

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PROF. ARMANDO JOSÉ FARINAZZO
CENTRO PAULA SOUZA

Isadora Caroline Gazola Da Silva
Luana Carvalho Maschio
Murilo Viana
Taiane Sentinello Borin

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE PROTEÇÃO
TÉRMICA DE *LEAVE-IN* CAPILAR COM ÓLEO DE ARGAN, ÓLEO DE
SEMENTE DE UVA E ATIVOS TERMOESTÁVEIS

Fernandópolis
2025

Isadora Caroline Gazola Da Silva
Luana Carvalho Maschio
Murilo Viana
Taiane Sentinello Borin

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE PROTEÇÃO
TÉRMICA DE *LEAVE-IN* CAPILAR COM ÓLEO DE ARGAN, ÓLEO DE
SEMENTE DE UVA E ATIVOS TERMOESTÁVEIS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como exigência parcial para
obtenção da Habilitação Profissional Técnica
de Nível Médio de Técnico em Química, no
Eixo Tecnológico de **Produção Industrial**, à
Escola Técnica Estadual Professor Armando
José Farinazzo, sob orientação da Professora
Flavia Meira Cotrim.

Examinadores:

Adriana Cristina Tomya Borges Torelli

Flavia Meira Cotrim

Jessica Souza dos Santos Carneiro

Fernandópolis

2025

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE PROTEÇÃO TÉRMICA DE *LEAVE-IN* CAPILAR COM ÓLEO DE ARGAN, ÓLEO DE SEMENTE DE UVA E ATIVOS TERMOESTÁVEIS

Isadora Caroline Gazola Da Silva
Luana Carvalho Maschio
Murilo Viana
Taiane Sentinello Borin

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo desenvolver e avaliar a eficácia de um *leave-in* capilar com propriedades de proteção térmica, utilizando óleo de argan, óleo de semente de uva e ativos termooestáveis, como o D-pantenol e a vitamina E, reconhecidos por sua resistência à degradação em temperaturas elevadas. O estudo foi realizado por meio de revisão bibliográfica e experimentos laboratoriais, nos quais se elaborou uma formulação base oleosa com adição de conservante natural.

Foram conduzidos testes de pH, estabilidade, características organolépticas e análise de desempenho térmico em mechas de cabelo e papel termossensível. Os resultados demonstraram que a formulação apresentou pH levemente ácido (4,5), adequado para a manutenção da integridade capilar, boa estabilidade em diferentes temperaturas e propriedades sensoriais eficientes, como textura cremosa, fácil espalhabilidade e aroma agradável. Além disso, observou-se a formação de uma película protetora nos fios, o que indica ação eficiente contra danos térmicos.

O uso de óleos vegetais ricos em ácidos graxos e antioxidantes, aliados a ativos termooestáveis como D-pantenol e vitamina E, mostrou-se uma alternativa promissora e sustentável aos silicones sintéticos comumente utilizados em protetores térmicos capilares. Assim, a formulação proposta contribui para o desenvolvimento de cosméticos eficazes, sustentáveis e alinhados às demandas atuais do mercado de beleza e cuidados capilares.

Palavras-chave: Ativos termooestáveis; *Leave-in* capilar; Óleo de argan; Óleo de semente de uva; Proteção térmica.

ABSTRACT: This study aimed to develop and evaluate the effectiveness of a *leave-in* hair conditioner with thermal protection properties, using argan oil, grape seed oil, and thermostable active ingredients. The study was conducted through a literature review and laboratory experiments, in which an oil-based formulation with the addition of a natural preservative was developed. pH, stability, organoleptic characteristics, and thermal performance analysis were conducted on hair strands and heat-sensitive paper. The results demonstrated that the formulation presented a slightly acidic pH (4.5), suitable for maintaining hair integrity, good stability at different temperatures, and satisfactory sensory properties, such as a creamy texture, easy spreadability, and a pleasant aroma. Furthermore, the formation of a protective film on the hair strands was observed, indicating efficient action against thermal damage. The use of vegetable oils

rich in fatty acids and antioxidants, combined with thermostable active ingredients, proved to be a promising and sustainable alternative to synthetic silicones commonly used in hair thermal protectors. Thus, the proposed formulation contributes to the development of effective, sustainable cosmetics aligned with the current demands of the beauty and hair care market.

Keywords: Thermostable actives; Hair *leave-in* conditioner; Argan oil; Grape seed oil Thermal protection.

RESUMEN: Este estudio tuvo como objetivo desarrollar y evaluar la eficacia de un acondicionador capilar sin enjuague con propiedades termoprotectoras, utilizando aceite de argán, aceite de semilla de uva e ingredientes activos termoestables. El estudio se llevó a cabo mediante una revisión bibliográfica y experimentos de laboratorio, en los que se desarrolló una formulación a base de aceite con la adición de un conservante natural. Se realizaron análisis de pH, estabilidad, características organolépticas y rendimiento térmico en mechones de cabello y papel termosensible. Los resultados demostraron que la formulación presentó un pH ligeramente ácido (4,5), adecuado para mantener la integridad del cabello, buena estabilidad a diferentes temperaturas y propiedades sensoriales satisfactorias, como una textura cremosa, fácil aplicación y un aroma agradable. Además, se observó la formación de una película protectora en los mechones de cabello, lo que indica una acción eficaz contra el daño térmico. El uso de aceites vegetales ricos en ácidos grasos y antioxidantes, combinado con ingredientes activos termoestables, demostró ser una alternativa prometedora y sostenible a las siliconas sintéticas comúnmente utilizadas en protectores térmicos capilares. De este modo, la formulación propuesta contribuye al desarrollo de cosméticos eficaces y sostenibles, acordes con las demandas actuales del mercado de la belleza y el cuidado capilar.

Palabras clave: Activos termoestables; Acondicionador sin aclarado para el cabello; Aceite de argán; Aceite de semilla de uva; Protección térmica.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a indústria cosmética tem apresentado crescimento ano após ano, que mesmo com os altos e baixos da economia, é um setor que movimenta muito dinheiro no país. O Brasil ocupa o quarto lugar no ranking mundial de maiores consumidores de produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos (HPPC). Dentro desse setor, os cosméticos capilares estão em quarto lugar no ranking de produtos mais consumidos pelos brasileiros (Sebrae, 2022).

Os produtos capilares desempenham papel fundamental na rotina de cuidados, contribuindo para a manutenção da umidade, o fornecimento de nutrientes

e a defesa contra agentes externos. Entre os mais utilizados destacam-se o condicionador, a máscara e o *leave-in*, cada um formulado para atender demandas específicas da fibra capilar (Badreddine et al., 2017).

O *leave-in*, também denominado creme para pentear, caracteriza-se por sua versatilidade e praticidade. Aplicado nos fios úmidos ou secos e sem necessidade de enxágue, ele atua ao longo do dia, promovendo melhoria do condicionamento superficial e reforço da barreira capilar. Essas formulações geralmente contêm componentes capazes de reduzir o frizz, facilitar o alinhamento das cutículas e minimizar o impacto de fatores físicos e ambientais, como o calor de ferramentas térmicas e a radiação solar. Ademais, muitos *leave-ins* incorporam óleos vegetais e ativos termoestáveis, que auxiliam na mitigação de processos de degradação induzidos por altas temperaturas (Badreddine et al., 2017).

A proteção térmica dos cabelos é um tema de crescente relevância na cosmetologia, especialmente em um contexto em que o uso de ferramentas de calor, como secadores e chapinhas, se tornou parte da rotina de cuidados capilares. Temperaturas elevadas provocam a perda de água, degradam proteínas essenciais, como a queratina, e deixam o cabelo mais quebradiço, sem brilho e com pontas duplas. Nesse sentido, a formulação de produtos *leave-in* que ofereçam proteção térmica se torna essencial para a manutenção da saúde capilar (Badreddine et al., 2017).

Diversos agentes termoativos presentes em protetores capilares convencionais incluem silicones lineares ou ramificados, como *dimethicone*, *cyclopentasiloxane* e *amodimethicone*, além de polímeros filmógenos sintéticos. Esses compostos atuam no curto prazo por meio da formação de um filme hidrofóbico sobre a haste capilar, reduzindo a perda de água e diminuindo o atrito durante o uso de ferramentas térmicas. No entanto, essa ação é predominantemente superficial e não promove recuperação estrutural do fio.

Estudos relatam que silicones insolúveis em água, especialmente dimeticones de alto peso molecular e silicones funcionalizados não voláteis, tendem a se acumular na cutícula com o uso contínuo. Esse acúmulo pode dificultar a penetração de lipídios e nutrientes, além de conferir aos fios uma sensação de peso e aspecto opaco (Dalsan, 2024). A remoção eficiente desses resíduos geralmente requer surfactantes aniônicos fortes, como lauril sulfato de sódio (SLS) ou laureth

sulfato de sódio (SLES), que podem intensificar o ressecamento de fibras previamente danificadas.

