UNIVERSIDADE SOROCABA - UNISO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO E ASSUNTOS ESTUDANTIS

CURSO DE BACHARELADO EM QUÍMICA INDUSTRIAL

Renan Afonso Maragna

Valderi Aparecido dos Santos

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE UM CREME HIDRATANTE A BASE DE ALOE VERA

Sorocaba/SP

2024

Renan Afonso Maragna

Valderi Aparecido dos Santos

Desenvolvimento e caracterização de um creme hidratante a base de aloe vera

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do certificado de Bacharel em Química Industrial da Universidade de Sorocaba.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Carolina de Oliveira Plens

Sorocaba/SP

Novembro 2024

Renan Afonso Maragna

Valderi Aparecido dos Santos

Desenvolvimento e caracterização de um creme hidratante a base de aloe vera

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do certificado de Bacharel em Química Industrial da Universidade de Sorocaba.

Aprovado em: ___ / ___ /____

BANCA EXAMINADORA

Prof.(a) Dr. Edgard Robles Tardelli
Universidade de Sorocaba

Prof.(a) Dr.(a) Camila Augusta de Oliveira Martins Arakaki
Universidade de Sorocaba

Sorocaba/SP

Novembro 2024

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer, primeiramente a Deus por todas as graças que nos enviou ao longo do período da graduação, sem Ele nada disso teria existido. Também gostaríamos de agradecer em especial as nossas companheiras Fernanda e Cibele, por todo o apoio que nos deram ao longo de toda essa etapa final da graduação. A nossa orientadora Ana Plens que nos guiou fielmente a essa etapa decisiva da nossa jornada acadêmica. Aos nossos pais, amigos, irmãos e familiares que conhecendo, nossa dedicação, acreditaram em nossas ideias. Aos professores da graduação que de alguma forma contribuíram nessa etapa de desenvolvimento profissional, ou nas tratativas necessárias.

RESUMO

Este trabalho apresentou uma análise do uso da Aloe vera em cosméticos, com ênfase em suas propriedades cicatrizantes e potencial para o desenvolvimento de produtos naturais e sustentáveis. Segundo a história, a Aloe vera é utilizada desde tempos remotos nas sociedades antigas, com destaque para os egípcios, que a empregavam em cosméticos e tratamentos de beleza. A planta é rica em compostos bioativos, como polissacarídeos, flavonoides e vitaminas, que possuem propriedades cicatrizantes, anti-inflamatórias e antioxidantes. Foram discutidas, a relevância da busca por produtos naturais e sustentáveis na indústria de cosméticos, levando em conta as preocupações ambientais e a crescente demanda por opções mais saudáveis. Nesse contexto, à Aloe vera se destaca como uma boa escolha devido às suas propriedades terapêuticas e baixo impacto ambiental. O estudo propôs o desenvolvimento de um creme de cicatrização à base de Aloe vera, com o objetivo de comparar sua eficácia com o uso puro da planta. Portanto, foram realizadas pesquisas bibliográficas, teste de formulação e avaliação da segurança e estabilidade do produto, bem como a caracterização do mesmo. Além disso, foi realizado um comparativo da utilização da Aloe Vera , através das crendices populares com o creme hidratante a base de aloe vera. Essa revisão abordou também os mecanismos de ação da Aloe vera na pele, destacando a importância da composição química da planta e as barreiras de penetração cutânea.

Palavras-chave: Aloe vera, cosméticos naturais, cicatrizante, propriedades terapêuticas, sustentabilidade

ABSTRACT

This paper presents an analysis of the use of Aloe vera in cosmetics, with an emphasis on its healing properties and potential for the development of natural and sustainable products. According to history, Aloe vera has been used since ancient times in ancient societies, especially by the Egyptians, who used it in cosmetics and beauty treatments. The plant is rich in bioactive compounds, such as polysaccharides, flavonoids and vitamins, which have healing, anti-inflammatory and antioxidant properties. The relevance of the search for natural and sustainable products in the cosmetics industry was discussed, taking into account environmental concerns and the growing demand for healthier options. In this context, Aloe vera stands out as a good choice due to its therapeutic properties and low environmental impact. The study proposed the development of a healing cream based on Aloe vera, with the aim of comparing its effectiveness with the traditional use of the plant. Therefore, bibliographical research, formulation tests and an assessment of the safety and stability of the final product were carried out. In addition, a comparison was made of the use of Aloe Vera by popular folk, through their own beliefs, with the finished moisturizing cream. This review also looked at the mechanisms of action of Aloe vera on the skin, highlighting the importance of the plant's chemical composition and skin penetration barriers. Different formulation techniques and future trends in Aloe vera research were discussed, including its potential in other areas such as pharmacology and food. Finally, this work sought to contribute to the development of natural and effective cosmetic products, exploiting the potential of Aloe vera as an active ingredient. The research had the potential to generate new knowledge about the plant's therapeutic properties and stimulate the development of more sustainable and safer products for consumers.

Keywords: Aloe vera, natural cosmetics, healing, therapeutic properties, sustainability

Lista de figuras

- Figura 1. Fluxograma do Processamento de Formulação do Creme Hidratante
- Figura 2. Produto Formulado
- Figura 3. Rótulo
- Foto 4. Rótulo em recipiente perolado
- Figura 5. Rótulo em recipiente bisnaga

Lista de Tabelas

- Tabela 1. Insumos utilizados na formulação
- Tabela 2. Testes realizados para caracterização e padrões de referência
- Tabela 3. Testes realizados para caracterização do produto desenvolvido x produto comparativo

Sumário

1.INTRODUÇÃO 9
2. OBJETIVOS 10
2.1 Objetivos Específicos 10
3. REVISÃO DE LITERATURA 10
3.1 Aloe Vera 10
3.2 Composição Química da Aloe Vera 11
3.3 Propriedades Cicatrizantes e Aplicações Terapêuticas da Aloe Vera 12
3.4 Barreiras de Penetração Cutânea e Tecnologia de Formulação 13
3.5 Futuro da Pesquisa e Tendências 17
4. MATERIAIS E MÉTODOS 19
4.1 Especificações de quantidades 20
4.2 Fluxograma do processo 21
4.3 Processamento da formulação 22
4.4 Caracterização da amostra 23
5. DISCUSSÃO E RESULTADOS 23
5.1 Marketing 25
Figura 5. Rótulo em recipiente bisnaga 26
6. CONCLUSÃO 26
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 27

1.INTRODUÇÃO

O uso medicinal de plantas remonta às civilizações mais antigas. Dentre as aplicações, destaca-se a área de cosmetologia, que é um ramo da ciência da natureza que evidencia o uso medicinal e terápico de produtos para embelezar, rejuvenescer e/ou melhorar como cabelo, pele, unhas etc. (Machado, M. et al. 2014).

