



TRABALHO DE GRADUAÇÃO

DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DE GEL-CREME HIDRATANTE CONTENDO ÓLEO DE COCO E ÓLEO DE PALMA

Flávia Silva Xavier¹

Marcelo Prodossimo Guariniello¹

Monica Tais Siqueira D'Amelio Felipe²

¹Universidade São Francisco, flavia.xavier@mail.usf.edu.br.

¹Universidade São Francisco, marcelo.prodossimo@mail.usf.edu.br.

²Universidade São Francisco, monica.felippe@usf.edu.br.

Resumo: Os cuidados com a pele vêm crescendo nos últimos anos. Os cremes hidratantes que possuem óleo vegetal em sua formulação contribuem positivamente para a hidratação da pele e aumentam o teor de água na mesma. Os óleos de coco e de palma, eficientes no tratamento de pele e cabelo, possuem capacidade emoliente e promovem a hidratação cutânea sem aumentar sua oleosidade. Neste âmbito, este projeto visou alterar a fase oleosa de cremes hidratantes com 5%, 10% e 15% óleo de coco e óleo de palma, nos quais foram realizadas análises de qualidade, dentre elas os testes de pH, densidade, viscosidade, centrífuga e estabilidade acelerada. O creme com óleo de coco apresentou boa aparência, textura e aroma, já o com óleo de palma apresentou aroma característico sendo necessária a aplicação de essência. A concentração de 15% apresentou separação de fase. Dentre as amostras de 5 e 10%, ambas os óleos apresentaram qualidade. Entretanto, devido ao aspecto e aroma, escolheu-se o creme hidratante com óleo de coco 10% como o mais adequado à venda.

Palavras-chave: creme hidratante, óleo vegetal, óleo de coco, óleo de palma.

Abstract: Skincare has been growing over the last few years. Moisturizers who have vegetable oil in their formula contribute positively to skin hydration and increase its water content. Coconut and palm oil are efficient for skin and hair treatment because they have an emollient capacity and promote skin hydration without increasing its oiliness. The goal of this project was to change the oily phase of the moisturizing creams containing 5%, 10%, and 15% of coconut oil and palm oil, in which quality analyzes were carried out, including pH, density, viscosity, centrifuge tests, and accelerated stability. The coconut oil moisturizer presented a good appearance, texture, and aroma, while the one with palm oil presented a characteristic aroma, requiring the use of essence. The cream with a concentration of 15% showed phase separation. Although, both of the samples containing 5 and 10% of oil presented good quality. However, due to its appearance and aroma, the moisturizing cream containing 10% of coconut oil was the one chosen as the most suitable for sale.

Key Words: moisturizer, formulation, vegetable oil, coconut oil, palm oil.

1. INTRODUÇÃO

A busca da sociedade por uma pele mais bonita e de melhor qualidade vem crescendo extraordinariamente. A pele, ao possuir uma boa hidratação, apresenta diversos benefícios, como uma boa aparência (MICHALUN; DINARDO, 2016), maciez, prevenção do envelhecimento precoce, além de prevenir alguns tipos de problemas, como oleosidade (RASCHE, 2014), infecções (MICHALUN; DINARDO, 2016), manchas (CORTE, 2006), entre outros.

O ressecamento da pele atualmente é comum em virtude de fatores como a falta de uma alimentação saudável, a idade avançada, o uso de buchas e sabonetes, o consumo de pouca água, o contato com água muito quente ao tomar banho, algumas doenças, etc. A ingestão de alimentos nas quais são fontes de vitaminas e minerais (verduras e frutas) são fundamentais para a manutenção e a saúde da pele, pois evitam o déficit de nutrientes e mantêm a oleosidade da pele, protegendo as suas camadas. Assim como a alimentação, a ingestão de água é importante para a preservação da pele, pois ela ajuda a manter a sua elasticidade e maciez, evitando a descamação (SBD, 2017).

Outro fator que deve ser considerado, é a influência da estação do ano na pele. Segundo a Sociedade Brasileira de Dermatologia, durante o inverno, ocorre a redução da temperatura e da umidade do ar, de modo que a pele tende a ficar mais seca (SBD, 2017).

Um aliado à manutenção da pele são os cremes hidratantes, que podem atuar de diferentes maneiras na pele, como umectação, oclusão e hidratação ativa. A hidratação por umectação tem o potencial de absorver a umidade do ar (HILL, 2016), enquanto a hidratação por oclusão tem a capacidade de formar um revestimento que previne a perda de água na pele (MICHALUN; DINARDO, 2016). Já a hidratação ativa é a combinação dos umectantes e emolientes oclusivos, capaz de aumentar e aprimorar a hidratação dos cosméticos (ALLEMAND; DEUSCHLE, 2018).