Consequentemente, produtos naturais têm recebido crescente destaque no setor cosmético. Entre eles, os óleos vegetais ricos em ácidos graxos insaturados (como ômega-6 e ômega-9) e vitamina E apresentam elevada capacidade antioxidante. Fontes especializadas indicam que esse tipo de matriz lipídica promove hidratação profunda, redução de frizz, melhora do brilho e contribui para a mitigação dos efeitos térmicos quando aplicado de forma adequada (Nanoil, 2024).

Além disso, estudos demonstram que determinados óleos vegetais possuem capacidade de difundir-se até o córtex capilar, favorecendo a reparação de danos internos e aumentando a resistência mecânica dos fios (PUC, 2024).

Neste estudo, considera-se que a associação de óleo de argan, óleo de semente de uva e ativos termoestáveis naturais em uma formulação *leave-in* apresenta potencial para formar uma camada funcional sobre a fibra capilar, reduzindo a intensidade dos impactos térmicos decorrentes da exposição a elevadas temperaturas. Essa proposição baseia-se nas propriedades físico-químicas dos componentes utilizados, previamente descritas em estudos científicos.

O óleo de argan destaca-se por sua composição rica em ácidos graxos essenciais e tocoferóis, os quais desempenham papel relevante na redução do estresse oxidativo e na preservação da integridade morfológica da fibra. Conforme Ferreira (2015), essa matriz lipídica também contribui para a formação de um filme superficial, favorecendo a diminuição da degradação térmica e melhorando o comportamento mecânico do fio.

Complementarmente, o óleo de semente de uva apresenta elevada concentração de polifenóis, compostos antioxidantes capazes de inibir espécies reativas de oxigênio, diretamente relacionadas à deterioração estrutural da queratina (Kumar et al., 2020). Assim, sua incorporação à formulação tende a ampliar a eficiência do sistema cosmético na atenuação dos processos de desnaturação induzidos pelo calor.

Outrossim, a literatura aponta que os ativos termoestáveis naturais têm a capacidade de formar uma camada protetora ao redor dos fios, o que pode ser fundamental para a preservação da umidade e da saúde capilar em condições de calor intenso (Mundo dos óleos, 2024). Portanto, a expectativa é que a combinação desses

ingredientes não apenas proteja os cabelos, mas também contribua para a sua aparência saudável e vibrante.

O presente trabalho tem como objetivo geral desenvolver e avaliar a eficácia de proteção térmica de um *leave-in* capilar formulado com óleo de argan, óleo da semente de uva e ativos termoestáveis. A proposta é criar um produto capaz de minimizar os danos causados pelo calor intenso de ferramentas térmicas, por meio da formação de uma barreira protetora sobre os fios.

Deste modo, este projeto tem como objetivos específicos o desenvolvimento de um *leave-in* formulado com óleo de argan, óleo de semente de uva e ativos termoestáveis. A proposta é promover isolamento térmico e cuidado capilar, com base em métodos de avaliação da resistência ao calor utilizando papel termossensível como simulador de dano térmico. A proposta pretende atender às exigências do mercado atual, oferecendo uma solução funcional, acessível e consciente. Adicionalmente, serão avaliadas a estabilidade, o pH e as propriedades organolépticas do cosmético, garantindo a qualidade e a segurança do produto final.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. COSMÉTICOS CAPILARES

Por um longo tempo, o padrão de cabelos saudáveis e bonitos foi idealizado como um cabelo liso, fazendo com que processos físico-químicos de alisamento se tornassem populares entre as mulheres. No entanto, tais processos, apesar de oferecerem resultados imediatos, posteriormente, acabavam comprometendo a integridade do fio capilar e causando danos ao couro cabeludo, especialmente quando realizados de forma contínua ou sem os cuidados adequados (Konrad, 2022).

O produto mais usado na manutenção e tratamento do cabelo é o shampoo. Até a introdução do shampoo alcalino em 1933, o único meio disponível para a manutenção e limpeza do cabelo era o sabão. Entretanto, atualmente, busca-se que os shampoos sejam mais do que meros agentes de limpeza, visto que há várias formulações adaptadas para os diferentes estilos/tipos de cabelo, aos variados tipos

de cuidados capilares, e ainda os possíveis problemas relacionados com o couro cabeludo (Fernandes, 2013¹, apud Trueb., 2007).

2.1.1. Produtos condicionantes

Os condicionadores capilares desempenham papel essencial no cuidado dos fios após a higienização com shampoo, que elimina impurezas, mas também retira lipídeos naturais e proteínas superficiais da fibra capilar. Essa perda favorece o surgimento de cargas elétricas negativas na cutícula, resultando em maior frizz, quebra e dificuldade na modelagem dos fios (Luz, 2018).

As formulações condicionantes são compostas por emulsões contendo tensoativos catiônicos — predominantemente sais quaternários de amônio, como cloreto de cetiltrimetilamônio e cloreto de behentrimônio — que possuem carga elétrica positiva. Esses agentes se adsorvem à fibra capilar, neutralizam cargas negativas, reduzem a estática e facilitam o alinhamento das cutículas, gerando maciez e brilho (Oliveira, 2021).

Além dos tensoativos, as formulações destinadas ao condicionamento dos fios geralmente incorporam componentes funcionais como proteínas hidrolisadas, silicones, ceras, polímeros e óleos vegetais. Esses ingredientes formam uma película protetora que aumenta a resistência mecânica dos fios, promove hidratação e confere aspecto sedoso sem pesar (Oliveira, 2021).

Dentre as categorias de condicionantes destaca-se os de enxágue, como shampoos e máscaras, que permanecem nos fios de um a cinco minutos, ideais para uso diário ou intercalado. Já os produtos *leave-in* (sem enxágue) são aplicados em cabelos úmidos ou secos, formando uma película protetora que permanece até a próxima lavagem. Estes últimos reduzem o atrito durante o penteado, protegem contra danos térmicos e prolongam os efeitos nutritivos (Barros, 2021).

2.2. DESAFIOS NO DESENVOLVIMENTO DE *LEAVE-IN*

Atualmente, com a crescente busca por produtos sustentáveis e menos agressivos à saúde, os cosméticos desenvolvidos com ingredientes naturais vêm

¹ FERNANDES, Dulce Maria Ferreira. **Cosmética capilar: estratégias de veiculação de ingredientes ativos**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso—, Faculdade de Ciências da Saúde, Porto, 2013.

ganhando destaque na indústria capilar. Entre eles, os *leave-ins* naturais se sobressaem por oferecer funções de tratamento e proteção térmica aos fios, especialmente quando a formulação contém óleos vegetais ativos e termoestáveis. A produção de cosméticos naturais enfrenta alguns desafios, segundo Cerqueira (2024, p. 1):

A restrição ao emprego de conservantes microbiológicos sintéticos no desenvolvimento dos cosméticos naturais, como a metilcloroisotiazolinona e o fenoxietanol, também pode ser apontado como um desafio, já que esses compostos possuem papel importante na garantia da validade do produto por um bom tempo [...] (Cerqueira, 2024, p.1).

A limitação no uso de conservantes sintéticos exige a busca por mais alternativas naturais ou sistemas multifuncionais, que nem sempre conseguem oferecer a mesma eficácia antimicrobiana. Isso pode afetar diretamente a viabilidade comercial e a durabilidade dos *leave-ins* naturais. Outro desafio significativo é a produção em larga escala. Ingredientes naturais costumam apresentar uma variabilidade maior entre os lotes, o que torna o controle de qualidade e a padronização dos produtos mais complicados. Além disso, os custos de produção tendem a ser mais altos, tanto pela necessidade de matérias-primas mais puras quanto pelos processos de fabricação mais rigorosos. Isso pode limitar o acesso dos consumidores, já que os preços acabam sendo mais elevados. Portanto, mesmo com o crescimento do mercado de *leave-ins* naturais, é essencial enfrentar esses desafios para assegurar a eficácia, segurança e acessibilidade desses produtos. (Silva, 2018)

O *leave-in* é um tipo de condicionador que não requer enxágue. É um dos mais populares utilizados na rotina de cuidados capilares e é aplicado em cabelos limpos e úmidos. Este produto pode variar em consistência, desde líquida até cremosa, permitindo que se adapte às necessidades específicas de diferentes tipos de cabelo. O *leave-in* desempenha várias funções importantes, como hidratar os fios, aumentar o brilho, facilitar o penteado, reduzir o frizz e, principalmente, definir a forma dos cabelos. (Silva, 2018)

A formulação do *leave-in* é bastante semelhante à do condicionador tradicional, sendo uma emulsão catiônica que visa neutralizar as cargas eletrostáticas negativas que o shampoo pode deixar nos fios. Para garantir sua eficácia, o *leave-in* deve conter uma combinação de agentes condicionantes, quelantes, emulsionantes,

emolientes e espessantes, além de um corretor de pH, fragrância e conservantes, quando necessário (Silva, 2018). Como mencionado no repositório de Silva (2018), essa afirmação ressalta a importância de personalizar os cuidados capilares, garantindo que cada produto utilizado contribua de maneira eficaz para a saúde e beleza dos fios. A formulação desenvolvida nesse trabalho consiste em um *leave-in* protetor térmico com ativos naturais, predominantemente à base de óleos vegetais.