A civilização egípcia desenvolveu maquiagens, hidratantes e loções corporais com o intuito de embelezar cadáveres que seriam mumificados, expandindo sua utilização aos seres vivos da alta sociedade, como faraós, reis, sacerdotes, entre outros. Os pigmentos e óleos utilizados para a produção desses produtos eram extraídos de plantas que continham odores e aspectos característicos, resultando nas primeiras maquiagens e perfumes da sociedade (Souza, 2018).

Nesse contexto, a civilização evoluiu na proposição da utilização de produtos naturais nas mais diversas áreas da ciência, tais como Química de Produtos Naturais, Biotecnologia, Agronomia, bem como a Botânica. Tal área surgiu em virtude da necessidade de identificar e caracterizar as plantas, fatores que favoreceram a proposição de utilização desses vegetais nos cuidados com saúde e beleza (Berlinck, 2017).

Dentre as plantas estudadas, destaca-se a aloe vera, conhecida popularmente por babosa da família *Xanthorrhoeaceae*, possui poder regenerativo, e pode ser utilizada na cicatrização de feridas, desenvolvimento capilar e clareamento da pele (Júnior; Aciole; Souza; Alves; Pereira de Souza, 2020).

Ao longo dos últimos anos tem sido evidente a busca por produtos naturais, em virtude da disseminação da sustentabilidade, como forma de substituir produtos sintetizados. Tal efeito, precede os fatores de cuidados à saúde, além das preocupações com a redução e minimização dos resíduos no meio ambiente (Almeida, 2007).

Nesse sentido, o presente trabalho ter por objetivo desenvolver creme cicatrizante à base de Aloe Vera, com foco no uso de materiais naturais e sustentáveis.

2. OBJETIVOS

O objetivo deste projeto é pesquisar, desenvolver e realizar um comparativo de um creme hidratante à base de Aloe Vera. Ao qual, visa proporcionar um tratamento eficaz, natural e sustentável para diversas doenças da pele, em linha com a crescente procura por produtos cosméticos naturais.

2.1 Objetivos Específicos

- Pesquisar os usos medicinais e cosméticos do Aloe Vera mediante uma revisão da literatura e/ou revisão bibliográfica;
- Preparar uma formulação de creme hidratante e a base de aloe vera e comparar com estudos de cosméticos semelhantes;
- Avaliar a segurança e estabilidade das formulações desenvolvidas por meio de estudos e análises físico-químicas.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Aloe Vera

Nos últimos anos, houve um interesse crescente na investigação das propriedades cicatrizantes da Aloe vera, uma planta medicinal amplamente utilizada em todo o mundo.

Contemplando uma necessidade dermatológica, diversos estudos foram realizados para explorar os potenciais benefícios terapêuticos da Aloe vera na cicatrização de feridas e no tratamento de condições dermatológicas.

Aloe vera ou babosa (*aloe barbadensis*) é uma planta do gênero Aloe muito presente em países de clima tropical, seu uso é milenar sendo utilizada desde os primórdios das civilizações cultivada para uso medicinal, farmacêutico e cosmético.

O nome babosa se dá pela viscosidade encontrada no núcleo das folhas que forma uma espécie de "baba" bem densa rica em vitaminas, enzimas, aminoácidos e sais minerais essenciais ao ser humano, sendo utilizada

exemplarmente pela antiga civilização egípcia para o tratamento de queimaduras e infecções de pele (Ramos; Pimentel, 2011, p. 41).

Aloe Vera contém antioxidantes, que podem aumentar a vida útil e valor nutricional dos alimentos, por isso, é amplamente utilizado na indústria cosmética, farmacêutica e alimentícia.

A planta é rica em água, que promovem a hidratação da pele, possuindo um gel transparente, a babosa também possui muitos micronutrientes em seu núcleo, dentre eles a bradicinase que atua por via anti-inflamatória (Dall'Igna; Schemes, 2021, p. 107).

O primeiro uso medicinal da babosa se data, aproximadamente, a 2100 a.C. na região da Suméria, os egípcios usavam a planta como um laxante, dentre os primeiros a identificarem as propriedades terapêuticas da aloe vera estão os gregos, os romanos, os egípcios e os indianos.

Os escritos antigos de Aristóteles indicavam a Alexandre, o Grande a tomar a ilha de Socotra pelos benefícios medicinais que as famosas plantações de aloe vera desta ilha possuíam, pois serviria para tratar os soldados feridos (Chelu; Musuc; Popa; Moreno, 2023, p. 2).

3.2 Composição Química da Aloe Vera

A estrutura da planta da aloe vera é dividida em 3 partes, a primeira camada, que fica mais internamente, possui em sua quase totalidade uma concentração de um gel transparente e uma quantidade mínima de água. Esta camada pode acomodar mais de 70 compostos diferentes.

A segunda camada possui um látex amarelado, que concentra uma substância rica em glicosídeos e antraquinonas. Por fim a terceira camada, ou a camada externa, possui recobrimento riquíssimo em carboidratos e proteínas (Chelu; Musuc; Popa; Moreno, 2023, p. 3).