Os óleos vegetais são excelentes matérias-primas para a base do creme hidratante por possuírem afinidade com a pele e por serem ricos em ácidos graxos. Estes, em contato com a pele, são absorvidos de forma leve e rápida, e auxiliam na hidratação e manutenção da pele (AMARAL, 2015). Dessa forma, os produtos à base de óleo de origem vegetal, que agem por oclusão, são opções de matérias-primas no desenvolvimento desse tipo de cosmético (ALLEMAND; DEUSCHLE, 2018). O Brasil apresenta enorme produção de óleos, como o óleo de palma e do óleo de coco.

Neste contexto, este projeto visou comparar o potencial de hidratação dos cremes hidratantes que apresentam em sua composição os óleos de palma (*Elaeis guineensis*) e de coco (*Cocos nucifera*). A comparação foi realizada através de testes de pH, viscosidade, estabilidade, espalhabilidade e irritabilidade na pele, testados pelos autores dos mesmos.

2. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

2.1. Pele

O maior órgão do corpo humano, a pele, é composta por três camadas: a epiderme, a derme e a hipoderme (FRANGIE et al., 2016). A Figura 1 apresenta detalhes de cada camada da pele. A epiderme, também conhecida como camada externa, é um tecido avascular, com múltiplas terminações nervosas e é responsável pela renovação celular e pela saúde da pele, protegendo-a contra o meio externo (HILL; OWENS, 2017). Sua espessura varia de acordo com a região do corpo, podendo variar de 0,06 até 1,5 mm (RASCHE, 2014). A epiderme é constituída por cinco subcamadas: estrato córneo, estrato lúcido, estrato granuloso, estrato espinhoso e estrato germinativo (GERSON et al., 2011). O estrato córneo é a camada superior e visível da epiderme (FRANGIE et al., 2016). As células dessa camada são compostas por queratina, fibra na qual promove proteção e elasticidade à pele. Ademais, o estrato córneo protege a pele contra os raios ultravioleta, agentes tóxicos, entre outros e é a principal subcamada que preserva a perda de água da pele, apresentando um teor de aproximadamente 10% e quando abaixo dessa quantidade, pode-se observar características de secura na pele (VENTURI, SANT'ANNA, 2019). O estrato lúcido é uma camada translúcida que permite a passagem de luz e que é encontrada nas palmas das mãos e solas dos pés. Por sua vez, o estrato granuloso apresenta células similares a grânulos, capazes de produzir queratina e posteriormente transportar essas células queratinizadas para o estrato córneo (GERSON et al., 2011). No estrato espinhoso as células estão conectadas através de desmossomos (HILL; OWENS, 2017). Nessa camada pode-se encontrar também as células imunes (GERSON et al., 2011). Por fim, o estrato germinativo é o responsável pela divisão celular (renovação da epiderme). Essa camada apresenta células encarregadas da produção de melanina (FRANGIE et al., 2016).

A derme, ou camada inferior, é aproximadamente 25 vezes mais espessa que a camada exterior (FRANGIE et al., 2016), podendo variar de 1 até 4 mm (RASCHE, 2014). Ela também é mais resistente e firme (devido à presença de colágeno e elastina), e é formada por duas subcamadas: a papilar e a reticular (HILL; OWENS, 2017). A camada papilar, encontrada sob a epiderme, é a camada que contém os vasos sanguíneos e capilares, assim como os receptores do toque e nervos (GERSON et al., 2011). Subsequente, a camada reticular é encarregada de suprir oxigênio e nutrientes para a pele. Nela encontram-se vasos sanguíneos e linfáticos, terminações nervosas, glândulas, células, músculos, entre outros (FRANGIE et al., 2016).

Abaixo da derme encontra-se a hipoderme, também conhecida como tecido subcutâneo. Essa camada promove o isolamento térmico da pele (HILL; OWENS, 2017), como no armazenamento de energia para o corpo (GERSON et al., 2011). Entretanto, essa camada não é relevante para a produção de cosméticos (MICHALUN; DINARDO, 2016).

Dessa forma, pode-se concluir que as camadas da pele são essenciais na hidratação do órgão, pois evitam redução de aquosidade (MICHALUN; DINARDO, 2016).

Outro fator importante para a hidratação da pele é a idade. Uma pele mais madura absorve cada vez menos quantidade de água, de forma que a pele de um corpo mais jovem possui maior acúmulo de água e não é suscetível à secura e a formação de rugas (MICHALUN; DINARDO, 2016). O envelhecimento também provoca a diminuição da espessura da epiderme devido a redução da quantidade de queratinócitos, contribuindo para a secura e descamação da pele (CORTE, 2006).