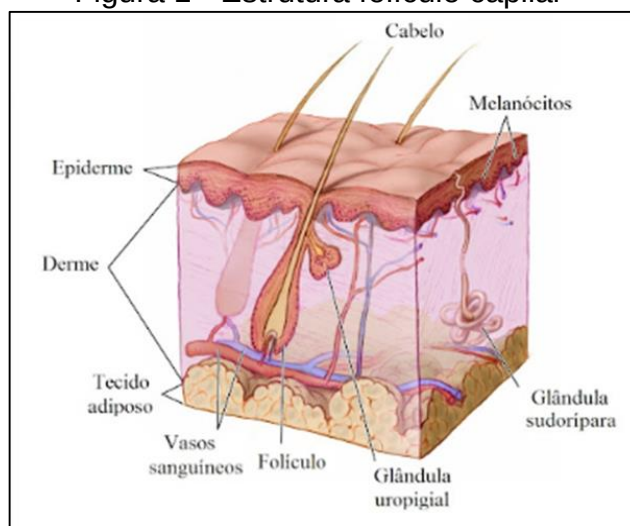
Os princípios físico-químicos relacionados à estabilidade de sistemas dispersos, como os estudados por Marinho (2023), são altamente relevantes. Em formulações anidras ou com baixa presença de água, a estabilização da fase oleosa e dos ativos dispersos requer o uso de emulsificantes lipofílicos, como o Olivem 900 ou a lecitina, além de modificadores de textura que evitem a separação de fases e assegurem uma aplicação uniforme e sensorial agradável. Esses sistemas, embora mais estáveis microbiologicamente, apresentam desafios em termos de viscosidade, distribuição de ativos e sensorial, exigindo conhecimento técnico detalhado para sua formulação eficaz (Marinho, 2023).

Da mesma forma, o álcool cetosteárilico (também conhecido como *cetostearyl alcohol* ou *cetearyl alcohol*) é um agente espessante/emulsificante não iônico que pode ser usado em cremes e loções do tipo óleo em água (O/A). Por ser não iônico, ele permite criar emulsões que podem conter ativos catiônicos, como antissépticos, sais de alumínio e condicionadores, além de serem estáveis tanto em ambientes ácidos, quanto em ambientes alcalinos. Também funciona como um solubilizante para óleos essenciais. A qualidade da emulsão que ele forma influencia diretamente no brilho e na firmeza da camada de cera formada (Rasche, 2014, p. 9.).

2.3. MORFOLOGIA CAPILAR

O cabelo é um apêndice proveniente da epiderme e é dividido em duas partes: uma haste, que consiste na parte visível e uma raiz, a parte não visível (Figura 1). Cada fio capilar encontra-se em um declive da pele correspondendo a uma invaginação de tecido epidérmico na derme, denominado folículo piloso (Fernandes, 2013).

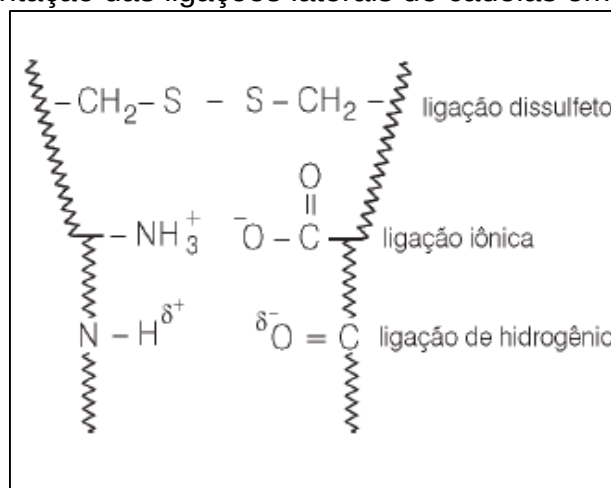
Figura 1 - Estrutura folículo capilar



Fonte: (IMCAP, 2019)

O cabelo é uma estrutura epidermal composta por cadeias de queratina organizadas em hélice e estabilizadas por ligações dissulfeto. O alto teor dessas pontes provém do aminoácido cistina, que possui dois grupos amino e dois grupos carboxílicos, formando uma rede tridimensional altamente entrecruzada que confere resistência mecânica e estabilidade química e física ao fio (Figura 2).

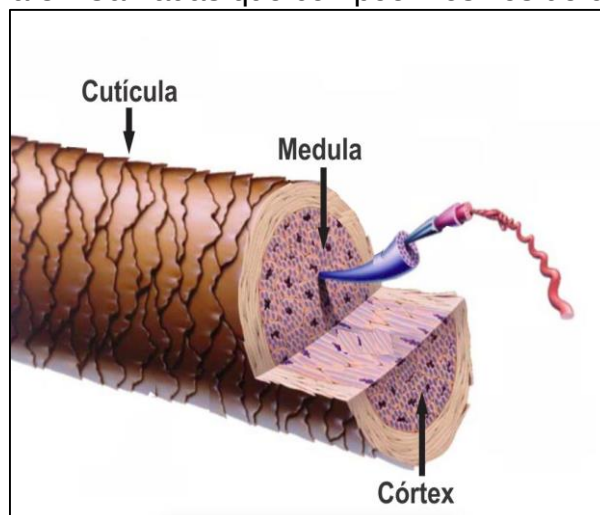
Figura 2 - Representação das ligações laterais de cadeias em proteínas capilares



Fonte: (Silva, 2018)

Morfologicamente, o cabelo humano é formado por três subunidades principais: a medula; o córtex, que constitui a maior parte do fio e é composto por células de queratina dispostas em longas fibras polipeptídicas em estrutura helicoidal; e a cutícula, formada por camadas sobrepostas de escamas de queratina que revestem o córtex (Santos et al., 2019). A Figura 3 ilustra essas estruturas.

Figura 3 - Camadas que compõem os fios de cabelo



Fonte: (Portal Mommys, s.d)

2.3.1. Córtex

Segundo Soares (2019), o córtex do cabelo constitui cerca de 80% da estrutura capilar, sendo formado por células proteicas organizadas que conferem propriedades mecânicas únicas ao fio. Essas células, fusiformes e alinhadas axialmente, variam em tamanho e composição, influenciando características como a curvatura dos cabelos cacheados. O córtex contém microfibrilos compostos por filamentos intermediários imersos em uma matriz proteica que corresponde a aproximadamente 40% da massa total.

2.4. DANOS CAPILARES CAUSADOS POR FONTES DE CALOR

Os fios capilares estão sendo submetidos constantemente a condições do ambiente, como exposição solar e a umidade. Diariamente, os cabelos sofrem diversas agressões, como a alta temperatura da água do banho, o uso de produtos como shampoos e condicionadores, além de secadores, escovações e chapinhas. Todos esses fatores influenciam diretamente a saúde e a aparência dos fios (Soares, 2019).

Segundo o autor supracitado, chapinhas, modeladores e secadores, hoje utilizados tanto por profissionais quanto no cotidiano, são instrumentos que aplicam calor aos fios para promover alterações temporárias. Esses efeitos são de curta duração e se desfazem rapidamente quando o cabelo entra em contato com a

água. Entretanto, a constante utilização desses métodos pode ocasionar alterações no fio que são irreversíveis como a perda de resistência dos fios (Figura 4) e a quebra (Figura 5).

Figura 4 - Perda da resistência



Fonte: (Jurovalendo, 2013)

Figura 5 – Fragilidade e quebra



Fonte: (Oboticário, 2023)

Os danos que podem ser causados ao córtex são proporcionados por temperaturas acima de 200°C, valor facilmente alcançado por uma chapinha. Esse calor excessivo pode levar à perda da camada externa do fio, incluindo a cutícula, consequentemente expondo o córtex (Soares, 2019). “Processos como alisamento químico e permanentes envolvem reações de redução, que quebram as ligações dissulfídicas na estrutura capilar e ao mesmo tempo reorientam as moléculas de modo a mantê-las na forma desejada” (Soares, 2019, p. 34)

2.5. ATIVOS TERMOESTÁVEIS EM COSMÉTICOS CAPILARES

Durante muito tempo, os cabelos mais lisos foram considerados o padrão estético ideal, o que estimulou o uso frequente de alisamentos por fontes de calor, principalmente entre as mulheres. Esse hábito, aliado à ausência de produtos eficazes para proteger os fios contra o calor, acabou ocasionando danos significativos à estrutura capilar. Atualmente, embora o mercado cosmético ofereça uma variedade maior de produtos térmicos, nem todos garantem proteção real, alguns formam apenas uma película superficial que facilita o deslize da prancha, sem proteger efetivamente a fibra capilar (Konrad, 2022).