A composição química da Aloe vera, inclui uma variedade de compostos bioativos, como polissacarídeos, flavonoides, e ácidos orgânicos. Esses compostos desempenham papéis importantes na promoção da cicatrização de

feridas, estimulando a proliferação celular e reduzindo a inflamação (Sánchez; Gonzáles-Burgos; Iglesias; Serranillos, 2020).

Aloe vera contém mais de 70 compostos diferentes, incluindo vitaminas (A, C, E, B12), enzimas como amilase, catalase e peroxidase, minerais como zinco, cobre, selênio e cálcio, sacarídeos como manose-6-fosfato e glucomananos, antraquinonas (aloína e emodina), e ácidos graxos como lupeol e campesterol inflamação (Sánchez; Gonzáles-Burgos; Iglesias; Serranillos, 2020).

Os polissacarídeos presentes na Aloe vera estimulam a produção de fatores de crescimento e citocinas, essenciais para a regeneração do tecido danificado e a modulação da resposta inflamatória. Em linhas gerais os compostos presentes na aloe vera que tem propriedades farmacêuticas podem gerar cicatrização da pele por diversas formas.

3.3 Propriedades Cicatrizantes e Aplicações Terapêuticas da Aloe Vera

Portanto, a aloe vera é amplamente aderida como uso tópico, isso se dá pela gama de espécies químicas presentes nessa planta, dentre elas a Acemanana, um composto que apresenta grande particularidade em relação ao processo de cicatrização, esse composto é capaz de estimular a formação de fibroplastos, estimular a secreção viral, e a formação de colágeno tipo I, o que contribui com a angiogênese e a formação de tecido conjuntivo e revitalização tecidual (Júnior; Aciole; Souza; Alves; Pereira de Souza, 2020).

Uma atividade antioxidante foi demonstrada para a pele das folhas, flores e gel de babosa. Neste trabalho, o futuro de aloe vera como antioxidantes efetivos é discutido principalmente e as tendências esperadas são resumidas. Além disso, os componentes bioativos e os efeitos promotores de saúde de continuam sendo investigados (Marzahes; Kryztof Deziedzic; Danuta Gorecka; Elzbieta Gujscka; Gollinska, 2019).

Além das propriedades cicatrizantes, foram encontradas outras propriedades terapêuticas, incluindo anti-inflamatórias, antidiabético e proteção óssea (Dall’Igna; Schemes, 2021).

Os principais compostos químicos encontrados na aloe vera são a barbalodina, aloína, aloquilodina, aloetina e aloeferon, além de vitamina C e E que apresentam funções diversas. (Dall'Igna; Schemes, 2021, p. 106).

Com o uso associado ao colágeno o uso tópico de aloe vera pode ser estudado na cicatrização de feridas crônicas com cicatrização dificultada, devido a eficiência da hidratação, além da formação de tecido de granulação epitelial (Dall'Igna; Schemes, p. 108).

A popularização social do uso da babosa se dá pela indicação ao combate a acne, queimaduras e coceiras, os extratos aquosos da planta ou o seu uso *in natura* são comumente referidos ao tratamento dos problemas citados.

Um dos usos da aloe vera é como composto para creme vaginal, combatendo a atrofia vaginal, problemas que afetam muitas mulheres durante o período da menopausa. Nesse caso o creme com Aloe Vera em comparação com creme de estrogênio, aumentaram os níveis de células, aumento de estrogênio e líquidos, mostrando ser tão eficaz quanto o creme atualmente comercializado (Poordast; Ghaedian; Najib, Alipour; Hosseinzadeh; Vardanjani, Salehi; Hosseinimehr, 2021).

Aloe vera pode ser utilizada também na indústria alimentícia de maneira específica, sua eficácia na degradação de ácidos graxos e glicerol e no combate a obesidade são comprovados, isso ocorre, pois há fitosteróis na planta responsáveis pela diminuição da gordura visceral (Chelu; Musuc; Popa; Moreno, 2023).

Além disso, as folhas de aloe vera podem ser processadas de maneira a serem consumidas, pois suas propriedades antioxidantes são responsáveis pela diminuição de cardiopatias e atividades cancerígenas (Chelu; Musuc; Popa; Moreno, 2023).

3.4 Barreiras de Penetração Cutânea e Tecnologia de Formulação

Dividida em três partes (derme, epiderme e hipoderme) a pele é o maior órgão do corpo e possui a função de proteger os órgãos internos do corpo de todo e quaisquer tipos físicos de ameaça.

Todavia, a pele sofre com ferimentos causados por agentes externos que podem ser piorados se não forem tratados, a cicatrização cutânea se trata de um processo complexo divididas em quatro partes. (Balbino; Pereira; Curi, 2005, p. 27-51).

- A primeira conhecida como hemostasia, possui três processos que ocorrem de forma simultânea, onde no local da lesão haverá a vaso contrição com o intuito de diminuir o fluxo sanguíneo no local, simultaneamente com a chegada de proteínas na lesão onde haverá coagulação, e por fim na restauração do fluxo sanguíneo;
- A segunda referida como inflamação, consiste na dilatação de vasos sanguíneos e na chegada de leucócitos, neutrófilos e macrófagos, são responsáveis pela eliminação dos patógenos iniciando uma regeneração;
- A proliferação é o nome da terceira fase da cicatrização cutânea e consiste no desenvolvimento de um novo tecido à base de fibroblastos, colágeno e novos vasos sanguíneos. Um tecido de granulação é formado temporariamente e depois é sobreposto nele o tecido epitelial que selará a ferida;
- Por fim, a última fase, conhecida como maturação consiste na reorganização do colágeno, onde a pele pode aumentar de tamanho para se adaptar às necessidades cutâneas.

Considerando a natureza hidrofílica dos compostos ativos da Aloe vera, há uma certa dificuldade de penetrabilidade cutânea, devido às barreiras de permeação impostas pela pele.

