão, dor e, em alguns casos, acúmulo de pus. (ZAENGLEIN et al., 2016; ADDOR, 2022). São classificadas em:

14.2.1 Pápulas e pústulas

Pápulas e pústulas são ambas lesões acneicas. São um tipo de lesão que ocorre na pele, normalmente menor, caracterizada pela mudança da cor e da textura da pele. Quando elas se agrupam, formam uma erupção cutânea.

As pápulas ficam elevadas, arredondadas e avermelhadas na pele, sem a presença de pus (ZAENGLEIN et al., 2016; KUBBA et al., 2020).



Figura 12 - Pápulas e pústulas (Fonte: MinhaVida, 2023)

Já as pústulas são semelhantes às pápulas, porém mais graves, apresentando uma quantidade de pus em seu interior.

14.2.2 Nódulos

Nódulos são caroços duros que se formam em profundidade sob a pele. Surgem nas camadas mais profundas, e lentamente, aparecem na pele como lesões avermelhadas, sem a presença de ponto branco ou preto. Essas lesões são muito dolorosas e são um sinal de acne grave. Podem levar à formação de cicatrizes e necessitam geralmente de tratamento profissional. É importante cuidar corretamente, pode haver proliferação de bactérias na lesão, causando infecção e inflamação (ZAENGLEIN et al., 2016; ADDOR, 2022).



Figura 13 - Nódulos (Fonte: Medicinenet, 2022)

14.2.3 Cistos

A acne cística é caracterizada por cistos cheios de pus localizados nas camadas mais profundas da pele. Eles costumam ser dolorosos e de grande tamanho. As bactérias entram nos poros, causando inchaço e inflamação.

O cisto é semelhante ao nódulo, pois ambos podem deixar cicatrizes, porém a principal diferença é que o cisto contém pus em seu interior, enquanto os nódulos são mais sólidos, duros e não possuem líquido (ZAENGLEIN et al., 2016; DRÉNO et al., 2018).



Figura 14 - Cistos (Fonte: Eucerin, 2025)

15. COSMECÊUTICOS: CONCEITO, APLICAÇÕES E LEGISLAÇÃO

15.1.O que são cosmecêuticos?

O termo cosmecêutico não possui reconhecimento legal oficial. A Lei Federal de Alimentos, Medicamentos e Cosméticos (FD&C Act) dos Estados Unidos não reconhece esse termo, embora seja utilizado informalmente para se referir a cosméticos com benefícios medicinais. De acordo com a lei, os medicamentos são produtos que servem para curar, tratar ou prevenir doenças que afetam o corpo humano. Já os cosméticos têm como objetivo alterar a aparência, limpar ou embelezar, mas não podem ser vendidos com alegações de que afetam diretamente a estrutura do corpo (MUKHERJEE, 2021; ANVISA, 2023).

15.2.Diferença entre cosmecêutico, cosmético e medicamentos?

Cosméticos são produtos que agem na camada epiderme, uma camada mais superficial. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) classifica como grau 1, ou seja, não necessita de estudos aprofundados. Por serem de baixo risco e não possuem instruções específicas. Cosmecêuticos são produtos que possuem princípios ativos com comprovação científica, classificados de grau 2, são produtos que agem nas camadas mais profundas como a derme, que tem propriedades de alterar a estrutura da pele. Os medicamentos, possuem princípios ativos com alta concentração e podem provocar efeitos colaterais, por conta disso, são usados com prescrição e acompanhamento médico e são ingeridos.

15.3.Aplicações e ingredientes comuns dos cosmecêuticos

Os cosmecêuticos desempenham um papel fundamental na estética por oferecerem benefícios superiores aos dos cosméticos convencionais. São amplamente utilizados em tratamentos de hiperpigmentação, envelhecimento cutâneo, acne, oleosidade e outras disfunções estéticas. A formulação do gel clareador proposto neste trabalho inclui ingredientes naturais com capacidade de atuar na hidratação, clareamento, ação anti-inflamatória e proteção da pele (ANVISA, 2023; FERNANDES; COSTA, 2020).

16. LEGISLAÇÃO DA ANVISA

Embora o termo cosmecêuticos seja amplamente utilizado na estética e na indústria cosmética, ele não é reconhecido legalmente pela ANVISA. No Brasil, os cosméticos são classificados em grau 1 e grau 2, conforme o regulamento RDC nº 752/2022. Os produtos de grau 1 são caracterizados por possuírem propriedades básicas, que não necessitam de comprovação ou exigem informações detalhadas sobre seu modo de uso e restrições. Já os produtos de grau 2 possuem indicações específicas, ou seja, exigem comprovação de segurança e/ou eficácia, com informações obrigatórias sobre modo de uso, cuidados e restrições. Esses critérios foram definidos para evitar probabilidade de efeitos indesejáveis, considerando sua formulação, finalidade e região do corpo em que serão utilizados. Para que um cosmético grau 2 seja aprovado, são exigidos:

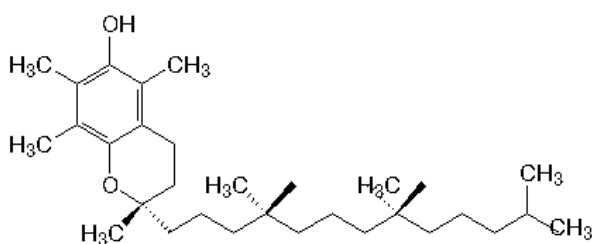
- Testes de eficácia: para demonstrar que o produto realmente clareia, hidrata, reduz manchas
- Testes de segurança: para garantir que não cause alergia, irritação ou reações adversas.
- Estudo de estabilidade: para confirmar que o produto mantém sua qualidade ao longo do tempo.
- Rotulagem adequada: com todas as informações obrigatórias de acordo com a legislação.
- Registro na ANVISA: o grau 2 não pode ser apenas notificado, é necessário registro sanitário.

17. ESTRUTURA QUÍMICA DOS COMPONENTES ATIVOS

17.1. Vitamina E

A vitamina E, ou alfa-tocoferol ($C_{29}H_{50}O_2$), com peso molecular de 430,71 gramas por mol, é um composto derivado do grupo alcofenólico e lipossolúvel, ou seja, não solúvel em água e com consistência oleosa. Seu nome químico, estabelecido pela IUPAC, é (2R) -2,5,7,8-tetramethyl-2-[(4R,8R)-4,8,12-trimethyltridecyl]-3,4-dihydro-2H-1-benzopyran-6-ol. Atua como um antioxidante, que protege as membranas celulares contra a oxidação, ajuda a prevenir o envelhecimento cutâneo e melhora a aparência da pele (KORNHAUSER et al., 2010; FABBROCINI; SAINT AMAND, 2019).

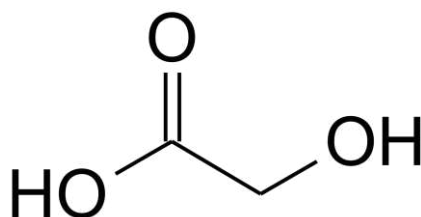
Figura 15 - Estrutura da Vitamina E (Fonte: InfoEscola, 2025)



17.2. Ácido glicólico de pepino

O ácido glicólico ($C_2H_4O_3$), com peso molecular de 76,05 gramas por mol, deriva-se do grupo alfa-hidroxiácido (AHA). Ou seja, ele é solúvel em água e possui atividade reativa na pele. Seu nome químico, estabelecido pela IUPAC, é ácido 2-hidroxietanóico (KORNHAUSER et al., 2010; FABBROCINI; SAINT AMAND, 2019).

Figura 16 - Estrutura do Ácido Glicólico (Fonte: BlogLa Cutanée, 2025)

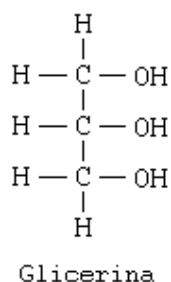


Atua no combate aos radicais livres, impedindo que os raios solares e a poluição afetem a pele. Protege contra o estresse oxidativo, possui ação clareadora, hidratante e também esfoliante, promovendo a remoção das células mortas da camada superficial da pele.