Portanto, o bom funcionamento das camadas da pele contribui para uma aparência saudável e bonita da pele, juntamente com a introdução de cosméticos para o melhoramento de seu desempenho (MICHALUN; DINARDO, 2016).

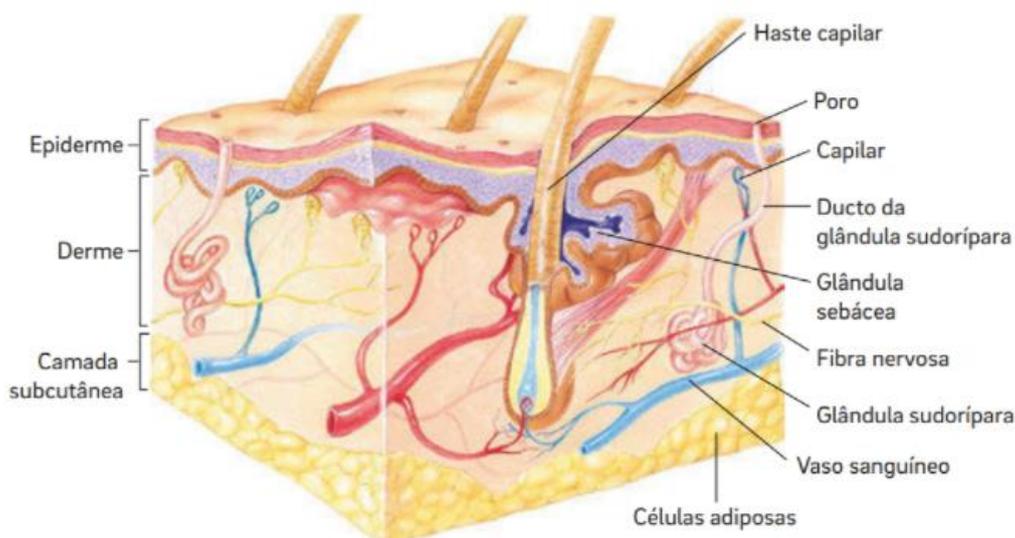


Figura 1. Camadas da pele

Fonte: HILL, 2016, p. 42.

2.2. Tipos de pele

Existem diferentes tipos de pele e os principais tipos são: normal, oleosa, seca ou mista (MICHALUN; DINARDO, 2016).

A pele normal, também conhecida como eudérmica, apresenta poros de tamanho mediano e suas células de estrato córneo são protegidas por uma fina camada de óleo (LOPES et al., 2017). Esse tipo de pele tem uma hidratação apropriada e possui boa funcionalidade da epiderme e derme (MICHALUN; DINARDO, 2016), de modo que seus processos biológicos (descamação, perda de água, secreção de sebo, entre outros) são equilibrados (LOPES et al., 2017). Por conseguinte, exibe um aspecto macio, saudável e com textura aveludada e brilho (MICHALUN; DINARDO, 2016).

A fim de proteger a pele contra o ressecamento excessivo e promover sua hidratação, é aconselhável fazer o uso de loções, emulsões e sérums. Quanto à limpeza da pele, é indicado produtos com baixa concentração de tensoativos (LOPES et al., 2017). Contudo, o consumo insuficiente de água, a má alimentação (falta de nutrientes), a exposição ao sol sem uso proteção, assim como o envelhecimento, são fatores que contribuem para a piora da pele normal (MICHALUN; DINARDO, 2016).

A pele oleosa, também conhecida como lipídica, apresenta poros amplos (LOPES et al., 2017) e aparência cintilante, espessa e firme (MICHALUN; DINARDO, 2016). Esse tipo de pele possui excesso de oleosidade, devido à intensificação da produção de sebo (MICHALUN; DINARDO, 2016). Dessa forma, esse tipo de pele tem maior probabilidade na formação de cravos e espinhas (LOPES et al., 2017). O clima também é considerado como outro fator que promove o aumento da produção das glândulas sebáceas (MICHALUN; DINARDO, 2016). Todavia, esse tipo de pele tende a envelhecer mais lentamente, pois o sebo tem o poder de desacelerar essa ação, reduzindo a tração dos movimentos musculares (LOPES et al., 2017).

O cuidado com a pele oleosa é importante, pois o uso de produtos inadequados pode provocar seu ressecamento. Também é recomendado limpeza duas vezes ao dia, de manhã e de noite (MICHALUN; DINARDO, 2016), e o consumo de tensoativos, esfoliantes e filtros solares (base líquida ou em gel) e hidratantes fluidos (LOPES et al., 2017).