Existem diversas barreiras que podem dificultar a penetração cutânea ao formular produtos cosméticos, sendo as mais conhecidas: Estrato Córneo, Tipos de Vias de Penetração, Barreira Lipídica, incluindo as Propriedades Físico-químicas dos Ativos e até mesmo Fatores Externos.

O **Estrato Córneo** é uma camada mais externa da epiderme, no qual desempenha um papel fundamental na proteção da pele. Porém, também é a principal barreira de penetração de substâncias na pele, sendo composto por

corneócitos (células mortas ricas em queratina) embebidas em uma matriz lipídica (Gelambi 2024).

Devido ao processo de queratinização, no qual envolve a substituição do citoplasma ativo por queratina, as células epidérmicas são transformadas nos corneócitos, resultando em células mais duras e resistentes. Sua função é de proteção, ou seja, essas células formam uma barreira que protegem de agentes externos: microrganismos, toxinas e até radiação ultravioleta. Mesmo possuindo cerca de 7 a 20% da quantidade total de água da pele, também ajudam a prevenir a desidratação da pele (Gelambi, 2024).

Para que as moléculas de um produto possam atravessar mais facilmente a pele, é necessário realizar uma hidratação adequada, fazendo com que as células possam ficar mais maleáveis e menos organizadas umas entre outras. Alguns outros fatores podem levar a redução na espessura do Estrato Córneo, com os Esfoliantes e até processos mais agressivos como o peeling, podem favorecer a penetração, devendo ser considerado o tipo de pele de qualquer indivíduo (Gelambi, 2024).

Conhecidas como **Barreira Lipídicas**, têm-se as estruturas formadas por lipídeos (gorduras) intercelulares no estrato córneo. São encontradas nas membranas celulares e na pele, no qual também desempenham o papel de proteção e ajudam a regular as funções biológicas. Essa barreira, assim como o estrato córneo, possui as funções de proteger as células contra agentes externos, controlar a entrada e saída de substâncias, manter o equilíbrio interno do corpo, ajudam a evitar a perda excessiva da água, mantendo a hidratação e elasticidade da pele (Sargent; JR; Tocher, DR, & Bell, JG, 2003).

Outro tipo de barreira encontrada são as **Vias de Penetração**, são os caminhos pelos quais as substâncias como agentes químicos ou patógenos podem entrar no corpo humano. Dependendo das propriedades físico-químicas do produto a ser aplicado, a penetração pode ser realizada por duas principais Vias: Transdérmica e Transanexal. (Sposito, março 2016).

Na via Transdérmica, podendo ser um processo mais lento devido à extensão e espessura da camada, o produto poderá penetrar de maneira intercelular (entre células) ou transcelular (por dentro das células).

Na via Transanexal, sendo uma via mais rápida e encontrando menos resistência, a passagem do produto é realizada pelos folículos pilosos ou glândulas sebáceas. (Sposito, 2016).

As **propriedades físico-químicas dos ativos** do produto também poderão dificultar a penetração na pele, devido ao tamanho das moléculas, polaridade devido à estrutura da pele.

A pele possui muitos mecanismos de transporte ativo de moléculas, muitas substâncias podem penetrar passivamente, porém o transporte é limitado para as moléculas grandes, que dificilmente atravessam as barreias sem ajuda adicional.

As moléculas maiores possuem dificuldade de penetração devido a barreira física da pele, ou seja, não conseguem atravessar facilmente pelos espaços intercelulares e estreitos do estrato córneo. As moléculas polares, ou seja, solúveis em água, também terão dificuldades devido à natureza lipofílica (proximidade com a gordura) do estrato córneo. (OS Andersen; II Koeppe; E. Roger, 2007).

Para que algumas moléculas grandes possam atravessar mais facilmente essas barreiras, podem ser utilizadas técnicas de entrega transdérmica, ou seja métodos utilizados para administrar medicamentos através da pele, evitando assim injeções ou ingestões oral, como Exemplo a Iontoforese ou Microagulhamento.

Por se tratar de uma técnica não invasiva, no qual utiliza uma corrente elétrica de baixa intensidade para facilitar a penetração de medicamentos na pele**. Iontoforese** é muito útil para as moléculas com dificuldades em atravessar a barreia cutânea de maneira convencional (Roth Erika; Robinson Dana, 2021).

Já o método de **microagulhamento** é uma técnica popular tanto para tratamentos estéticos quanto fármacos. Esse método irá criar microperfurações na pele, devido ao uso de pequenas agulhas, buscando estimular a produção de colágeno e aumentar a absorção de medicamentos aplicados (Gratiere Tais; Gelfuso Guilherme, 2008).

Ambas as técnicas são úteis para eficácia de tratamentos e redução de efeitos colaterais, mas podem envolver também a parte financeira para poderem ser realizadas.

Existem fatores **Externos** que podem impactar de maneira significativa a barreira cutânea mais ou menos penetrável e até mesmo podendo causar danos. Como exemplo: Idade, Exposição aos Raios UV, Mudanças Climáticas e até o uso de produtos mais abrasivos (esfoliantes, sabonetes com PH Alto).

Relacionado à idade, devido ao envelhecimento, a pele passará por mudanças estruturais e funcionais. Com a diminuição da produção de lipídeos e renovação celular, a pele acabará tornando-se mais seca, menos elástica, mais propensa a irritações e infecções, enfraquecendo a barreira cutânea e fazendo com que o produto não tenha efeito desejado (Daryl Austin, 2024).

Há diversos estudos comprovados que a exposição prolongada a raios ultravioletas (UV) pode causar danos significativos à saúde e principalmente na pele. Podem degradar o colágeno e elastinas, que são proteínas essenciais para firmeza e elasticidade da pele, levando à formação de radicais livres que danificam e comprometem todas as funções da barreira cutânea.