17.3. Glicerina

A glicerina ($C_3H_8O_3$), com peso molecular de 92,09 gramas por mol, pertence ao grupo dos álcoois hidroxilados, ou seja, é um composto formado por três grupos hidroxila ($-OH$), sendo classificado como um triol. Seu nome químico é propano-1,2,3-triol (BECKER et al., 2019; LODÉN, 2021).

Figura 17 - Estrutura da Glicerina (Fonte: InfoEscola, 2025)

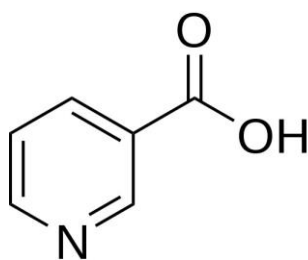


Na área cosmética, sua principal função é hidratar a pele, pois sua estrutura química permite atrair e reter a umidade. Além disso, atua como lubrificante (conferindo brilho), emoliente (melhorando a maciez) e espessante, contribuindo para a textura e viscosidade do produto.

17.4. Niacinamida

A vitamina B3, ou niacinamida ($C_6H_6N_2O$), possui peso molecular de 122,12 gramas por mol e pertence ao grupo das aminas derivadas de ácidos carboxílicos. Seu nome químico, segundo a nomenclatura IUPAC, é ácido piridina-3-carboxílico (BISSETT et al., 2005; GEHRING, 2019).

Figura 18 - Estrutura da Niacinamida (B3) (Fonte: InfoEscola, 2025)

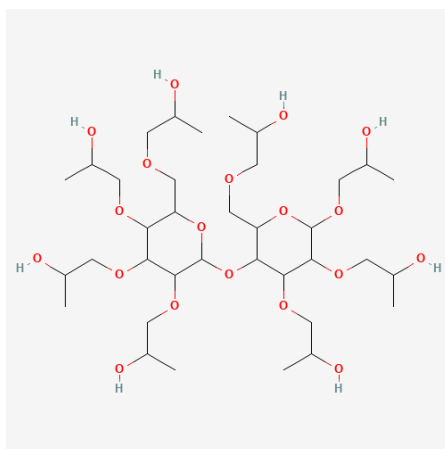


Na pele, atua como um anti-inflamatório, clareador e antioxidante, além de fortalecer a barreira cutânea, contribuindo para a redução da perda de água transepidérmica e proteção contra agressões externas. Também reduz a oleosidade e ajuda a prevenir os danos causados pelos radicais livres.

17.5. Hidroxietilcelulose

A hidroxietilcelulose, conhecida como HEC, não possui um peso molecular específico, pois se trata de um polímero natural derivado da celulose vegetal. Sua substância tem alto peso molecular e estrutura variável, e não possui um nome específico pela IUPAC. É classificada como polímero não iônico, formada pela glicose modificada com grupos hidroxietil. Na indústria cosmética, é utilizada como um espessante, formador de gel, estabilizante, condicionante e formador de filme, produzindo um produto com textura viscosa e agradável ao toque. Não tem propriedades sensoriais, então sua principal função é dar consistência ao gel (LOCHHEAD, 2017; GODOY; ALMEIDA, 2020).

Figura 19 - Estrutura da Hidroxietilcelulose (Fonte: PubChem, 2025)

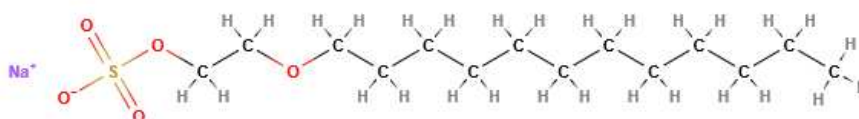


A hidroxietilcelulose (HEC) é um éter não iônico, extraído por meio do processo de celulose do algodão ou da polpa de celulose. Considerado um polímero natural, é solúvel em água e sintetizado com óxido de etileno. É utilizada como espessante, emulsificante, gelificam-te e para controle de viscosidade em cosméticos e produtos de cuidados pessoais.

17.6. Lauril éter sulfato de sódio

Seu peso molecular e de 328,38 gramas por mol, pertencente ao grupo tensoativo aniônico. O ELSS é uma substância tensoativa, ou seja, tem uma parte hidrofóbica que se liga a óleos e gorduras, e outra hidrofílica que se liga a água (ANVISA, 2018; CORREA; SALVADOR, 2021).

Figura 20 - Estrutura Lauril Éter Sulfato de Sódio (Fonte: Tiips, 2025)



Ele é um agente emulsificante, que mistura compostos oleosos (como óleos vegetais, vitaminas lipofílicas) com a fase aquosa (água, extratos hidrossolúveis) criando uma emulsão estável. Ele é um agente de limpeza leve, com ações purificantes é detox, também contribuí para remover impurezas na pele, porém pode remover lipídios da pele causando ressecamento e envelhecimento.

17.7. Óleo de amêndoas doce

O óleo de Amêndoas Doces é obtido a partir das sementes da *Prunus amygdalus* (ou *Amygdalus communis*), sendo amplamente utilizado na formulação de cosméticos, produtos dermatológicos e terapias naturais. Sua composição é majoritariamente lipídica, com predominância de ácidos graxos monoinsaturados e antioxidantes naturais (AHMAD, 2010; LIN et al., 2018).

Os principais componentes incluem:

- Ácido oleico $C_{18}H_{34}O_2$: é um componente que representa a maior fração do óleo, promovendo hidratação profunda e melhora da barreira cutânea.

- Ácido linoleico $C_{18}H_{32}O_2$: esse componente contribui para a manutenção da integridade da pele e possui ação anti-inflamatória.
- Ácido palmítico: $C_{16}H_{32}O_2$: é um componente que confere a textura e estabilidade ao óleo.

O óleo de Amêndoas Doces é composto por uma mistura de triglicerídeos, não apresentando uma estrutura molecular única. Sua aplicação é indicada para peles sensíveis, secas ou irritadas, sendo eficaz na prevenção de estrias, no alívio de coceiras e na hidratação de áreas delicadas como rosto e região periorbital.

17.8. Metabissulfito de sódio

O metabissulfito de sódio ou piro sulfito de sódio $Na_2O_5S_2$, possui peso molar de 190,1 gramas por mol, pertence ao grupo de sais inorgânicos, mais especificamente sulfitos e piro sulfitos.

O metabissulfito é um composto conservante e antioxidante, usado muito em indústrias de alimentos, químicas entre outras, no entanto seu Uso na pele, exige cautela, pois em alta dosagem pode ser tóxico, causando alergias, irritações e lesões oculares (ANVISA, 2022; HERMAN et al., 2019).

17.9. Rosa mosqueta

O óleo de rosa mosqueta é extraído das sementes de espécies como rosa canina e rosa rubiginosa, sendo muito utilizada na indústria cosmética e dermatológica, devido às duas propriedades regeneradoras e nutritivas. Sua composição química é rica e ampla, ela se destaca pela presença de ácidos graxos essenciais, antioxidantes e compostos bioativos (PARVEEN et al., 2014; CONCHA et al., 2020).

Dos principais ácidos graxos que estão presentes presente, destacam-se:

- O ácido linoleico $C_{18}H_{32}O_2$: é um ácido fraco poli-insaturado da família ômega-6, ele tem propriedades anti-inflamatórias e hidratante.
- Ácido linolênico $C_{18}H_{30}O_2$: é um ácido graxo ômega-3, que contribui para a regeneração celular e melhora da elasticidade da pele.

- Ácido oleico $C_{18}H_{34}O_2$: é um ácido graxo monoinsaturado que auxilia na penetração dos ativos na pele.
- Ácido palmítico $C_{16}H_{32}O_2$: e ácido esteárico $C_{18}H_{36}O_2$ e $CH_3(CH_2)_{16}COOH$, é ácidos graxos saturados que conferem estabilidade ao óleo.

Entre muitos outros ácidos graxos, por ser um composto de óleo de rosa mosqueta não possui uma única estrutura química, mas sim uma mistura de moléculas que atuam sinergicamente. Ela é indicada para tratamento de manchas, rugas, cicatrizes, estrias e ressecamento cutâneo, sendo um ativo natural e de alto valor terapêutico.