O mercado tem evoluído e, conseqüentemente, novos princípios ativos têm sido estudados para melhorar as propriedades dos cosméticos capilares. Dentre eles, as proteínas destacam-se por sua capacidade de atuar na reconstrução e proteção dos fios. As proteínas hidrolisadas, como a queratina, são amplamente utilizadas devido à sua habilidade em penetrar na fibra capilar, formando um filme protetor que auxilia na retenção de umidade e recuperação da estrutura danificada (Lima, 2016).

Segundo Lima (2016), além das proteínas, os chamados ativos termoestáveis são essenciais para garantir que a proteção oferecida pelos produtos seja mantida mesmo durante a exposição ao calor intenso. Segundo Silva et al. (2020), ativos termoestáveis são aqueles que resistem à degradação causada pelas altas temperaturas, mantendo suas propriedades funcionais e assegurando a integridade da fibra capilar. Exemplos comuns incluem proteínas hidrolisadas, silicones, polímeros naturais e extratos botânicos termoativos.

Silicones como a dimeticona e o ciclopentasiloxano são frequentemente usados em protetores térmicos por formarem uma barreira que reduz a transferência direta de calor para a fibra, além de facilitar o deslizamento das ferramentas térmicas. Porém, eles trazem diversos problemas na haste capilar devido à dificuldade de permeação de nutrientes na estrutura do fio e, dependendo de como são produzidos e descartados, podem prejudicar o meio ambiente. (Scaramella et al., 2020).

Considerando que o ecossistema é de extrema importância para o ser humano, a quantidade de consumidores conscientes tem aumentado. Em resposta a essa demanda, a indústria de cosméticos tem se esforçado para reduzir o uso de matérias-primas sintéticas em suas formulações, substituindo-as por ingredientes com

apelo mais natural. Em resposta a esse cenário, os óleos vegetais têm ganhado grande repercussão por serem uma alternativa sustentável para o tratamento capilar podendo substituir esses silicones (Scaramella et al., 2020).

Da mesma forma, extratos vegetais ricos em compostos antioxidantes, como chá verde e camomila, atuam neutralizando os radicais livres gerados pelo calor, contribuindo para a proteção da queratina (Ferreira et al., 2019). Os mecanismos de ação desses ativos termoestáveis envolvem a formação de um filme protetor que envolve o fio, a retenção de água no interior da fibra e o aumento da resistência mecânica da queratina.

2.6. ÓLEO DE ARGAN (*ARGANIA SPINOSA OIL*)

O óleo vegetal de argan é obtido por prensagem a frio das sementes do fruto da *Argania spinosa* (Figura 6), espécie nativa do sudoeste do Marrocos que pode atingir até 10 metros de altura e viver de 150 a 200 anos (Vasconcelos; Paula, 2012). O óleo extraído tornou-se um ingrediente amplamente utilizado em formulações cosméticas para pele e cabelo. Existem três tipos de óleo de argan: o comestível, de beleza e o cosmético. O óleo de argan de beleza é utilizado diretamente na pele ou nos cabelos, diferentemente do óleo cosmético, o qual é utilizado como um dos ativos em formulações para pele e para o cabelo. (Lago; Bizzo, 2019).

Figura 6 - *Argania spinosa*



Fonte: (AROMA, s.d.)

Segundo Lago e Bizzo (2019), o óleo de argan constitui-se de ácidos graxos essenciais (ácido oleico e linoleico), polifenóis, esteróis, tocoferóis, carotenoides e triterpenos, conferindo-lhe elevado potencial antioxidante e emoliente.

Suas propriedades hidratantes, nutritivas e reparadoras ajudam a melhorar a saúde dos fios, deixando-os mais fortes, brilhantes e sedosos. Estudos demonstram que o óleo de argan exerce ação antioxidante e protetora contra danos oxidativos. Um ensaio in vitro utilizando o teste DPPH revelou que amostras de óleo de argan apresentaram considerável atividade antioxidante (Bastos et al, 2023).

O óleo possui propriedades emolientes que auxiliam na retenção de umidade, sendo adequado para o tratamento capilar. Essa ação ocorre devido à presença de ácidos linoleico e oleico, que formam uma barreira protetora na superfície dos fios, contribuindo para preservar as camadas mais profundas da fibra capilar. Esse mecanismo favorece a manutenção da umidade, beneficiando especialmente cabelos ásperos e com pontas duplas (Océane, 2024).

2.7. ÓLEO DE SEMENTE DE UVA (*VITIS VINIFERA OIL*)

O óleo de semente de uva é extraído principalmente por prensagem a frio das sementes da videira, especialmente das espécies *Vitis vinífera* e, no Brasil, *Vitis labrusca* (Figura 7), que é a mais cultivada para a produção de vinho (Freitas, 2007). Este óleo apresenta um perfil lipídico altamente favorável para aplicações cosméticas, pois é rico em ácidos graxos insaturados, com destaque para o ácido linoleico (ômega 6) e o ácido oleico, além de conter elevados teores de tocoferol (vitamina E) e compostos polifenólicos. Essa composição confere ao óleo propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e hidratantes. Esse perfil torna-o leve e de rápida absorção, característica essencial para sua aplicação em formulações cosméticas sem pesar os fios (Konrad, 2022).

Figura 7 – *Vitis labrusca*



Fonte: (Rebrotar Plantas, s.d.)

No contexto de proteção térmica, há indícios promissores de que o óleo de semente de uva possui ponto de fumaça elevado ($> 200\text{ }^{\circ}\text{C}$), sugerindo seu potencial como protetor contra danos causados por secadores e chapinhas. Além disso, estudos sobre fermentação do óleo de semente de uva mostraram que esse tratamento aumenta sua penetração na fibra capilar e melhora propriedades mecânicas, além de reduzir a perda de cor após processos de descoloração (Costa; Ramos; Cyrino, 2021).

3. METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido por meio de uma revisão bibliográfica baseada em artigos científicos, com foco na produção de um *leave-in* natural com propriedades de proteção térmica, cuja formulação foi realizada seguindo parcialmente a literatura de Konrad (2022). Além disso, caracteriza-se como um experimento laboratorial, no qual foi elaborado um produto cosmecêutico contendo como ativos o óleo de argan e o óleo de semente de uva incorporados a uma base oleosa, com adição de Nipaguard como conservante. Para coleta de dados sobre a eficácia do produto elaborado, utilizou-se o método de análise das propriedades organolépticas para avaliação de textura, cheiro e cor do produto, também foram realizadas análises de pH e testes de estabilidade. Ademais, efetuaram-se testes de proteção contra danos térmicos, nos quais a formulação foi aplicada em folhas de papel térmico, comparando-se grupos de amostras com e sem os componentes ativos, bem como em amostras controle sem aplicação. Após a exposição ao calor de prancha alisadora na folha térmica, foi avaliada a zona de escurecimento da folha, com e sem a aplicação do produto, e estimada a eficiência protetora da formulação frente a ação térmica.