3.5 Futuro da Pesquisa e Tendências

Atualmente, as pesquisas retratam o uso de géis de aloe vera com o intuito de combater a hiperglicemia, a hipertensão e a obesidade. São diversos os estudos que destacam essas e outras ações benéficas da aloe vera no organismo, assim como a capacidade imunomodeladora. (Chelu; Helu; Musuc; Popa; Moreno, 2023).

Devido à crescente procura por produtos naturais e sustentáveis a Aloe Vera, tornar-se uma matéria-prima importante e bastante promissora para diversas aplicações, podendo ser também utilizadas com diversas possibilidades de pesquisas futuras em diversos ramos de atuação como: Farmacologia, Cosméticos, Alimentação.

Com forte adaptação às mudanças climáticas, A Aloe Vera também se destaca por sua capacidade de resistir a condições climáticas adversas, como a falta de água e temperaturas extremas. Isso a torna uma planta resiliente e

uma opção sustentável para cultivo em regiões afetadas pelas mudanças climáticas.

Devido às suas propriedades farmacológicas, a aloe vera desperta um crescente interesse da comunidade científica e se mostrado promissora no campo dos fármacos, com potencial para ser utilizada em tratamentos de doenças crônicas, como diabetes e doenças inflamatórias do intestino.

Aloe Vera contém alguns compostos como a Emodina, no qual possui propriedades hipoglicemiantes, sendo estuda para auxiliar no tratamento contra a diabetes, pois pode auxiliar a baixar os níveis de glicose no sangue. Outros estudos indicaram que o consumo regular do gel de Aloe Vera pode melhorar a sensibilidade à insulina e controlar a glicemia. (Santos; Lilian dos 2019).

Através de suas propriedades anti-inflamatórias e cicatrizantes e regeneração de tecido, também se tornou benéfica para Doença de Crohn, colite ulcerativa, auxiliando também na recuperação da mucosa intestinal. Pois a planta contém aminoácidos (glutamina, treonina, isoleucina, valina e fenilalanina), enzimas (bradicinase, catalase, lipase, celulase, carboxipeptidase e peroxidase), polímeros (acemanana e aloverose) e constituintes vitais para a processo de cicatrização. Também possui vários eletrólitos inorgânicos, como cromo, cobre, potássio, ferro, magnésio, zinco, sódio e cálcio, que também são essenciais no processo de cicatrização de feridas (Bozzi et al, 2007).

No ramo de Cosmetologia, devido às suas propriedades calmantes e regenerativas, há diversos estudos sobre a Aloe vera ser utilizada como Protetor Solar, protegendo da radiação ultravioleta. Como cosmético funcional, combinando com outros ativos naturais, ao destacar suas propriedades antioxidantes e terapêuticas, a utilização da Aleo Vera poderá promover o envelhecimento saudável da pele, evitando o melasma e manchas na pele (Kumar; R; Pandey, A, 2017).

A indústria alimentícia segue estudando oportunidades de utilizar a Aloe Vera em bebidas funcionais e suplementos alimentares, utilizando seus elementos nutricionais com um combinado de bebidas enriquecidas com vitaminas, minerais e probióticos. Exemplo, a vitamina E desempenha um papel

importante na nutrição por funcionar como inibidor da síntese de colesterol e como antioxidante (Catania; Antonela; Ferreira; Sandra, 2009).

Atualmente, as pesquisas continuam em expansão, pois a Aloe Vera apresenta grande e diferentes potenciais para pesquisas e aplicações futuras para diversos setores, sendo uma planta muito versátil e bastante promissora para o desenvolvimento de produtos naturais, sustentáveis e de bem-estar.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização da parte prática foi necessário um estudo abordando as principais formulações de cremes hidratantes. Buscaram-se artigos publicados no período de 2010 a 2023, na base de dados *PubMed*, *Scielo* e *Google Acadêmico* com o uso das palavras-chave *moisturizer, and aloe vera*.

O estudo gerou então um desenvolvimento de um produto laboratorial em escala reduzida de um creme hidratante. Atendendo as RDC's N° 04, de 30/01/14, 03, de 18/01/12 e 29 de 01/06/2012, os insumos foram escolhidos para a formulação do creme hidratante

- Água, de preferência deionizada e com o devido controle microbiano para que não se estenda contaminações bacteriológicas, fúngicas ou virais no produto. Age como solvente de alguns produtos da formulação e como hidratante. Nome no INCI (*INTERNACIONAL NOMENCLATURE OF COSMETIC INGREDIENTS*) *Aqua*;
- Ácido etilenidiaminotetracético ou EDTA dissódico, se trata de um agente quelante, ou sequestrante de íons metálicos. Nome no INCI *Disodium EDTA*;
- Natrosol, é utilizado como agente de viscosidade do produto, age também como um agente emoliente por reter a água. Nome no INCI *Hydroxyethylcellulose*;
- Porpilenoglicol, atua como antimicrobiano, emoliente, solvente e dispersante da formulação. Nome no INCI *Propylene Glycol*;

- Metilparabeno, conhecido comercialmente como Nipagin se trata de um agente antimicrobiano, um conservante da formulação. Nome no INCI *Metylparaben*;
- Álcool cetoestearílico etoxilado, trata-se de um emulsionante para cosméticos com fase O/A (óleo em água). Nome no INCI *Ceteareth-20*;
- Álcool cetoestearílico, utilizado nas formulações como um agente espessante, o álcool cetoestearílico intensifica a atividade oleosa na pele, que proporciona, por sua vez, emoliência, suavidade e deslizamento da pele. Nome no INCI *Cetearyl Alcohol*;
- Extrato glicólico de aloe vera, as atividades desse extrato na formulação são a emoliência, a ação anti-inflamatória, ação cicatrizante, refrescante, hidratante, suavizante, e restruturadora dos tecidos. Nome no INCI *Aloe Barbadensis Leaf Extract*;
- Silicone 9040 utilizado se trata de uma mistura de polímero de silicone utilizado em formulações cosméticas. Nome no INCI *Cyclomethicone and Dimethicone Crosspolymer*;
- Ciclometicone DC 245, se trata de um veículo para formulações em especial de cremes hidratantes, possui características de ótima difusão, deixando um ótimo aspecto na pele. Nome no INCI *Cyclomethicone*;
- Essência de Lavanda a essência de lavanda é conhecida por suas propriedades calmantes e relaxantes. Ela é frequentemente utilizada em aromaterapia para reduzir a ansiedade, melhorar o sono e promover uma sensação de bem-estar. Além disso, a lavanda tem um aroma agradável e é utilizada em formulações cosméticas e saneantes. Nome no INCI *Lavandula angustifolia (Lavender) Oil*.