18. USO DO *LIBIDIBIA FERREA* EM FORMULAÇÃO FARMACÊUTICA MANIPULADA E POPULARES

Os usos em formulações manipuladas, nas farmácias de manipulação e lojas de produtos naturais, o jucá é utilizado principalmente nas seguintes formas de extrato seco ou em pó da casca: usado em cápsulas ou bebidas para tratar inflamações, diabetes, diarreia e alergias respiratórias. Óleo de jucá é aplicado em formulações dermatológicas para melhorar a elasticidade da pele e estimular colágeno e ácido hialurônico. Tinturas e extratos líquidos que é empregado em tratamentos de feridas, hemorragias e infecções bacterianas e fúngicas

Aplicações populares e tradicionais. Estudos recentes destacam o potencial do jucá como agente antimicrobiano contra microrganismos orais e hospitalares, com ação antifúngica e antileishmania. Seus compostos bioativos, como flavonoides, taninos e cumarinas são os principais responsáveis por esses efeitos. Na medicina popular, é utilizado para tratar inflamações, infecções, gengivite e até auxiliar na prevenção do câncer, graças à proteção das células de defesa.

19. SÍNTESE INFORMATIVA DA EXTRAÇÃO DO JUCA

Embora tenhamos realizado a extração do extrato da *Libidibia ferrea* com fins ilustrativos e demonstrativos para os nossos TCC, não foi possível realizar quantificação dos compostos bioativos presentes, como Galato de Metila, Ácido Gálico e Ácido Elágico, devido à falta de padrões e amostras adicionais.

Segundo estudo realizado com base nos estudos de Nawwar et al. 2015 publicado na revista Pharmazie, podemos observar que foram isoladas flavonas presentes na *Libidibia ferrea*, como base no estudo em que eles fizeram, foram isolados três O-d-glicosil-O-glicosil-flavonas altamente oxigenadas com efeitos hipoglicemiantes em ratos diabéticos, onde se observou que os compostos foram capazes de reduzir o nível de glicose abaixo do normal em modelos hipoglicêmicos.

Durante esse estudo, foi avaliado o efeito do extrato nos modelos fenotípicos com diabetes induzido com extrato da *Libidibia ferrea*. A extração foi realizada com métodos convencionais e os dados foram convertidos, onde foi possível isolar o composto utilizando métodos convencionais, como HPLC-RF-ESI-MS. As capacidades nutricionais foram de alto nível, onde foi possível observar a taxa de recuperação nutricional (NRU) para os extratos extraídos e isolando três substâncias bioativas (Nawwar et., 2015).

A extração foi realizada por fluxo, utilizando etanol a 70% como solvente hidroalcolólico, em três ciclos consecutivos de oito horas cada. Essa técnica permitiu a obtenção de um extrato bruto, que foi posteriormente concentrado sob pressão reduzida e liofilizado, resultando em aproximadamente 200 gramas de extrato seco. Para o fracionamento, o extrato foi dissolvido em solução hidroetanólica e aplicado em coluna de poliamida, com eluição realizada por gradientes crescentes por metanol em água, permitindo a separação de frações com diferentes polaridades. As frações obtidas foram submetidas a técnicas de cromatografia complementares, como cromatografia em papel (PC) de eluição à base de metanol e tolueno e foram isolados nove compostos fenólicos, incluindo ácido gálico, ácido elágico, vitexina e luteolina. Esses compostos foram posteriormente submetidos a ensaios farmacológicos para avaliação de suas atividades antioxidante, citotóxica e hipolipidêmica (Nawwar et., 2015).

A presença de flavonoides e ácidos fenólicos confirma o potencial terapêutico da *Libidibia ferrea*, especialmente em aplicações anti-inflamatórias, antitumorais e cardioprotetoras. O uso de técnicas cromatográficas avançadas reforça a viabilidade de padronização de extratos vegetais para fins farmacêuticos, evidenciando a importância científica da espécie no desenvolvimento de fitoterápicos de medicamentos de origem natural (Nawwar et., 2015).

20. PESQUISA DE CAMPO

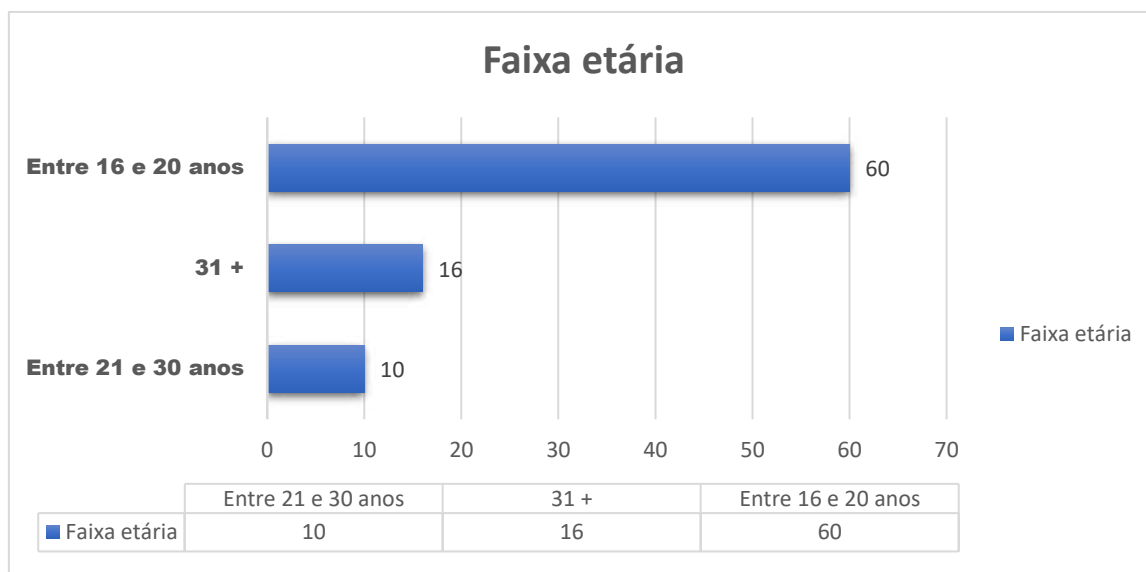
20.1. Resultados da Pesquisa de Campo para o Desenvolvimento de S rum Anti-inflamatório e Clareador   Base de *Libidibia Ferrea*.

Realizou-se uma pesquisa de campo para compreender as principais demandas dermatológicas do público-alvo. Os resultados, obtidos junto a 86 participantes, permitiram ajustar a formulação do s rum às necessidades reais da pele, com foco especial no controle da inflamação e no clareamento de manchas.

20.1.1 Qual a sua Faixa Etária?

A tabela a seguir mostra que 69,8% dos participantes têm entre 16 e 20 anos, indicando um público jovem “a acne é provavelmente a doença da pele mais comum, afetando entre 85 a 100% da população em qualquer momento da sua vida. Contudo, as faixas etárias mais afetadas situam-se entre os 10 e os 24 anos. Este é um problema muito frequente (e quase universal) durante a adolescência” (Mayo Foundation for Medical Education and Research, 2011). A faixa de 21 a 30 anos (11,6%) e acima de 31 anos (18,6%) também está presente, sugerindo demanda por produtos com ação clareadora e anti-inflamatória em diferentes fases da vida.