4. DESENVOLVIMENTO

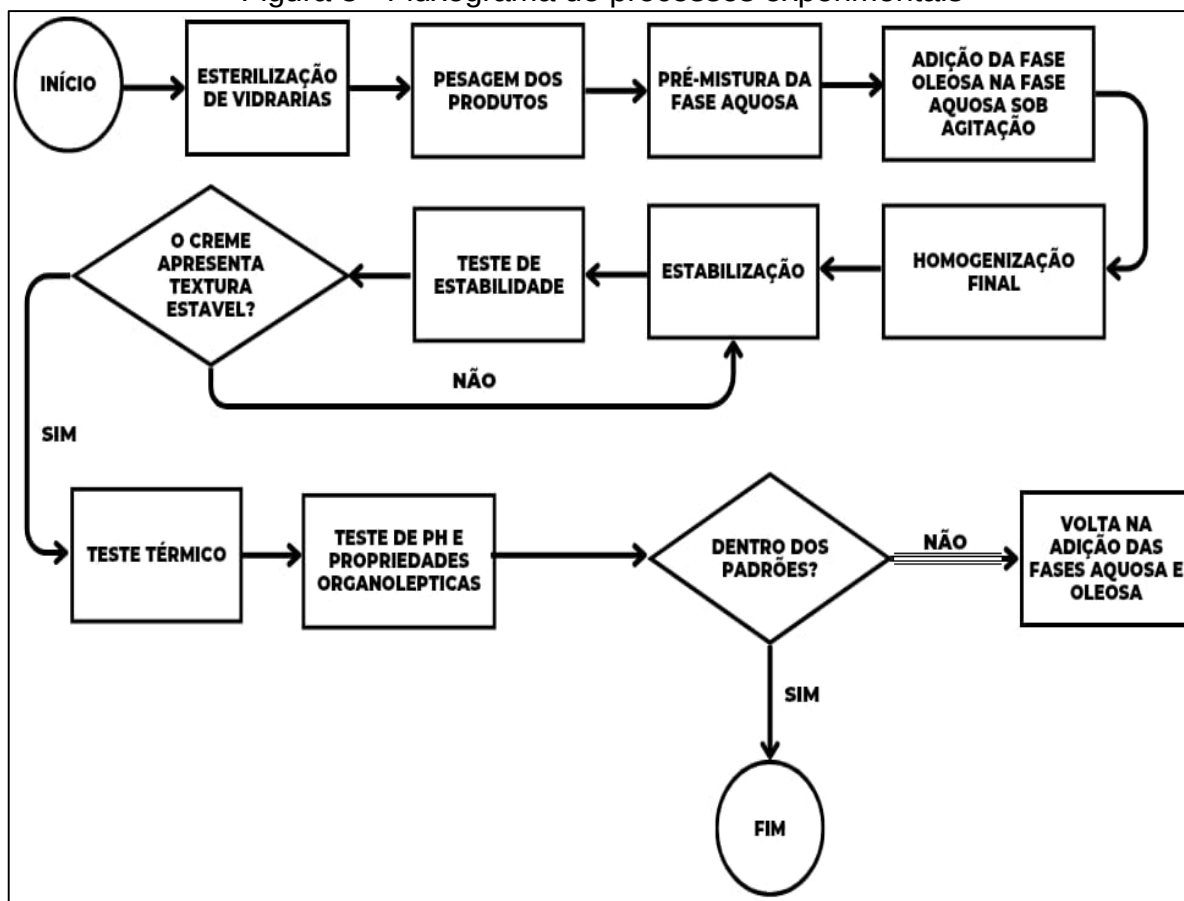
Para o desenvolvimento do *leave-in* capilar, utilizou-se componentes cujo objetivo é condicionar e proteger o cabelo de fontes de calor excessivas. Pensando no uso diário de fontes térmicas agressivas ao fio, desenvolveu-se uma formulação base na qual amparasse esses danos, criando uma película protetora no filamento capilar onde foram incorporados óleos vegetais naturais com ação de

proteção térmica. Também foi feita uma formulação controle sem a presença dos óleos vegetais. Todas as etapas do procedimento experimental foram conduzidas no laboratório de química e microbiologia da Escola Técnica Estadual Professor Armando José Farinazzo.

4.1. FLUXOGRAMA

A seguir, a Figura 8 demonstra o fluxograma contendo todas as etapas experimentais empregadas na realização deste estudo.

Figura 8 - Fluxograma de processos experimentais



Fonte: (Dos próprios autores, 2025)

4.2. MATERIAIS E REAGENTES

A Tabela 1 a seguir contém todos os materiais e reagentes empregados ao longo do trabalho.

Tabela 1. Materiais e reagentes empregados no processo

ETAPAS DO PROCEDIMENTO	MATERIAIS	REAGENTES
ESTERILIZAÇÃO	• Autoclave • Papel Craft • Fita termo reativa • Vidrarias	• Água destilada
PRODUÇÃO DO <i>LEAVE-IN</i>	• Béquer • Bastão de vidro • Vidro relógio • Espátula • Mixer • Proveta • Chapa de aquecimento • Termômetro	• Álcool cetosteárilico • Óleo de argan • Óleo de semente de uva • Polissorbato 20 (Tween) • Glicerina • D-pantenol • Proteína do trigo hidrolisada • Água destilada • Nipaguard • Ácido láctico
TESTE DE ESTABILIDADE E ANÁLISE DO PH	• Fita indicadora de pH • Estufa • Refrigerador	• <i>Leave-in</i>
TESTE MICROBIOLÓGICO	• Placa de Petri • Microscópio • Swab	• Agar nutriente • <i>Leave-in</i>
TESTE DE PROTEÇÃO TÉRMICA	• Papel térmico • Chapinha de cabelo	• <i>Leave-in</i> com os óleos

Fonte: (Dos próprios autores, 2025)

4.3 PROCEDIMENTO DE ESTERILIZAÇÃO POR AUTOCLAVAGEM

A esterilização por autoclavagem é eficaz para eliminar microrganismos, utilizando vapor saturado sob pressão (Figura 9). Antes de iniciar, os materiais devem ser limpos para remover impurezas que possam comprometer a eficácia do processo. Eles são embalados em papel kraft poroso, permitindo a penetração do vapor, e

utilizando fita termoativa como indicador da temperatura e pressão adequadas (Figura 10). A embalagem garante que os materiais permaneçam estéreis após a autoclavação. Os itens são colocados na câmara da autoclave, evitando sobreposição, afim de assegurar uma boa circulação do vapor. O processo ocorre a 121°C e 1,1 atm (15 psi) por 15 minutos, tempo necessário para destruir microrganismos por desnaturação de proteínas e ruptura das membranas celulares.

Figura 9 - Autoclave



Fonte: (Dos próprios autores, 2025)

Figura 10 - Materiais embalados e autoclavados



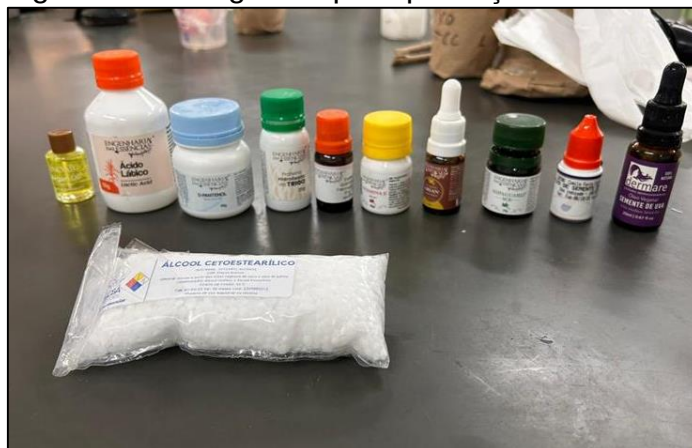
Fonte: (Dos próprios autores, 2025)

4.4. PRODUÇÃO DO *LEAVE-IN*

Para garantir a eficácia e a estabilidade do *leave-in* desenvolvido, foi essencial a preparação minuciosa da sua base por meio da combinação compatível dos componentes oleosos e aquosos (Figura 11). Este processo envolveu etapas

específicas de pesagem, aquecimento e mistura, visando a obtenção de uma emulsão homogênea com características ideais para aplicação capilar. A Tabela 2, a seguir, apresenta a composição dos componentes empregados na formulação.

Figura 11 - Reagentes para produção do *leave-in*



Fonte: (Dos próprios autores, 2025)

Tabela 2 - Reagentes e concentrações para o preparo de 250 mL de solução			
REAGENTES	QUANTIDADE	CONCENTRAÇÃO	FUNÇÕES
Fase A (Oleosa)	(gramas)	(p/v)	
Álcool cetosteárilico	25	10%	Espessante; agente de viscosidade.
Óleo de argan	7,5	3%	Emoliente; nutrição; proteção térmica
Óleo de semente de uva	7,5	3%	Antioxidante; proteção térmica complementar.
Fase B (Aquosa)		Fase B	
Polissorbato 20 (TWEEN)	12,5	5%	Emulsificante.
Glicerina	12,5	5%	Umectante; auxilia na retenção de água;
D-pantenol	5	2%	Hidratante.
Proteína do trigo hidrolisada	2,5	1%	Reconstrução; fortalecimento dos fios.
Água destilada	q.s.p	q.s.p	Veículo; base da formulação.
Nipaguard	1,5	0,6%	Conservante
Essência	2,5	1%	Fragrância

Fonte: (Dos próprios autores, 2025)

Para a preparação da base do *leave-in*, iniciou-se pela mistura dos reagentes da fase A (oleosa). Utilizou-se um béquer no qual foram pesados 25 g de álcool cetosteárilico. O material foi aquecido em uma chapa de aquecimento até o derretimento completo (Figura 12). Em seguida, adicionaram-se 7,5 g de cada óleo vegetal, sendo estes óleos de argan e óleo de semente de uva, mantendo a mistura a uma temperatura de aproximadamente 40°C.

Figura 12 - Derretimento do álcool cetosteárilico



Fonte: (Dos próprios autores, 2025)

Paralelamente, foi preparada a fase B (aquosa), misturando os reagentes em um béquer. Foram pesados e adicionados sequencialmente: 12,5 g de polissorbato 20 (TWEEN), 12,5 g de glicerina, 5 g de D-pantenol, 2,5 g de proteína do trigo hidrolisada e aproximadamente 175 mL de água destilada. A mistura foi efetuada de maneira gradual até homogeneização completa. Após a incorporação desses componentes, adicionou-se 1,5 g de nipaguard como reagente conservante, além de ácido láctico em quantidade suficiente para o ajuste do pH, mantendo-o entre 4,5 e 5,5.