4.1 Especificações de quantidades

A partir dos estudos realizados, tomando como base as proporções apresentadas por Rasche e Junqueira (2014), calculou-se as quantidades dos

insumos para a preparação de 50g de uma emulsão para creme hidratante, conforme apresentado na Tabela 1.

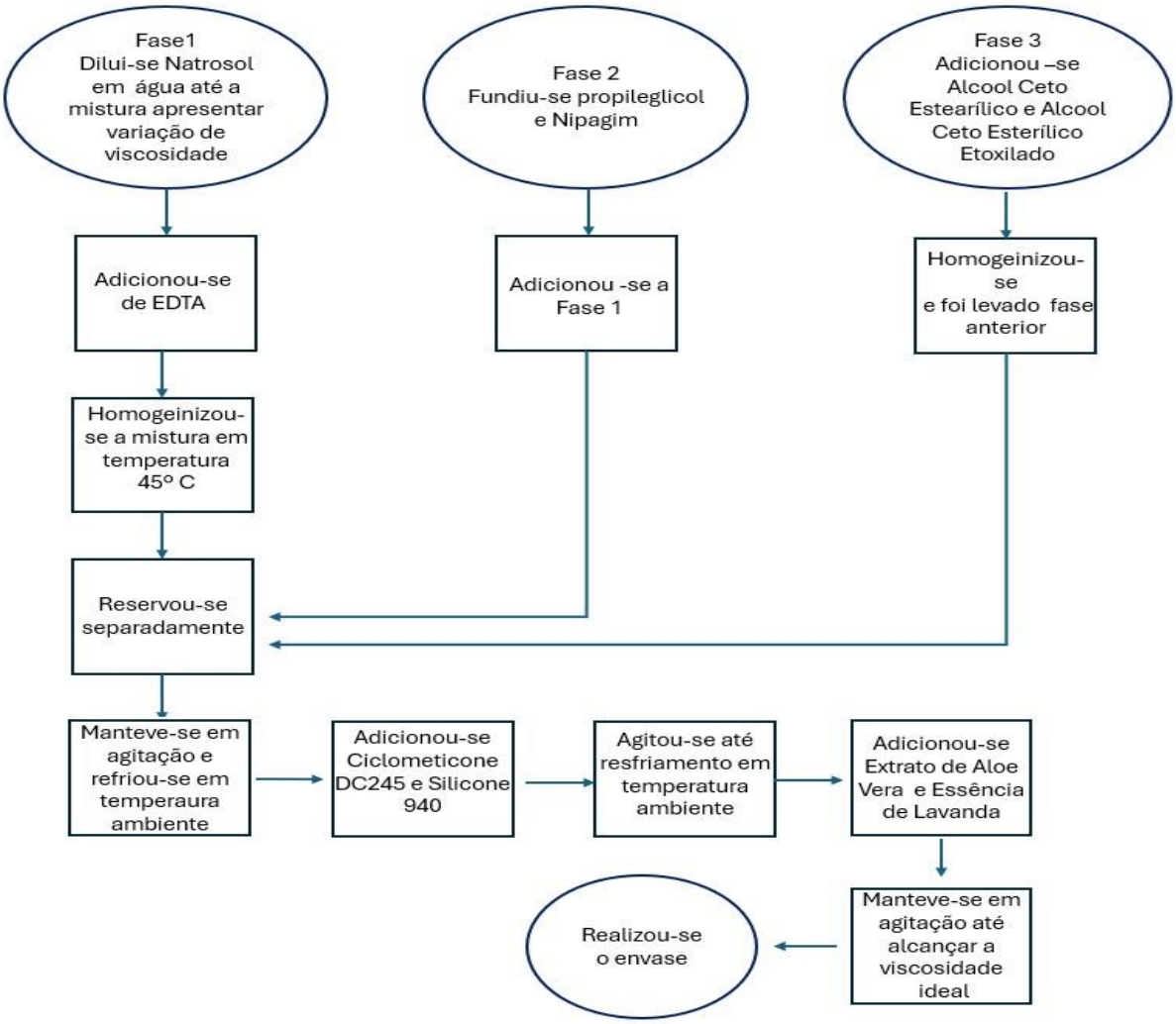
Tabela 1. Insumos utilizados na formulação

%	PRODUTOS	m/m (g)	Função
20	Natrosol	10	Espessante /Estabilisador
1	EDTA dissódico	0,05	Agente Quelante
1	Propilenoglicol	0,5	Umectante/Solvente
0.2	Metilparabeno	0,1	Conservante
1	Alcool Cetoestearílico Etoxilado 20 OE	0,5	Base Emulsionante
2	Alcool Cetoestearílico 30/70	1	Base Emulsionante
2	Ciclometicone DC245	1	Emoliente
1	Silicone 9040	0,5	Emoliente
2	Extrato de Aloe Vera	1	Hidratação /Antioxidante
0.3	Essência Lavanda	0,15	Aromatizante
	Agua Deionizada	35,2	Solvente
	Total (g)	50	

4.2 Fluxograma do processo

A Figura 1 apresenta as etapas do processo de preparação da formulação em laboratório.

Figura 1. Etapas do processo de preparação do creme hidratante.