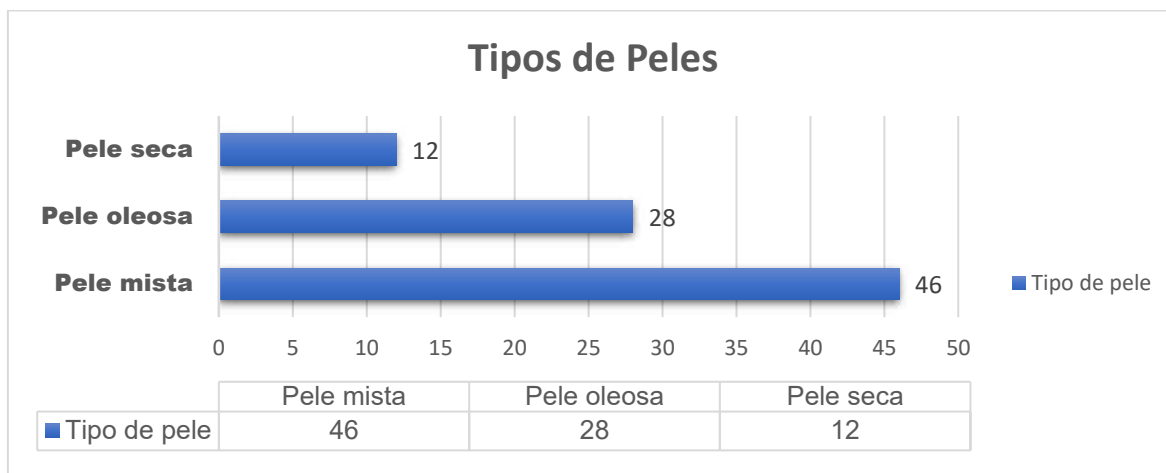
Gráfico 1 – Faixa Etária (Fonte: Dados primários da pesquisa, 2025)



20.1.2 Qual o seu Tipo de Pele?

Os dados coletados mostrado na tabela mostra que a maioria possui pele mista (53,5%), seguida por pele oleosa (32,6%) e pele seca (14,0%). Esses dados reforçam a necessidade de uma formulação seborreguladora e hidratante, compatível com peles mistas a oleosas.

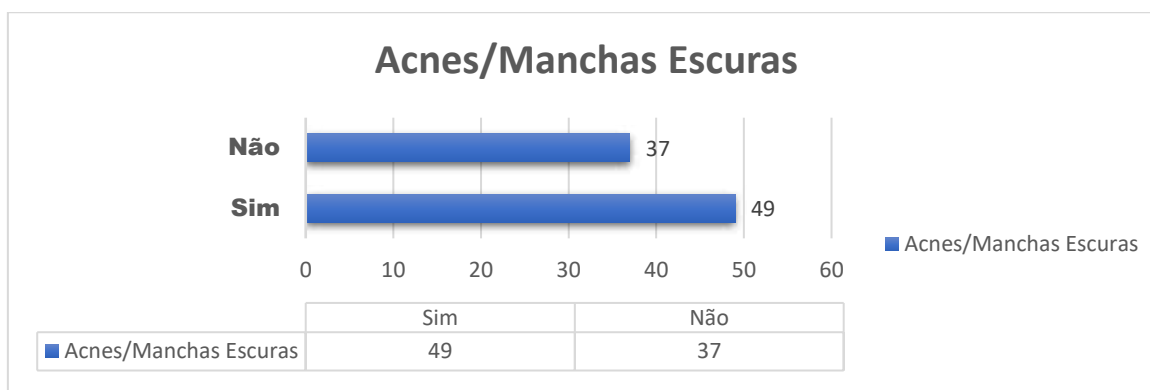
Gráfico 2 – Tipo de Pele (Fonte: Dados primários da pesquisa, 2025)



20.1.3 Possui Acnes ou Manchas Escuras sobre a pele?

Segundo dados obtidos sobre os participantes possuírem Acnes ou Manchas Escuras sobre a pele do rosto 57% afirmam possuir acne ou manchas escuras, mostrando a relevância do sérum com dupla ação (anti-inflamatória e clareadora). Os 43% que não possuem podem representar um público interessado em prevenção.

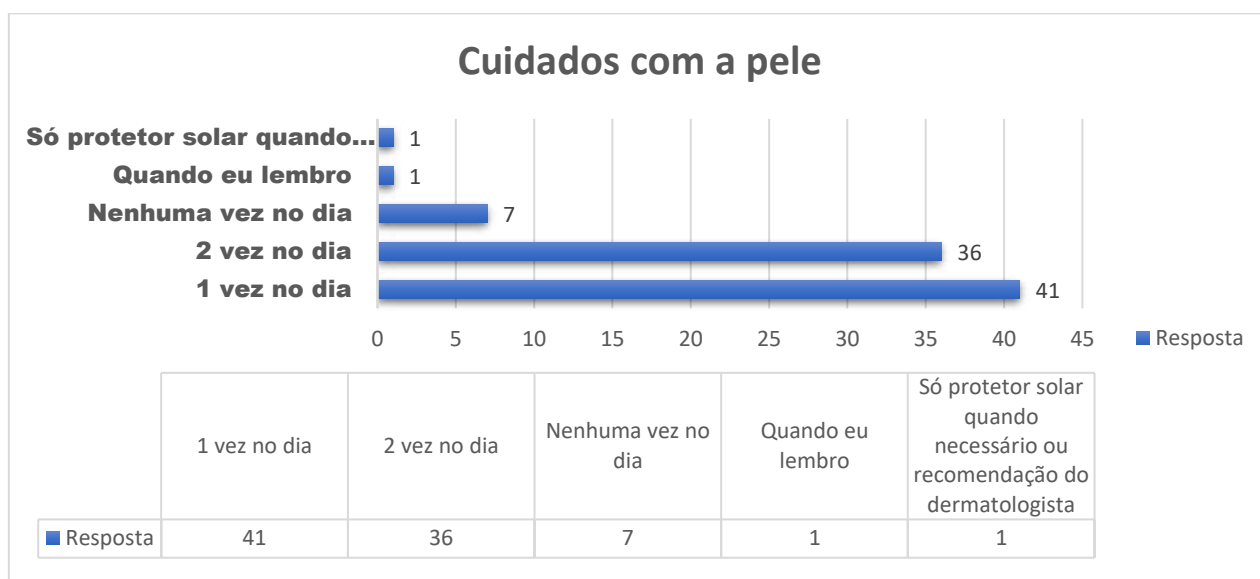
Gráfico 3 – Acnes/Manchas Escuras (Fonte: Dados primários da pesquisa, 2025)



20.1.4 Quantas vezes por dia você costuma passar produtos na pele?

A tabela de gráficos revela que 89,6% aplicam produtos 1 ou 2 vezes ao dia, indicando rotinas de cuidado sobre a pele do rosto. Apenas 8,1% não usam nada, e 2,4% usam esporadicamente. Isso sugere que o sérum deve ser fácil de incorporar na rotina diária pela parte noturna, com textura leve e rápida absorção.

Gráfico 4 - Cuidados com a pele (Fonte: Dados primários da pesquisa, 2025)



20.2. Conclusão sobre a pesquisa de campo

A análise integrada dos resultados da pesquisa de campo, realizada com 86 participantes, evidencia um público jovem (69,8% entre 16 e 20 anos) com pele mista a oleosa (86,1%) e alta prevalência de acne ou manchas escuras (57%). A baixa experiência com sérums clareadores (69,8% nunca utilizaram), somada à disposição de pagar até R\$30,00 (82,6%), válida a proposta do produto:

Um sérum acessível e eficaz, à base de *Libidibia Ferrea*, com foco em:

- Controle da inflamação
- Clareamento de manchas
- Hidratação



Figura 21 - Sérum Noctua (Fonte: Dados primários da pesquisa, 2025)

21. ANÁLISE FÍSICO QUÍMICA

De acordo com os dados estudados, para que o nosso produto seja utilizado adequadamente, seu pH deve estar entre 4,7 e 5,75. O produto apresentou pH de 5,5 dentro da faixa ideal, sem necessidade de adição de soluções para correção. A coloração amarelada observada é atribuída à presença da vitamina E e ao extrato de *Libidibia ferrea*, sendo uma característica inofensiva do produto.

O odor percebido deve-se à adição de aroma, que proporciona um aroma agradável, a viscosidade elevada inicialmente é resultante da presença do hidroxietilcelulose, um polímero natural com alta retenção de água (CP), tendo uma consistência gelatinosa. Com o tempo, o produto estabiliza adquirindo uma consistência de sêrum.

O aspecto do produto é transparente, sem separação de fases. A formação de espuma, causada pela glicerina, é mínima quando aplicada em pequenas quantidades e desaparece rapidamente após a absorção. Em maiores quantidades, a espuma pode ser mais evidente, mas também é absorvida rapidamente. A densidade observada é baixa, facilitando o espalhamento e a absorção rápida na pele.

22. ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial foi realizada com a finalidade de analisar as características físicas e perceptíveis da formulação criada, levando em conta fatores como textura, cor, aroma, capacidade de espalhamento, absorção e sensação após a aplicação na pele. Esta fase é fundamental para verificar a aceitação do produto e sua adequação para uso diário, especialmente em fórmulas cosméticas voltadas ao cuidado da pele.

Nos relatos de testes realizados, notou-se que o sérum possui uma textura leve e gelificada, agradável ao toque, com uma consistência homogênea e boa viscosidade, resultado da atuação da hidroxietilcelulose como ingrediente formador de gel. A tonalidade do produto é um amarelo suave, que está em harmonia com a presença de extratos naturais, como o da *Libidibia ferrea*, sem causar estranhamento visual.

O aroma foi avaliado como suave e agradável, com notas florais provenientes da flor de cerejeira, o que enriqueceu a experiência sensorial. O sérum demonstrou uma boa capacidade de espalhamento, possibilitando uma distribuição eficaz sobre a pele usando uma quantidade reduzida do produto. A absorção pela pele foi rápida, sem deixar resquícios oleosos ou uma sensação pegajosa.

Após a utilização, os voluntários relataram uma sensação de frescor, leve hidratação e conforto, sem qualquer sinal de irritações ou desconfortos. A inclusão de ingredientes como niacinamida, vitamina E, óleo de rosa mosqueta e ácido glicólico favoreceu a percepção de suavidade e rejuvenescimento da pele.

Em resumo, a formulação se destacou pelo seu excelente desempenho sensorial e foi bem recebida pelos participantes do estudo. Os resultados sugerem que o sérum apresenta características adequadas para produtos cosméticos de uso diário, reforçando sua viabilidade como uma alternativa seminatural e efetiva no tratamento de acne e hiperpigmentações.

23. RESULTADOS OBTIDOS

O primeiro voluntário apresentava acne ativa, vermelhidão e manchas pós-inflamatórias decorrentes de lesões acnes antigas. Após o período de uso do produto, foi possível observar visualmente uma redução na quantidade de espinhas, diminuição da vermelhidão e melhora do aspecto das manchas residuais, o que sugere ação anti-inflamatória e efeito clareador gradual. Também houve melhora da textura e maior uniformidade do relevo cutâneo.

O segundo voluntário apresentava manchas escuras associadas ao processo de envelhecimento e à exposição solar. Durante o uso contínuo do produto, observou-se um clareamento progressivo das áreas hiperpigmentadas, além de melhora no tom e na textura da pele. O produto demonstrou potencial clareador sobre a hiperpigmentação relacionada à idade e ao sol, contribuindo para um aspecto mais uniforme, hidratado e luminoso.

Os testes foram realizados em dois voluntários com diferentes condições de pele, e ambos apresentaram respostas positivas ao uso da formulação. Não foram relatados efeitos adversos, como ardência, vermelhidão, coceira ou reações alérgicas. Os resultados foram graduais e dependeram do uso diário, com aplicação noturna, como indicado.

A atuação da formulação ocorre na epiderme e na derme superficial, regiões onde se encontram queratinócitos, melanócitos e mediadores inflamatórios relacionados à acne e à hiperpigmentação. Conforme regulamentação da Anvisa, cosméticos de uso tópico não atingem a hipoderme, o que está de acordo com o comportamento esperado de produtos dermocosméticos.

Com base nos resultados iniciais, a formulação sugere uma ação combinada com potencial despigmentante, antioxidante, anti-inflamatório e regenerador, o que justifica a melhora observada tanto nas manchas quanto nos quadros acneicos. No entanto, por se tratar de um estudo preliminar com número reduzido de participantes, são necessários estudos adicionais com maior amostragem e avaliação instrumental para confirmação dos resultados.



Figura 22 - Volutário 1 (Fonte: Dados primários da pesquisa, 2025)



Figura 23 - Volutário 2 (Fonte: Dados primários da pesquisa, 2025)

24. CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos no desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso, ao realizar um produto à base de uma planta pouco conhecida, mas amplamente utilizada para o tratamento de chás e feridas na sua região, além de haver poucos estudos sobre ela. A proposta foi verificar se seus efeitos realmente funcionam.

Com o objetivo de desenvolver uma formulação eficaz para manchas e acne, concluímos que os ativos da *Libidibia ferrea* possuem efeitos que, juntamente com outros ingredientes, resultam em uma eficácia demorada. Teve-se o propósito de desenvolver o gel clareador noturno à base de *Libidibia ferrea*. No desenvolvimento da formulação, houve alguns resultados não esperados, como a formação de fungos e bactérias no produto, pois não continha conservantes.

Outros resultados indesejados foram a precipitação do metabissulfito com os óleos de rosa mosqueta e amêndoas doces. Fora isso, a formulação apresentou boa estabilidade, com textura agradável e ausência de efeitos adversos. Durante os testes com os voluntários, observamos que houve uma redução das manchas, uma melhoria na textura da pele e uma ação anti-inflamatória nas acnes. Esses resultados indicaram que os compostos bioativos da planta, juntamente com os outros ingredientes da formulação, apresentaram uma ação combinada positiva entre efeitos anti-inflamatórios, antioxidantes e regeneradores, que resultou em um cosmético eficaz para os objetivos principais.

Apesar dos resultados positivos, nossos testes foram realizados em poucos voluntários e em um curto período de tempo. Para alcançar resultados mais amplos, seriam necessários mais participantes e maior tempo de pesquisa para obter uma análise mais completa.

Além disso, a ideia deste produto também foi desenvolver um cosmético que valorizasse a biodiversidade nativa, pois o mercado de trabalho e a indústria cosmética estão em alto crescimento. Porém, infelizmente, a busca por produtos que utilizem ativos naturais ainda não é grande. Portanto, trata-se de um cosmético alternativo, que valoriza ingredientes nativos e evidencia o potencial da biodiversidade brasileira.

De modo geral, podemos concluir que o nosso produto demonstrou um potencial eficaz, sendo uma alternativa para o clareamento e a redução de acnes, destacando os bioativos e a riqueza natural do Brasil.

25. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGC CHEMICALS COMPANY. 305fe146-0885-47c8-b7dd-ac37da077671.pdf. **AGC Chemicals Company**, [s. l.], 22 abr. 2025. Disponível em: <https://share.google/n21kO8xyvgLZcCzfK>. Acesso em: 15 nov. 2025.

AGC CHEMICALS COMPANY. Propilenoglicol | Informações sobre produtos e serviços. **AGC Chemicals Company**, [s. l.], 20 ago. 2025. Disponível em: <https://share.google/VkfbRFDsyB6RTUG2M>. Acesso em: 15 nov. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Jucá – página do documento. **Anvisa**, [s. l.], 20 abr. 2025. Disponível em: <https://bibliotecadigital.anvisa.gov.br/jspui/handle/anvisa/591>. Acesso em: 15 nov. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Jucá, fruto – PM057-00, 6ed, 2019. **Anvisa**, [s. l.], 2 ago. 2025. Disponível em: https://bibliotecadigital.anvisa.gov.br/jspui/bitstream/anvisa/591/1/Juc%c3%a1%2c%20fruto_PM057-00_6ed_2019.pdf. Acesso em: 15 nov. 2025.

ALERGO DERMATOLOGIA. Material educativo sobre dermatologia e acne. **Alergo Dermatologia**, [s. l.], 13 nov. 2025. Disponível em: <https://share.google/A5S2un0iLBzvGOdZj>. Acesso em: 15 nov. 2025.

AVANZI QUÍMICA. Formulando produtos de baixa irritabilidade com Lauril Éter Sulfato de Sódio. **Avanzi Química**, [s. l.], 20 abr. 2025. Disponível em: <https://avanziquimica.com.br/blog/blog/novidades-industria-quimica/formulando-produtos-de-baixa-irritabilidade-com-lauril-eter-sulfato-de-sodio>. Acesso em: 15 nov. 2025.

AVANZI QUÍMICA. Lauril Éter Sulfato de Sódio 27%: tudo o que você precisa saber. **Avanzi Química**, [s. l.], 2 ago. 2025. Disponível em: <https://avanziquimica.com.br/blog/blog/cuidados-produtos-quimicos/lauril-eter-sulfato-de-sodio-27-tudo-o-que-voce-precisa-saber>. Acesso em: 15 nov. 2025.