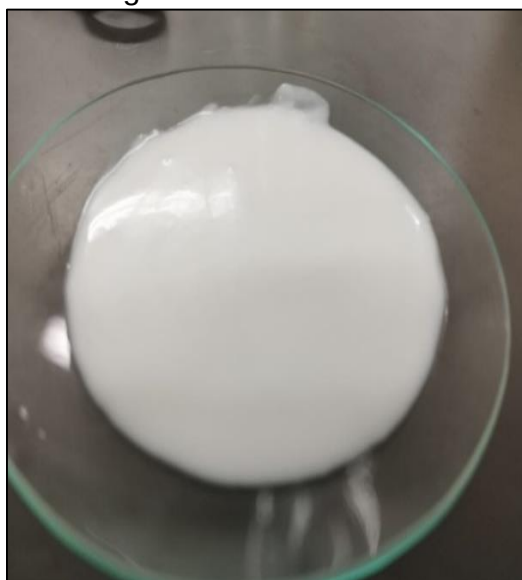
Finalizada a preparação das duas fases, a fase oleosa (A) foi incorporada à fase aquosa (B) lentamente, sob agitação constante. Após a adição completa, utilizou-se um *mixer* para promover a emulsificação eficiente (Figura 13), resultando em uma emulsão homogênea, branca, com viscosidade adequada para aplicação capilar (Figura 14).

Figura 13 - Emulsificação do produto final



Fonte: (Dos próprios autores, 2025)

Figura 14 - Produto final



Fonte: (Dos próprios autores, 2025)

4.5. ANÁLISE DE PROPRIEDADES ORGANOLÉPTICAS

O *leave-in* apresenta propriedades organolépticas que tornam sua aplicação agradável e eficaz. As propriedades organolépticas são características de um produto que podem ser percebidas pelos sentidos humanos. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Propriedades organoléticas do *leave-in*

Teste	Aspecto	Cor	Textura	Odor
1 (base)	Homogênea, sem separação de fases	Branco e opaco	Cremosa e leve	Neutro, suave
2 (com os ativos)	Homogênea e estável, sem separação	Branco brilhante	Suave, cremosa e de fácil espalhabilidade	Aroma agradável de baunilha

Fonte: (Dos próprios autores, 2025)

Sua cor branca, aspecto homogêneo e textura cremosa favorecem a aplicação uniforme nos fios, conferindo maciez e brilho. A consistência cremosa também indica uma formulação com boa capacidade de espalhamento, adequada para auxiliar no desembaraço e na proteção da fibra capilar.

O aroma de baunilha apresenta intensidade moderada e perfil estável, contribuindo para um sensorial olfativo característico da formulação. Essas propriedades reforçam a funcionalidade e a adequação do produto ao uso capilar.

4.6 TESTE DE ESTABILIDADE

O teste de estabilidade de cosmético é um procedimento técnico para avaliar como um produto de cuidado estético se comporta ao longo do tempo sob diferentes condições ambientais. Para tanto, o produto elaborado foi submetido a uma temperatura de aproximadamente 4–8 °C (geladeira) por 7 dias. Outra amostra foi submetida a estufa de aquecimento, na temperatura de 40°C por 7 dias (Figura 15).

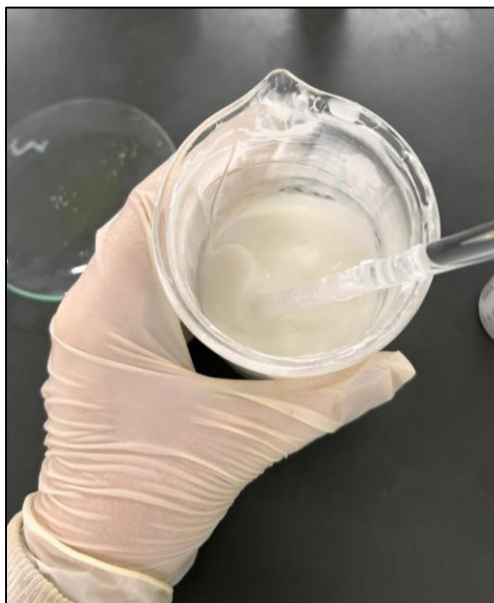
Figura 15 - Teste de estabilidade



Fonte: (Dos próprios autores, 2025)

A análise das propriedades organolépticas realizada indica que o *leave-in* possui tanto em diferentes condições térmicas. A ausência de separação de fase tanto na geladeira quanto na estufa indica que a formulação tem uma boa emulsificação, mantendo a homogeneidade do produto mesmo sob diferentes condições térmicas. Isso é importante para garantir que o produto permaneça uniforme e eficaz ao ser armazenado (Figura 16).

Figura 16 - Análise do teste de estabilidade



Fonte: (Dos próprios autores, 2025)

4.7 TESTE DE pH

A determinação do pH é uma etapa essencial na avaliação da qualidade de produtos cosméticos, pois influencia diretamente na estabilidade da formulação e na compatibilidade com a fibra capilar. O pH adequado garante que o produto seja seguro para uso e proporcione os efeitos desejados sem causar danos aos fios ou ao couro cabeludo. Em formulações capilares, valores ligeiramente ácidos promovem a estabilização das cutículas, aumentando brilho, maciez e resistência capilar. Dessa forma, o teste de pH foi realizado para verificar se o *leave-in* desenvolvido se encontra dentro da faixa ideal para produtos capilares, assegurando sua eficácia e segurança. O teste de pH do produto foi realizado utilizando tira de papel indicador universal de pH. A fita de papel foi inserida no produto e a leitura do valor foi realizada comparando com a escala de cores do fabricante (Figura 17).

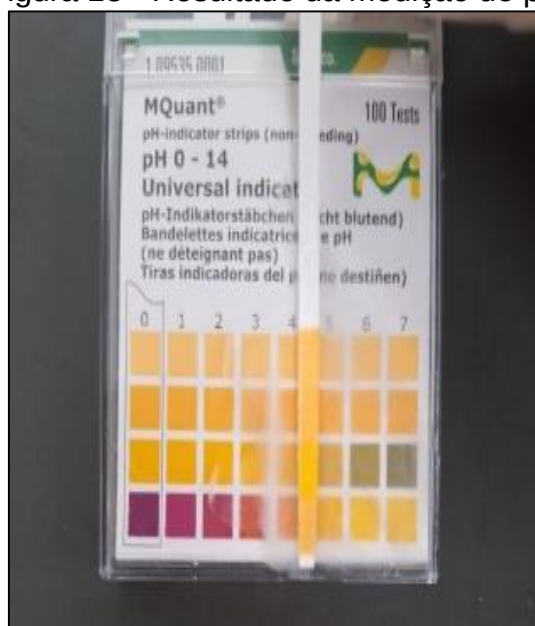
Figura 17 – Fita indicadora de pH inserida no produto



Fonte: (Dos próprios autores, 2025)

O resultado obtido estava em $\text{pH} = 4,5$, indicando que o produto é levemente ácido, o que é adequado para os cuidados capilares, já que o pH ácido ajuda a manter a cutícula do cabelo fechada, promovendo mais brilho e suavidade. Esses resultados são positivos, pois indicam um produto estável e seguro para uso (Figura 18).

Figura 18 - Resultado da medição de pH



Fonte: (Dos próprios autores, 2025)

4.8 TESTE MICROBIOLÓGICO

O teste microbiológico teve como objetivo avaliar a presença de microrganismos no *leave-in*, para avaliar a qualidade do produto. Inicialmente, a formulação contendo óleos de argan e semente de uva foi submetida ao teste microbiológico utilizando o meio de cultura Nutrient Agar (ISO 16266, Kasvi), adequado para o crescimento de bactérias heterotróficas (Figura 19).

Figura 19 – Agar Nutriente

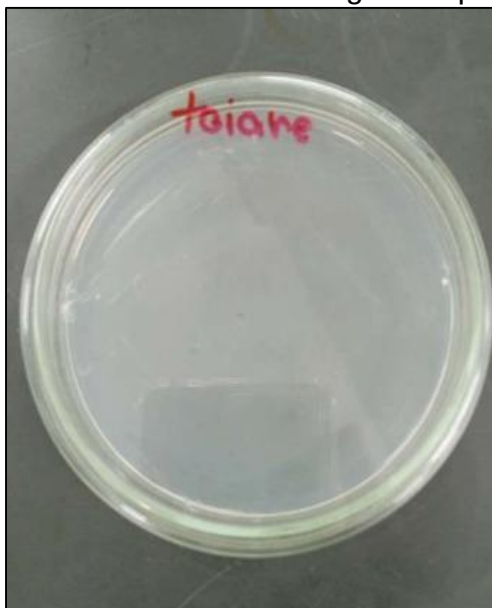


Fonte: (Dos próprios autores, 2025)

Para avaliar a estabilidade microbiológica do *leave-in* capilar desenvolvido, foram realizadas análises em amostras do produto final, com o objetivo de verificar a presença de possíveis contaminantes. As amostras foram inoculadas em placas de Petri contendo meio de cultura ágar nutriente para o crescimento de microrganismos e incubadas por 24 horas em temperatura ambiente.