4.3 Processamento da formulação

N fase 1 diluiu-se 10,0096g de natrosol em 10mL de água até que a mistura apresentasse variação de viscosidade. Em seguida, foi adicionado 0,0526g de EDTA homogeneizando a mistura sem interrupções em temperatura de 45°C, e reservou separadamente. Na fase 2 foram levados a fundição 0,5219g de propilenoglicol e 0,1037g nipagin, em seguida, adicionou-se a fase 1. Na fase 3 adicionou-se 1,0154g de álcool cetoestearílico, e 0,5038g de álcool cetoestearílico etoxilado, após homogeinizar foram levados a fase anterior, sendo submetido a agitação por aproximadamente 15 minutos. Em seguida a formulação foi resfriada em temperatura ambiente e adicionou-se 1,1254g de Ciclometicone DC 245, e 0,5162g de silicone 9040. Agitou-se ininterruptamente a formulação por 10 minutos, após resfriamento em temperature ambiente

aidcionou-se 1,0135g de extrato glicólico de aloe vera e 0,1521 g de essência de lavanda.

4.4 Caracterização da amostra

Para caracterização do creme hidratante formulado e produzido, foram realizados os testes apresentados na Tabela 2, tomando como premissa os padrões do Protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fito cosméticos.

Tabela 2. Testes realizados para caracterização e padrões de referência

Propriedade	Padrão
Aspecto	Granulado, pó seco, pó úmido, cristalino, pasta, gel, fluido, viscoso, volátil, homogêneo, heterogêneo, transparente, opaco e leitoso
Cor	Normal, sem alteração; levemente modificada; modificada; intensamente modificada
Odor	Normal, sem alteração; levemente modificado; modificado; intensamente modificado.
pH 1:1	Entre 5,5 e 6,5
Viscosidade	Newtoniano e não Newtoniano
Densidade	Referência com a água
Teste de Centrífuga a 15 minutos a 3000 rpm	Estável ou não estável

A ANVISA é responsável pela validade de regularização de produtos cosméticos segundo RDC nº 312, de 10 de outubro de 2019, no entanto a agência não referência parâmetros físico-químicos para cosméticos

5. DISCUSSÃO E RESULTADOS

A Tabela 3 apresenta os resultados obtidos dos ensaios de caracterização do hidratante formulado e produzido e o resultado do produto comparativo:

Tabela 3. Testes realizados para caracterização do produto desenvolvido x produto comparativo

Testes	Produto desenvolvido	Produto comparativo
Aspecto	Viscoso	Viscoso
Cor	Branco - Sem alteração	Branco
Odor	Sem alteração	Sem alteração
pH	5,55	5,60
Viscosidade (cP)	11012	46.166-3508
Densidade (g/cm^3)	0,9989	0,9720
Teste de Centrífuga a 25 º C a 3000 rpm	Estável	Estável

Observa-se que as propriedades de caracterização, aspecto, cor, odor, pH, viscosidade, densidade e teste de centrífuga estão dentro dos valores da referência, logo o produto desenvolvido pode ser classificado como um creme hidratante.

Quanto ao aspecto, o produto apresentou uma única fase, sem a formação ou separação o que deu ao nosso produto o aspecto requerido, conforme apresentado na Figura 2

Figura 2. Produto Formulado

Quanto a viscosidade, densidade e cor foi promovido um estudo comparativo entre outro produto formulado que leva aloe vera na sua formulação e se caracteriza como hidratante. Os valores encontram-se na tabela 4. (RASCHE, JUNQUEIRA 2014)

Segundo a RDC Nº 07, de 10 de fevereiro de 2015, o creme desenvolvido, faz parte da linha de cosméticos tendo sua classificação GRAU 1– apresentando risco mínimo ao usuário.

5.1 Marketing

Em caráter de ilustração foram criadas sugestões de rótulo e embalagem do produto levando em conta as características da aloe vera. Para nos auxiliar no desenvolvimento utilizamos a RDC nº250, de 21 de novembro de 2018, que dispõe sobre os requisitos para apresentação do Projeto de Arte de Etiqueta ou rotulagem no processo de regularização de produtos de higiene pessoa cosméticos e perfumes conforme apresentado nas figuras 3, 4 e 5.

Figura 3. Rótulo

Figura 4. Rótulo em recipiente perolado

Figura 5. Rótulo em recipiente bisnaga

6. CONCLUSÃO

O uso da aloe vera em produtos de cuidados pessoal, caracteriza-se como uma estratégia promissora e sustentável para a disseminação de produtos naturais em virtude de suas propriedades cicatrizantes, hidratantes umectantes, antioxidantes e calmantes.

A formulação desenvolvida não requereu ajustes, apenas houve uma dificuldade em especificar testes para a caracterização do produto, pois a agência reguladora de cosméticos no Brasil não especifica valores de referência para os parâmetros estudados. Isso se dá pela alta gama de produtos que podem ser classificados como cremes hidratantes e as suas características físico-química diversas. No entanto pelo comparativo com outro estudo semelhante, foi possível elucidar a semelhança entre os valores.

Observa-se que o creme produzido à base de aloe vera pode proporcionar um tratamento eficaz, natural e sustentável para diversas doenças da pele, em concordância com a crescente procura por produtos cosméticos naturais.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(William Diego Rasche, Angela Maria Junqueira, 2014) – Univates - https://www.univates.br/tecnicos/media/artigos/Willian_Rasche.pdf

(Isaac, V.L.B., Cefali, L.C., Chiari, B.G, Oliveira, C.C.L.G., Salgado, H.R.N., Corrêa, M.A, 2008) – Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada - https://rcfba.fcfar.unesp.br/index.php/ojs/article/view/497)

(Marza Hes, Krzytof Deziedzic, Danuta Gorecka, Elzbieta Gujska, Anna Gollinska 2019), Publemed / NIH- National Library of Medicine - Plant Foods -2019 - Aloe vera (L.) Webb.: Natural Sources of Antioxidants - A Review - PubMed (nih.gov)

(Tahereh Poordast, Lida Ghaedian, Leila Ghaedian, Fatemeh Sadat Najib, Shoreh Alipour, Massood Hosseinzadeh, Hossein Molavi Vardanjani, Alireza Salehi, Seyed Jalal Hosseinimehr, 2021) – Publemed / NIH- National Library of Medicine – Etnopharmacol Aloe Vera; A new treatment for atrophic vaginitis, A randomized double-blinded controlled trial - ScienceDirect

(Sánchez M. Gonzáles-Burgos E, Iglesias I, Gómez-Serranillos MP-2020). Pharmacological Update Properties of *Aloe Vera* and its Major Active Constituents. Molecules. 2020 Mar 13;25(6):1324. doi: 10.3390/molecules25061324. PMID: 32183224; PMCID: PMC7144722.