ADDOR, F. A. S. **Acne: guia prático para o dermatologista**. Rio de Janeiro: GEN, 2022.

ADDOR, F. A. S. Hiperpigmentações faciais: o que o dermatologista precisa saber. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. 189-197, 2018.

ADDOR, F. A. S.; LIMA, R. T. Acne na mulher adulta. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 11, n. 2, p. 78-84, 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Cosméticos**. Brasília, DF: Anvisa, 2023. Disponível em: <https://www.anvisa.gov.br/cosmeticos>. Acesso em: 2 dez. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **RDC nº 752, de 21 de setembro de 2022**. Lista de substâncias de ação conservante permitidas para produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes. Brasília, DF: Anvisa, 2022.

AHMAD, Z. The uses and properties of almond oil. **Complementary Therapies in Clinical Practice**, v. 16, n. 1, p. 10-12, 2010.

AZULAY, R. D.; AZULAY, D. R. Anatomia e fisiologia da pele. In: AZULAY, R. D.; AZULAY, D. R. **Dermatologia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. cap. 1.

BMJ BEST PRACTICE. Acne vulgar. **BMJ Best Practice**, [s. l.], 23 jan. 2025. Disponível em: <https://bestpractice.bmj.com/topics/pt-br/101>. Acesso em: 15 nov. 2025.

BECKER, L. C. et al. Safety assessment of glycerin as used in cosmetics. **International Journal of Toxicology**, v. 38, suppl. 3, p. 6S-22S, 2019.

BISSETT, D. L. et al. Niacinamide: a B vitamin that improves aging facial skin appearance. **Dermatologic Surgery**, v. 31, n. 7, pt. 2, p. 860-865, 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa. Parecer Técnico nº 7, de 28 de setembro de 2001, atualizado em 16 de fevereiro de 2006. **Anvisa**, [s. l.], 20 abr. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/setorregulado/regularizacao/cosmeticos/pareceres/parecer-tecnico-no-7-de-28-de-setembro-de-2001-atualizado-em-16-2-2006>. Acesso em: 15 nov. 2025.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Ficha de tramitação do PL 2491208. **Câmara dos Deputados**, [s. l.], 20 abr. 2025. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2491208>. Acesso em: 15 nov. 2025.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei nº 184, de 2020. **Câmara dos Deputados**, [s. l.], 2 ago. 2025. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1859787&filename=Avulso%2B-PL%2B184%2F2020. Acesso em: 15 nov. 2025.

BRASIL. Resolução nº 752, de 2022. **Normas Brasil**, [s. l.], jun. 2025. Disponível em: https://www.normasbrasil.com.br/norma/resolucao-752-2022_449665.html#google_vignette. Acesso em: 15 nov. 2025.

CAREPLUS. Acne e alimentação: como a dieta influencia as espinhas? **CarePlus**, [s. l.], 11 nov. 2025. Disponível em: <https://share.google/ELim5JtxkrHVChVr8>. Acesso em: 15 nov. 2025.

COLPAS, Paula. Tipos de acne. **TheraSkin**, [s. l.], 15 nov. 2025. Disponível em: <https://loja.theraskin.com.br/blog/tipos-de-acne/>. Acesso em: 15 nov. 2025.

COSMETICS ONLINE BRASIL. Fundamentos da Cosmetologia – Géis Cosméticos. **Cosmetics Online Brasil**, [s. l.], 20 abr. 2025. Disponível em: <https://www.cosmeticsonline.com.br/artigo/83>. Acesso em: 15 nov. 2025.

CREAMY. Hydroxyethylcellulose. **Creamy**, [s. l.], 22 abr. 2025. Disponível em: <https://www.creamy.com.br/glossario/hydroxyethylcellulose>. Acesso em: 15 nov. 2025.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. v. 1.

CAVALCANTE, M. L. F. et al. Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz: uma revisão sobre a farmacologia e a fitoquímica. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Campinas, v. 18, n. 1, p. 320-329, 2016.

CONCHA, J. et al. Rosa mosqueta oil: a review. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 72, n. 9, p. 1121-1132, 2020.

CORREA, M. A.; SALVADOR, M. C. **Cosmetologia: ciência e técnica**. São Paulo: Medfarma, 2021.

CREAMY. Vitamina B12 – benefícios para a pele. **Creamy**, [s. l.], 20 ago. 2025. Disponível em: <https://www.creamy.com.br/glossario/vitamina-b12#:~:text=Benef%C3%ADcios%20da%20vitamina%20B12%20para,inflama%C3%A7%C3%B5es%20ou%20daquelas%20mais%20escuras>. Acesso em: 15 nov. 2025.

CUADERNOS DE EDUCACIÓN. La enseñanza de la ciencia y la tecnología em educación básica: revisión de experiencias. **Cuadernos de Educación**, [s. l.], 2 ago. 2025. Disponível em: <https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/3659>. Acesso em: 15 nov. 2025.

DELLAVALLE, Robert P.; SIVESIND, Torunn E. Acne vulgar. **BMJ Best Practice**, [s. l.], 15 out. 2025. Disponível em: <https://bestpractice.bmj.com/topics/pt-br/101>. Acesso em: 15 nov. 2025.

DERMOTIVIN. Cravos brancos e pretos: entenda a diferença e como evitá-los. **Dermotivin**, [s. l.], 12 nov. 2025. Disponível em: <https://www.dermotivin.com.br/article/cravo-branco-preto>. Acesso em: 15 nov. 2025.

DRÉNO, B. Treatment of adult female acne: a new challenge. **Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology**, v. 31, suppl. 5, p. 5-10, 2017.

DRÉNO, B. et al. Acne cística e nodular: atualidades 2018. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 93, n. 4, p. 495-499, 2018.

DR. LUCIANA MOLINA. Pele: estrutura e funções. **Dr. Luciana Molina**, [s. l.], 20 abr. 2025. Disponível em: <https://www.google.com/amp/s/www.dralucianamolina.com.br/blog/pele-estrutura-e-funcoes/amp/>. Acesso em: 15 nov. 2025.

ESFA. TCC Biomedicina 2023 – BIOMED03. **ESFA**, [s. l.], 20 abr. 2025. Disponível em: https://www.esfa.edu.br/arquivo/TCCs/BIOMEDICINA/TCCs_2023/BIOMED03_2023.pdf. Acesso em: 15 nov. 2025.

ESTRATÉGIA MED. Resumo de epiderme: características, lâminas e mais. **Estratégia Med**, [s. l.], 2 ago. 2025. Disponível em: <https://med.estrategia.com/portal/conteudos-gratis/ciclo-basico/resumo-de-epiderme-caracteristicas-laminas-e-mais/>. Acesso em: 15 nov. 2025.

ETEC SP. Creme anti-inflamatório à base de Solanum americanum. **ETEC SP**, [s. l.], 20 abr. 2025. Disponível em: https://etecspgov-my.sharepoint.com/personal/e141_suporte_etec_sp_gov_br/layouts/15/onedrive.aspx?id=%2Fpersonal%2Fe141%5Fsuporte%5Fetec%5Fsp%5Fgov%5Fbr%2FDocuments%2FTCCs%2Fquimica%2F2016%2FCreme%20anti%2Dinflamato%C3%B3rio%20a%20base%20de%20Solanum%20americanum%2Epdf&parent=%2Fpersonal%2Fe141%5Fsuporte%5Fetec%5Fsp%5Fgov%5Fbr%2FDocuments%2FTCCs%2Fquimica%2F2016. Acesso em: 15 nov. 2025.

EUCERIN. Estrutura e funções da pele. **Eucerin**, [s. l.], 22 abr. 2025. Disponível em: <https://www.eucerin.com.br/sobre-pele/conhecimentos-basicos-sobre-a-pele/estrutura-e-funcoes-da-pele>. Acesso em: 15 nov. 2025.