Após o período de incubação, não foi observado crescimento microbiano nas placas, indicando que o produto se encontra livre de contaminação. Esse resultado comprova que a formulação apresenta estabilidade microbiológica satisfatória, garantindo a segurança e a preservação adequada do *leave-in* durante o armazenamento e uso. Além disso, os dados demonstram a eficácia do conservante Nipaguard, evidenciando sua capacidade de manter a integridade do produto e assegurar a estabilidade microbiológica da formulação (Figura 20), demonstrando estabilidade microbiológica e eficácia do conservante.

Figura 20 – Teste microbiológico do produto



Fonte: (Dos próprios autores, 2025)

4.9 TESTE TÉRMICO

O teste térmico é uma etapa fundamental na avaliação da eficácia de produtos cosméticos destinados à proteção capilar, especialmente aqueles desenvolvidos para minimizar os danos causados por ferramentas de calor, como chapinhas e secadores. A exposição frequente dos fios a altas temperaturas pode provocar degradação da queratina, perda de umidade e quebra da fibra capilar. Assim, a realização desse ensaio tem como objetivo verificar a capacidade do *leave-in* formulado de atuar como barreira protetora contra a ação térmica. Por meio desse teste, foi possível observar o comportamento do produto sob calor intenso de uma chapinha a 200° C e comprovar sua eficiência na preservação da integridade do material submetido à alta temperatura, simulando as condições de uso real no cabelo.

Com base nos testes realizados, foi possível comprovar a eficácia do *leave-in* capilar natural desenvolvido, formulado com óleo de argan, óleo de semente de uva e ativos termoestáveis. Durante o ensaio prático, aplicou-se o produto em metade de um papel térmico (Figura 21) e, em seguida, utilizou-se uma prancha aquecida a 200 °C. Observou-se que a área protegida pelo *leave-in* se manteve inalterada, sem escurecimento ou carbonização, enquanto a parte sem aplicação apresentou coloração escura, indicando a degradação térmica do material (Figura 22).

Figura 21 - Papel termo sensível sem aplicação do *leave-in*



Fonte: (Dos próprios autores, 2025)

Figura 22 - Papel termo sensível após aplicação da chapinha e do *leave-in* em metade



Fonte: (Dos próprios autores, 2025)

Esses resultados demonstram que a formulação atua como uma barreira eficaz contra o calor, reduzindo a transferência térmica e prevenindo danos. Dessa forma, a formulação atua como barreira térmica eficaz, prevenindo danos aos fios.

4.10. EMBALAGEM DO PRODUTO FINAL

O rótulo do produto foi desenvolvido com o objetivo de comunicar sua proposta de maneira clara e esteticamente satisfatório, sem abrir mão da identidade que acompanha a formulação. A escolha das cores partiu da intenção de proporcionar sensorial leve e naturalidade, por isso optou-se por tons neutros e terrosos, que dialogam bem com os óleos vegetais presentes no *leave-in* e reforçam a ideia de cuidado suave e contínuo (Figura 23).

Figura 23 – Embalagem do produto



Fonte: (Gerado por IA, 2025)

4.11. ANÁLISE DE VALORES COMERCIAIS

A análise de valores comerciais permite comparar o custo de produção do *leave-in* desenvolvido neste estudo com o preço praticado por produtos semelhantes disponíveis no mercado. A análise foi realizada com base no custo dos reagentes utilizados na formulação do *leave-in* desenvolvido. Inicialmente, levantaram-se os preços unitários de cada componente presente na formulação, considerando a quantidade efetivamente empregada no lote piloto. Com esses dados, calculou-se o custo total de produção, bem como o custo por unidade de volume,

permitindo uma estimativa realista do valor necessário para fabricar o produto, como demonstrado na Tabela 4.

Tabela 4 - Análise dos valores comerciais

INSUMO	Quantidade	PREÇO
Álcool cetosteárfílico	25 g	R\$ 4,73
Óleo de argan	7,5	R\$ 5,25
Óleo de semente de uva	7,5	R\$ 7,50
TWEEN 20	12,5	R\$ 3,00
Glicerina	12,5	R\$ 2,50
D-pantenol	5	R\$ 1,997
Proteína do trigo hidrolisado	2,5	R\$ 1,45
Nipaguard	1,5	R\$ 1,20
Essência	2,5	R\$ 1,20
TOTAL	250 ml	R\$ 28,695

Fonte: (Dos próprios autores, 2025)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa apresentou resultados satisfatórios quanto ao desenvolvimento e à avaliação de um *leave-in* capilar natural com propriedades de proteção térmica, utilizando óleo de argan, óleo de semente de uva e ativos termoestáveis. Por meio dos testes físico-químicos e sensoriais, verificou-se que a formulação apresentou pH levemente ácido (4,5), adequado para preservar a integridade da fibra capilar. Além disso, demonstrou boa estabilidade em diferentes condições de temperatura e características organolépticas satisfatórias, como textura cremosa, fácil espalhabilidade e aroma agradável.

Os ensaios térmicos e microbiológicos comprovaram que, após ajustes na concentração do conservante natural, o produto manteve-se estável, sem contaminação, e apresentou alto desempenho na proteção contra o calor, formando uma barreira eficaz que reduziu os efeitos térmicos sobre as amostras testadas. Esses resultados indicam que a associação entre óleos vegetais ricos em ácidos graxos e antioxidantes com ativos termoestáveis é uma opção potencialmente eficaz aos silicones sintéticos amplamente utilizados na indústria cosmética.

Dessa forma, o *leave-in* desenvolvido mostrou-se um produto de alta funcionalidade, com segurança comprovada e sustentabilidade integrada, alinhado à crescente demanda por cosméticos naturais e ecologicamente responsáveis. Recomenda-se, para trabalhos futuros, a realização de estudos complementares envolvendo testes de eficácia em diferentes tipos de cabelo, análises de durabilidade do filme protetor e avaliação sensorial com voluntários, visando aprimorar a formulação e ampliar seu potencial de aplicação no mercado capilar.

6. REFERÊNCIAS

AROMA. **Argan (Argania spinosa)**. *Aroma Cosmetics Bulgaria*. Disponível em: <https://aroma.bg/en/argan-argania-spinosa/?v=ca43e497b264>. Acesso em: 4 ago. 2025

BADREDDINE, A. et al. **Argan oil as a pretreatment of human hair before exposure to oxidative damage**. *International Journal of Molecular Sciences*, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35226791/>. Acesso em: 7 jun. 2025.

BASTOS, Juliana Cristina dos Santos Almeida; GAVA, Ana Paula Mendes; ASSIS, Vanessa Michele de; OLIVEIRA, Marcelo Santos de; RODRIGUES-DAS-DÔRES, Rosana Gonçalves. **Análise qualitativa e avaliação antimicrobiana do óleo de argan (Argania spinosa L.) comercializado em Barbacena – MG**. *Biofarm – Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management*, Barbacena, v. 16, n. 2, p. 98, 2020. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/578572075.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2025.

BARROS, Cleber. **Emulsionantes catiônicos em formulações cosméticas**. Cleber Barros – desenvolvimento cosmético, São Paulo, 21 set. 2021. Disponível em: <https://www.cleberbarros.com.br/emulsionantes-cationicos-em-formulacoes-cosmeticas/>. Acesso em: 22 jul. 2025.

CERQUEIRA, Matheus. **Desenvolvimento de cosméticos naturais: desafios na formulação e produção**. Brasília: Prisma Engenharia, 2024. Disponível em: <https://prismaengenhariajr.com.br/desenvolvimento-de-cosmeticos-naturais-desafios-na-formulacao-e-producao/>. Acesso em: 18 jun. 2025.

COSTA, Helson Moreira da; RAMOS, Valéria Dutra; CYRINO, Jacques Satler Andrade Estanislau. **Influência do óleo de semente de uva na degradação termo-oxidativa do polipropileno (PP) reciclado**. *Rio de Janeiro*, v. 26, n. 1, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rmat/a/wb6FKYgKjPPW7hbzQWFhDgk/>. Acesso em: 21 jul. 2025.

DALSAN. **Silicone: a proteção**. Maceió, AL: Blog Dalsan, 2024. Disponível em: <https://dalsan.com.br/se-joga-nessas-dicas/silicone-a-protecao/>. Acesso em: 7 jun. 2025.