(Júnior, F; Aciole, I; Souza, A; Alves, T; Souza, J. 2020) Uso de babosa (aloe vera l.) como pró – cicatrizante em diferentes formas farmacêuticas: uma revisão integrativa. 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/350792138_Aloe_gel_manipulation_and_characterization_of_physical-chemical_quality_adjustment

(Dall'igna DM; Schemes VM 2021). - Revista Saúde & Ciência online, v. 9, n. 1, janeiro a abril de 2021). p. 103-109.:POTENCIAL CICATRIZANTE DO ALOE VERA: UMA BREVE REVISÃO DE LITERATURA | REVISTA SAÚDE & CIÊNCIA (ufcg.edu.br)

(Gelambi 2024). Estrato córneo. Recuperado de: https://www.lifeder.com/estrato-corneo/.

(Sargent, JR, Tocher, DR, & Bell, JG (2003). Os lipídios. In Fish nutrition (pp. 181-257) Lipídios: características, exemplos, funções, classificação - Maestrovirtuale.com

(Sposito, Gisele 2016). Absorção e permeação de ativos pela pele: como isso acontece? https://cosmeticaemfoco.com.br/artigos/absorcao-e-permeacao-de-ativos-pela-pele-como-isso-acontece/

(OS Andersen; II Koeppe; E. Roger, 2007). Espessura da bicamada e função proteica da membrana: uma perspectiva energética. Revisão Anual de Biofísica e Estrutura Biomolecular Bicamada lipídica: características, estrutura, funções - Maestrovirtuale.com

(Roth Erika; Robinson Dana, 2021). What is iontophoresis? Sweat It Out: Iontophoresis: Overview, Usage, and Side Effects

(Daryl Austin, 2024), Seu corpo envelhece rapidamente em dois momentos da vida: aos 44 e 60 anos - Seu corpo envelhece rapidamente em dois momentos da vida: aos 44 e 60 anos. Veja como se preparar | National Geographic

(Ramos, A; Pimentel, L 2011) Ação da Babosa no reparo tecidual e cicatrização Effectiveness of Aloe vera on the tissue repair and healing process. 2011. Disponível em: Acao-da-Babosa-no-reparo-tecidual-e-cicatrizacao.pdf (ibeasa.org)

(Zago LR, Prado K, Benedito VL, Pereira MM 2021). The use of babosa (Aloe vera) in treating burns: a literature review. Braz J Biol. 2021 Sep 20;83:e249209. doi: 10.1590/1519-6984.249209. PMID: 34550291. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34550291/

(Chelu M, Musuc AM, Popa M, Calderon Moreno J. 2023) *Aloe vera*-Based Hydrogels for Wound Healing: Properties and Therapeutic Effects. Gels. 2023 Jul 3;9(7):539. doi: 10.3390/gels9070539. PMID: 37504418; PMCID: PMC10379830. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10379830/

(Gratiere Tais, Gelfuso Guilherme – USP- 2008). SciELO - Brazil - Princípios básicos e aplicação da iontoforese na penetração cutânea de fármacos Princípios básicos e aplicação da iontoforese na penetração cutânea de fármacos https://doi.org/10.1590/S0100-40422008000600040

(Balbino, C. A., Pereira, L. M., & Curi, R.2005). Mecanismos envolvidos na cicatrização: uma revisão. *Revista Brasileira De Ciências Farmacêuticas*, *41*(1), 27–51. https://doi.org/10.1590/S1516-93322005000100004 . Disponível em : https://www.scielo.br/j/rbcf/a/HXZMLDrTL5B7mrRRqSsbtmh/#

(Santos, Lilian dos 2019). Efeito do tratamento da aloe vera no diabetes: estudo por análise proteômica da expressão de proteínas no rim (unifesp.br)

(Filho Jose Severiano, Filho, Jose Severino, Gomes Erika 2022) – Propriedades Farmacológica uma revisão integrativa - Research, Society and Development, v. 11, n. 3, e6311326062, 2022 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i3.26062

(L. Burm. F 2020). - Propriedades farmacológicas da Aloe vera - Scielo.br - https://doi.org/10.1590/S1516-05722014000200020

(Kumar, R., & Pandey, A. 2017) -Aloe vera in skin care: A review. *International Journal of Cosmetic Science*, 39(3), 202-210. Therapeutic potential of Aloe vera—A miracle gift of nature - ScienceDirect

(Catania, Antonela – Ferreira, Sandra- 2009) - SciELO - Brazil - Vitaminas e minerais com propriedades antioxidantes e risco cardiometabólico:

controvérsias e perspectivas Vitaminas e minerais com propriedades antioxidantes e risco cardiometabólico: controvérsias e perspectivas

Citação a RDC nº 07, de 10 de fevereiro de 2015. Ministério da Saúde

Citação a RDC nº 250, de 21 de novembro de 2018. https://www.gov.br/anvisa/pt-br/setorregulado/regularizacao/cosmeticos/cosmeticos/rotulagem/arquivos/4806json-file-1

Citação a RDC nº 312, de 10 de outubro de 2019. https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-312-de-10-de-outubro-de-2019-222053954