EUCERIN. Pele com tendência a acne e imperfeições: sintomas, causas e orientações de tratamento. **Eucerin Brasil**, [s. l.], 15 nov. 2025. Disponível em: <https://www.eucerin.com.br/problemas-de-pele/pele-com-tendencia-acneica/pele-propensa-a-acne-em-geral>. Acesso em: 15 nov. 2025.

FITOTERAPIA BRASIL. Gel de Caesalpinia ferrea. **Fitoterapia Brasil**, [s. l.], 20 ago. 2025. Disponível em: https://fitoterapiabrasil.com.br/sites/default/files/formulario-fitoterapico/gel_de_caesalpinia_ferrea.pdf. Acesso em: 15 nov. 2025.

FITOTERAPIA BRASIL. Libidibia ferrea (Mart. Ex Tul.) L.P. Queiroz. **Fitoterapia Brasil**, [s. l.], 20 abr. 2025. Disponível em: <https://fitoterapiabrasil.com.br/planta-medicinal/libidibia-ferrea>. Acesso em: 15 nov. 2025.

FABBROCINI, G.; SAINT AMAND, M. Glycolic acid. In: **Cosmeceuticals and Active Cosmetics**. 3. ed. Boca Raton: CRC Press, 2019.

FERNANDES, J. D.; COSTA, A. **Cosmecêuticos e nutracêuticos**. São Paulo: Atheneu, 2020.

GALVÃO, Rafaela Fürst. Entenda a relação entre a acne e a genética e o que fazer. **Ocean Drop**, [s. l.], 14 mar. 2025. Disponível em: <https://www.oceandrop.com.br/blog/acne-genetica>. Acesso em: 15 nov. 2025.

GAÚCHAZH. 5 benefícios do jucá para a saúde e como usá-lo. **GaúchaZH**, [s. l.], 2 ago. 2025. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/donna/noticia/2025/02/5-beneficios-do-juca-para-a-saude-e-como-usa-lo-cm6v7sooa0095011un3szlwsk.html>. Acesso em: 15 nov. 2025.

GONZALEZ, Fabiana G. Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos prontos para o consumo comercializados em feiras livres e supermercados da cidade de São Paulo. 2014. 120 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9138/tde-09042014-140127/publico/FabianaGGonzalez_D.pdf. Acesso em: 15 nov. 2025.

GOOGLE. Acne cosmética. **Google Search**, [s. l.], 15 nov. 2025. Disponível em: https://www.google.com/search?q=acne+cosmetica&oq=acne+cos&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUqBwgCEAAYgAQyBggAEEUYOTIHCAEQABiABDIHCAIQABiABDIHCAHQABiABDIHCAQQABiABDIHCAUQABiABDIHCAYQABiABDIGCAcQRRg8MgclCBAAGIAEMgclCRAAGIAEMgclChAAGIAEMggICxAGBYYHjIICAwQABgWGB4yCggNEAAYChgWGB4yCAgOEAAyFhge0gEINTc3MGowajeoAhSwAgHxBTD2uFTqKRC4&client=ms-android-xiaomi-terr1-rso2&sourceid=chrome-mobile&ie=UTF-8. Acesso em: 15 nov. 2025.

GRUPO ONCO CLÍNICAS. Melanoma: tipos de câncer. **Grupo Onco Clínicas**, [s. l.], 22 abr. 2025. Disponível em: <https://grupooncoclinicas.com/tudo-sobre-o-cancer/tipos-de-cancer/melanoma>. Acesso em: 15 nov. 2025.

GEHRING, W. Nicotinic acid/niacinamide and the skin. **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 18, n. 2, p. 413-416, 2019.

GODOY, R.; ALMEIDA, M. L. Polímeros em cosméticos. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 101, n. 3, p. 289-298, 2020.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

HOLLO, Karina. Só mais um creminho: o excesso de produtos prejudica a pele e o planeta. **UOL Universa**, São Paulo, 10 jun. 2021. Disponível em: <https://www.uol.com.br/universa/noticias/redacao/2021/06/10/excesso-de-produtos-cosmeticos-faz-mal.htm>. Acesso em: 15 nov. 2025.

HANDEL, A. C. et al. Melasma: a clinical and epidemiological review. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, Rio de Janeiro, v. 89, n. 5, p. 771-782, 2014.

HERMAN, A. et al. Sulfites in cosmetics: a review. **Regulatory Toxicology and Pharmacology**, v. 106, p. 1-9, 2019.

HEXSEL, D. et al. Melasma and post-inflammatory hyperpigmentation: treatment and results. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 4, p. 324-331, 2014.

INDICE.EU. Hidroxietilcelulose – informação geral. **Indice.eu**, [s. l.], 20 ago. 2025. Disponível em: <https://www.indice.eu/pt/medicamentos/DCI/hidroxietilcelulose/informacao-geral>. Acesso em: 15 nov. 2025.

INSTITUTO FEDERAL DE GOIÁS (IFG). TCC Ronildo – versão final. **IFG**, [s. l.], 2 ago. 2025. Disponível em: <https://repositorio.ifg.edu.br/bitstream/prefix/1020/1/TCC%20Ronildo%20vers%C3%A3o%20final%20.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2025.

INTIMUS. Acne menstrual: o que é, causas e como tratar. **Intimus**, [s. l.], 15 nov. 2025. Disponível em: <https://www.intimus.com.br/artigos/ciclo-menstrual/acne-menstrual>. Acesso em: 15 nov. 2025.

JORNAL DA USP. Estudo destaca potencial do jucá contra rugas e manchas na pele. **Jornal da USP**, [s. l.], 20 abr. 2025. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-da-saude/estudo-destaca-potencial-do-juca-contrarugas-e-manchas-na-pele/>. Acesso em: 15 nov. 2025.

JOVANOVIĆ, M.; JOVANOVIĆ, Z. Stress and acne vulgaris. **Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences**, v. 8, n. F, p. 116-122, 2020.

JUNQUEIRA, L. C. U.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 13. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

KERI, Jonette E. Acne vulgar. **MSD Manual: edição para profissionais**, [s. l.], abr. 2024. Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt/profissional/dist%C3%BArbios-dermatol%C3%B3gicos/acne-e-doen%C3%A7as-relacionadas/acne-vulgar>. Acesso em: 15 nov. 2025.

KANITAKIS, J. Anatomy, histology and immunohistochemistry of normal human skin. **European Journal of Dermatology**, v. 12, n. 4, p. 390-399, 2002.

KEDE, M. P. V.; ADDOR, F. A. S.; BOZA, J. C. **Dermatologia estética**. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2020.

KEDE, M. P. V.; SABATOVICH, O. **Dermatologia estética**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2019.

KEEN, M. A.; HASSAN, I. Vitamin E in dermatology. **Indian Dermatology Online Journal**, v. 7, n. 4, p. 311-315, 2016.

KORNHAUSER, A. et al. Applications of hydroxy acids: classification, mechanisms, and photoactivity. **Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology**, v. 3, p. 135-142, 2010.

KUBBA, R. et al. Acne in India: guidelines for management – Indian Acne Alliance (IAA). **Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology**, v. 86, p. 1-84, 2020.

LA ROCHE-POSAY. Acne em adolescentes: soluções e tratamento. **La Roche-Posay**, [s. l.], 11 nov. 2025. Disponível em: <https://share.google/2Ezqrleuq4tZdiuRA>. Acesso em: 15 nov. 2025.

LA ROCHE-POSAY. Tratamento para a acne: o sono da beleza pode melhorar uma pele com tendência a manchas? **La Roche-Posay**, [s. l.], 12 nov. 2025. Disponível em: <https://share.google/cNLbe1yh03M2UNgNj>. Acesso em: 15 nov. 2025.

LIMA, M. J. S. et al. Avaliação de constituintes bioativos e atividade antioxidante do extrato seco de *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P Queiroz. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, Portugal, v. 16, n. 3, p. 1-22, 2024. DOI: 10.55905/cuadv16n3-064.

LIN, T. K. et al. Anti-inflammatory and skin barrier repair effects of topical application of some plant oils. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 19, n. 1, p. 70, 2018.

LOCHHEAD, R. Y. The use of polymers in cosmetic products. In: **Cosmetic Science and Technology**. Elsevier, 2017.

LODÉN, M. The clinical benefit of moisturizers. **Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology**, v. 35, n. 5, p. 1123-1131, 2021.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.