FERNANDES, Dulce Maria Ferreira. **Cosmética capilar: estratégias de veiculação de ingredientes ativos**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências da Saúde) – Universidade Fernando Pessoa, Faculdade de Ciências da Saúde, Porto, 2013. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/61016051.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2025.

FERREIRA, J. C. **Avaliação da estabilidade oxidativa de óleos vegetais e desenvolvimento de formulação cosmética antioxidante natural**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/60/60137/tde04052015154442/publico/Ds_ertacao_completa_corrigida.pdf. Acesso em: 7 jun. 2025.

FERREIRA, Ivanir; SILVA, Marcos T.; COUTO, Paulo R. **Efeito antioxidante de extratos botânicos para proteção térmica capilar**. Cosmetoguaia – Proteção Térmica Capilar, 09 abr. 2020. Disponível em: <https://cosmetoguaia.com.br/article/read/area/IND/id/118/>. Acesso em: 24 jun. 2025.

IMCAP. **Cirurgia do transplante capilar**. Transplante Capilar Curitiba: IMCAP, 1 fev. 2019. Disponível em: <https://imcap.com.br/cirurgia-do-transplante-capilar/>. Acesso em: 4 ago. 2025.

FREITAS, Lisiane dos Santos. **Desenvolvimento de procedimentos de extração do óleo de semente de uva e caracterização química dos compostos extraídos** (Doutorado em Química) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/10183/11279/000609456.pdf?sequence=1>. Acesso em: 4 ago. 2025

JURO VALENDO. **Saiba Do Que O Seu Cabelo Precisa!** Juro Valendo, 05 ago. 2013. Disponível em: <https://jurovalendo.com.br/2013/08/05/como-saber-do-que-o-cabelo-precisa/>. Acesso em: 24 nov. 2025.

KONRAD, Martina Ventura. **Desenvolvimento de formulação capilar condicionante *leave-in* contendo óleo de argan, óleo de coco ou óleo de semente de uva**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/249353?show=full>. Acesso em: 24 jun. 2025.

KUMAR, S.; SINGH, A.; PATEL, R. **Polifenóis da semente de uva e seus benefícios antioxidantes na saúde capilar**. International Journal of Phytocosmetics, v. 5, n. 1, p.23–30, 2020. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/249353/001149746.pdf?sequence=1>. Acesso em: 7 jun. 2025.

LAGO, Regina Céli Araujo; BIZZO, Humberto Ribeiro. **Óleo de argan: histórico cultural, características e aplicações industriais**. Revista de Química Industrial, Rio de Janeiro, p. 56–61, 1º trim. 2019. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1108781/1/RevQuimInd20197625661.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2025.

LUZ, Gládia Fernanda Silva da. **Desenvolvimento de formulações cosméticas com óleos vegetais para cabelos cacheados**. 2018. Monografia (Graduação em Farmácia) – Escola de Farmácia, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, jul, 2018. Disponível em: https://www.monografias.ufop.br/bitstream/35400000/1075/1/MONOGRAFIA_DesenvolvimentoFormula%C3%A7%C3%B5esCosm%C3%A9ticas.pdf. Acesso em: 22 jul. 2025.

MARINHO, Bruna. **Influência da especificidade iônica na estabilidade e propriedades de emulsões de heptol em água**. 2023. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <https://www.bdt.d.uerj.br:8443/handle/1/19561>. Acesso em: 24 jun. 2025.

MUNDO DOS ÓLEOS. **Desenvolvimento de formulação capilar condicionante leave-in contendo óleo de argan, óleo de coco ou óleo de semente de uva**. Blog Mundo dos Óleos, 2024. Disponível em: <https://www.mundodosoleos.com/blogs/news/desenvolvimento-de-formulacao-capilar-condicionante-leave-in-contendo-oleo-de-argan-oleo-de-coco-ou-oleo-de-semente-de-uva>. Acesso em: 7 jun. 2025.

NANOIL BRASIL. **Óleo de Argan: por que ele é bom pro seu cabelo?** Blog Nanoil, 2024. Disponível em: <https://nanoil.net.br/blog/post/oleo-de-argan-ouro-liquido-antienvelhecimento-protecao-contra-calor-para-cabelos>. Acesso em: 7 jun. 2025.

PUC CAMPINAS. **Estudo revela como óleos vegetais fortalecem os cabelos**. Digitais – Faculdade de Jornalismo da PUC-Campinas, 2024. Disponível em: <https://digitais.net.br>. Acesso em: 7 jun. 2025.

O Boticário. 10 atitudes que fazem o cabelo quebrar mais. O Boticário, 11 jul. 2023. Disponível em: <https://www.boticario.com.br/dicas-de-beleza/10-atitudes-que-fazem-o-cabelo-quebrar-mais/>. Acesso em: 26 nov. 2025.

OCÉANE. **Óleo de argan: para que serve, vantagens e como usar**. Blog Océane, 14 jun. 2024. Disponível em: <https://blog.oceane.com.br/cabelos/guia-oleo-de-argan/>. Acesso em: 8 set. 2025.

OLIVEIRA, Marina Lima. **Produção de condicionador capilar orgânico**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) – Faculdade de Engenharia Química, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/32426/1/TCC%20Marina%20Lima%20Oliveira.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2025.

RASCHE, Willian Diego. **Formulação e análise de gel-creme hidratante facial**. 2014. Artigo apresentado na disciplina de Estágio ao Curso Técnico em Química do Centro Universitário Univates, como requisito para obtenção do título de Técnico em Química. Orientadora: Prof^a Angela Maria Junqueira. Lajeado, 2014. Disponível em: https://www.univates.br/tecnicos/media/artigos/Willian_Rasche.pdf. Acesso em: 8 set. 2025.

REBROTAR PLANTAS. Uva Bordô (*Vitis labrusca*). Disponível em: <https://www.rebrotarplantas.com.br/uva-bordo>. Acesso em: 4 ago. 2025.

SCARAMELLA, L. R.; AMORIM, L. M.; MARTIN, M. L. B.; GARCIA, A. de F. S. R. **Uso do óleo vegetal de Pracaxi como silicone natural na haste capilar**. Brazilian Journal of Natural Sciences, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 514, 1 dez. 2020. Disponível em: <https://bjns.com.br/index.php/BJNS/article/view/114>. Acesso em: 7 set. 2025.

SANTOS, Lubna Karine Beserra; SOUSA, Valéria Carlos de; LIMA, Hildeneide Rocha; LOPES, Gláucia Laís Nunes. **Desenvolvimento e avaliação de condicionador leave-in à base do óleo das sementes de Mauritia flexuosa (buriti)**. Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR, Teresina, v. 29, n. 2, p. 12–19, dez. 2019 – fev. 2020. Universidade Federal do Piauí. Disponível em: https://www.mastereditora.com.br/periodico/20200105_101206.pdf. Acesso em: 24 jun. 2025.

SEBRAE. **Mercado de cosméticos do Brasil é um dos maiores do mundo**. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/mercado-de-cosmeticos-do-brasil-e-um-dos-maiores-do-mundo,36578d4d928d0810VgnVCM100000d701210aRCRD>. Acesso em: 7 jun. 2025.

SILVA, Natália Rosa da. **Desenvolvimento de formulações para leavein destinado a cabelos cacheados**. 2018. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 07 dez. 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/23980/1/DesenvolvimentoFormulacoesLeavein.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2025.

SOARES, Sabrina Lemos. **Emprego da análise de calorimetria diferencial de varredura (DSC) para avaliar possíveis danos à estrutura capilar**. 2019. Monografia (Trabalho de Graduação em Engenharia Química) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena – SP, 2019. Disponível em: <https://bdta.abcd.usp.br/directbitstream/de5bff5b-62fe-49fd-b245-29c82ba312c0/Soares%2C%20Sabrina%20Lemos.pdf>. Acesso em: 8 set. 2025.

STRUFARDI, Giovanni Rafael. **Tecnologias de produtos cosméticos para proteção térmica capilar**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Cosméticos) – Faculdade de Tecnologia de Diadema “Luigi Papaiz”, Diadema, 2018. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/20462>. Acesso em: 16 jun. 2025.

TRUEB, R. M. **Shampoos: ingredients, efficacy and adverse effects**. Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft, v. 5, n. 5, p. 356–365, maio 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/6378325_Shampoos_Ingredients_efficacy_and_adverse_effects. Acesso em: 24 jun. 2025.

VASCONCELOS, Isabella Bertolaccini; PAULA, Cláudia Sibely Salomão C. de. **Desenvolvimento e análise físicoquímica e microbiológica de máscara capilar restauradora, contendo óleo de argan e extrato de quinoa.** 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Centro Universitário Sagrado Coração – UNISAGRADO, Bauru, 2012. Disponível em: https://repositorio.unisagrado.edu.br/bitstream/handle/3017/1/Desenvolvimento_e_analise_fisico_-_quimica_e_microbiologica.pdf. Acesso em: 24 jun. 2025.