MEU NATURALE. Hidroxietilcelulose. **Meu Naturale**, [s. l.], 20 abr. 2025. Disponível em: <https://www.meunaturale.com.br/conteudo/hidroxietilcelulose/>. Acesso em: 15 nov. 2025.

MINHA VIDA. Acne cosmética: o que é, como tratar e cuidados. **Minha Vida**, [s. l.], 15 nov. 2025. Disponível em: <https://www.minhavidacom.br/saude/temas/acne-cosmetica>. Acesso em: 15 nov. 2025.

MUKHERJEE, S. Cosmeceuticals: the new era of cosmetic science. *Journal of Cosmetic Dermatology*, v. 20, n. 1, p. 1-10, 2021.

MINHA VIDA. Pápula: o que é, causas e tratamentos. **Minha Vida**, [s. l.], 15 nov. 2025. Disponível em: <https://www.minhavidacom.br/saude/temas/papula>. Acesso em: 15 nov. 2025.

NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION (NCBI). Skin Anatomy. **NCBI**, [s. l.], 22 abr. 2025. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470464/>. Acesso em: 15 nov. 2025.

NGLORA. Apresentação ou infográfico sobre pele oleosa. **Nglora**, [s. l.], 9 nov. 2025. Disponível em: <https://share.google/J6mFYI6QbVdgyXhh1>. Acesso em: 15 nov. 2025.

NGLORA. Documento técnico ou apresentação sobre acne e formulações. **Nglora**, [s. l.], 13 nov. 2025. Disponível em: <https://share.google/CKGA14yjtqsYcKO0q>. Acesso em: 15 nov. 2025.

OLIVEIRA, D. M. et al. Phenolic compounds from *Caesalpinia ferrea* (Libidibia ferrea). *Journal of the Brazilian Chemical Society*, v. 23, n. 4, p. 666-672, 2012.

PAULA'S CHOICE. The ultimate guide to pH and your skin. **Paula's Choice**, [s. l.], 20 ago. 2025. Disponível em: <https://www.paulaschoice.com/expert-advice/skincare-advice/skin-care-myths/the-ultimate-guide-to-ph-and-your-skin.html>. Acesso em: 15 nov. 2025.

PAULO, Sergio. Saiba mais sobre a acne da mulher adulta. **Pronto Pele**, [s. l.], 12 nov. 2025. Disponível em: <https://prontopele.com.br/blog/saiba-mais-sobre-a-acne-da-mulher-adulta/>. Acesso em: 15 nov. 2025.

PORTAL DRAUZIO VARELLA. Tipos de acne: quais são e como tratar? **Portal Drauzio Varella**, [s. l.], 15 nov. 2025. Disponível em: <https://drauziovarella.uol.com.br/dermatologia/tipos-de-acne-quais-sao-e-como-tratar/>. Acesso em: 15 nov. 2025.

PUBCHEM. Libidibia ferrea. **PubChem**, [s. l.], 2 ago. 2025. Disponível em: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/taxonomy/Libidibia-ferrea>. Acesso em: 15 nov. 2025.

PARVEEN, K. et al. Rosa mosqueta oil: composition and uses in cosmetics. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, v. 91, p. 1-12, 2014.

REDE D'OR SÃO LUIZ. Acne vulgar: o que é, sintomas, tratamentos e causas. **Rede D'Or São Luiz**, [s. l.], 15 nov. 2025. Disponível em: <https://www.rededorsaoluiz.com.br/doencas/acne-vulgar>. Acesso em: 15 nov. 2025.

RIBEIRO, Felipe. Os diferentes tipos de acne e como reconhecê-los. **Felipe Ribeiro Dermato**, [s. l.], 12 nov. 2025. Disponível em: <https://feliperibeirodermato.com.br/osdiferentes-tipos-de-acne-e-comoreconhece-los/>. Acesso em: 15 nov. 2025.

SALLVE. Acne cosmética: o que é, como evitar e como cuidar. **Sallve**, [s. l.], 15 nov. 2025. Disponível em: <https://www.sallve.com.br/blogs/sallve/acne-cosmetica>. Acesso em: 15 nov. 2025.

SANARMED. Resumo anatomia da pele: epiderme, derme e hipoderme. **Sanarmed**, [s. l.], 20 abr. 2025. Disponível em: <https://sanarmed.com/resumo-anatomia-da-pele-epiderme-derme-e-hipoderme-colunistas/#:~:text=e%20camada%20c%C3%B3rnea.->

,Camada%20basal,bas%C3%B3filas%20e%20de%20n%C3%BAcleo%20grande. Acesso em: 15 nov. 2025.

SAÚDE ABRIL. Planta amazônica combate rugas e manchas. **Saúde Abril**, [s. l.], 20 abr. 2025. Disponível em: https://saude.abril.com.br/bem-estar/planta-amazonica-combate-rugas-e-manchas/#google_vignette. Acesso em: 15 nov. 2025.

SANCHES, A. C. C. et al. Antioxidant and antifungal activities of extracts and constituents from the bark of *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz (Caesalpinia ferrea). **Latin American Journal of Pharmacy**, v. 31, n. 5, p. 727-732, 2012.

SANTOS, S. C. et al. Chemical constituents from the bark of *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz. **Química Nova**, São Paulo, v. 35, n. 6, p. 1083-1087, 2012. DOI: 10.1590/S0100-40422012000600009.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA (SBD). **Acne**. Disponível em: <https://www.sbd.org.br/doencas/acne/>. Acesso em: 2 dez. 2025.

SPECIALCHEM. Hydroxyethylcellulose – INCI Ingredients. **SpecialChem**, [s. l.], 22 abr. 2025. Disponível em: <https://cosmetics.specialchem.com/inci-ingredients/hydroxyethylcellulose>. Acesso em: 15 nov. 2025.

SUMITOMO SEIKA. Hydroxyethylcellulose. **Sumitomo Seika**, [s. l.], 20 ago. 2025. Disponível em: <https://www.sumitomoseika.co.jp/en/product/127/>. Acesso em: 15 nov. 2025.

THERASKIN. Tipos de acne. **Theraskin**, [s. l.], 12 nov. 2025. Disponível em: <https://loja.theraskin.com.br/blog/tipos-deacne/>. Acesso em: 15 nov. 2025.

TODA MATÉRIA. Derme. **Toda Matéria**, [s. l.], 2 ago. 2025. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/derme/>. Acesso em: 15 nov. 2025.

TUA SAÚDE. Jucá: o que é, para que serve e como tomar. **Tua Saúde**, [s. l.], 20 abr. 2025. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/juca/>. Acesso em: 15 nov. 2025.

THIELE, J. J.; EKNOW, H. S. Vitamin E in human skin: function and role. **Skin Pharmacology and Physiology**, v. 33, p. 163-174, 2020.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. **Princípios de anatomia e fisiologia**. 15. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA (UFPB). Conversando planta em evidência 2023: CPIADE Jucá. **UFPB**, [s. l.], 20 abr. 2025. Disponível em: <https://www.ufpb.br/petfarmacia/contents/documentos/conversando-planta-em-evidencia-2023/CpiadeJucVERSOCOMPLETA.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ (UFOPA). **Estudo destaca potencial do jucá na cicatrização de ferimentos**. UFOPA, [s. l.], 22 abr. 2025. Disponível em: <https://www.ufopa.edu.br/ufopa/comunica/noticias/estudo-destaca-potencial-de-juca-na-cicatrizacao-de-ferimentos/>. Acesso em: 15 nov. 2025.

VON ZUBEN, Eliete de Souza et al. Hydroxyethylcellulose-Based Hydrogels Containing Liposomes Functionalized with Cell-Penetrating Peptides for Nasal Delivery of Insulin in the Treatment of Diabetes. **Pharmaceutics**, v. 14, n. 11, p. 2492, 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9699037/>. Acesso em: 15 nov. 2025.

ZAENGLEIN, A. L. et al. **Guidelines of care for the management of acne vulgaris**. Journal of the American Academy of Dermatology, v. 74, n. 5, p. 945-973, 2016. DOI: 10.1016/j.jaad.2015.12.037.