A pele seca apresenta menor produção das glândulas sebáceas, sendo mais suscetível à descamação e ao ressecamento (LOPES et al., 2017). Dessa forma, a carência de oleosidade na pele seca, promove maior perda de umidade, ocasionando a desidratação da pele. Dentre as principais características da pele seca, pode-se destacar a sua sensibilidade, poros imperceptíveis e o envelhecimento precoce (MICHALUN; DINARDO, 2016).

Portanto, é recomendável fazer o uso de emolientes ou óleos, como o colágeno, ácido hialurônico e dimeticona, e produtos que promovem a hidratação da pele a fim de evitar a perda de umidade, como a glicerina, ureia, ceramidas, entre outros (MICHALUN; DINARDO, 2016).

A pele mista é a combinação de elementos de dois tipos de pele (oleosa, normal ou seca). Podem-se encontrar peles mistas onde a região malar tem características de pele seca, enquanto a zona T (testa, nariz e queixo) tem características de pele oleosa, ou então peles com região malar seca e com zona T normal (MICHALUN; DINARDO, 2016).

2.3. pH da pele

O pH da pele é ácido e varia entre 4,2 e 5,9 de acordo com a região do corpo. A acidez da pele é consequente da presença do ácido lático, suor e ácidos glutâmico e aspártico em menores quantidades. O pH ácido atua como um manto

protetor, auxiliando na manutenção da pele, no processo de hidratação e imunidade da pele. A alcalinização da pele reduz a produção de lipídeos, por conta que produtos alcalinos reagem com gorduras através da reação de saponificação, sendo assim perdendo o manto protetor e aumentando a permeabilidade da pele e favorecendo o crescimento de microorganismos (VENTURI, SANT'ANNA, 2019).

2.4. Hidratação cutânea

O fator natural de hidratação (FHN) da pele são compostos (aminoácidos, como o ácido pirrolidônico-carboxílico e ácido urocânico, ácido láctico, uréia, etc) responsáveis pela retenção de água no estrato córneo (VENTURI, SANT'ANNA, 2019). Através dele é possível manter a pele hidratada e macia, mesmo em climas secos (HILL, 2016), dificultando a perda de água transepidérmica (perda de água por evaporação), de forma que a elasticidade da pele seja conservada, evitando descamação e rachaduras (VENTURI, SANT'ANNA, 2019).

O manto hidrolipídico, popularmente conhecido como barreira da pele, é uma película cujo principal objetivo é impedir a diminuição de água da epiderme, protegendo-a (STEFANELLO, 2021). Posto isto, os ativos cosméticos favorecem a hidratação cutânea, assim como são os responsáveis por agirem na pele e determinarem o grau que cada substância consegue atravessar a barreira (BARROS, 2016).

A hidratação cutânea pode ocorrer através da adsorção, penetração e permeação. Na adsorção, o ativo cosmético não ultrapassa nenhuma camada da pele, sendo apenas adsorvido (HAGEDORN, 2021). Entretanto, na penetração, o ativo cosmético atravessa a primeira barreira (epiderme) e esse feito pode ocorrer através de duas maneiras, penetração transdérmica e transanexial, sendo definida por meio das propriedades físico-químicas do produto (SPÓSITO, 2016). Na penetração transdérmica, ou intercelular, as moléculas do ativo cosmético penetram entre os corneócitos, enquanto na transcelular (penetração transanexial), as moléculas do ativo penetram através dos corneócitos (BARROS, 2016). Por fim, na permeação, o produto tem capacidade de agir na epiderme e na derme, segunda camada da pele (SPÓSITO, 2016).

Hidratação é a reposição de água no organismo, que é essencial para o funcionamento das células do corpo humano. Ela tem como função proteger a pele de agentes externos e evitar variações, como a descamação, opacidade, rugas, linhas de expressão, sensibilidade, irritação, coceira, etc (ADCOS, 2022). Uma das maneiras de hidratar a pele é através da alimentação, pois o consumo de vitaminas e minerais auxiliam na cicatrização e prevenção de doenças. A água também é essencial para o funcionamento da pele. Ela compõe de 50% a 70% do peso corporal e auxilia na eliminação de toxinas e resíduos, digestão e na estabilização da temperatura corporal, promovendo a manutenção do estrato córneo e a saúde da pele (FRANGIE et al., 2016).

2.5. Cremes hidratantes

Os cremes hidratantes são cosméticos que auxiliam na hidratação da superfície da pele (FRANGIE et al., 2016) e na diminuição das linhas de expressão. Eles podem atuar de maneiras diferentes na pele: por umectação, oclusão ou hidratação ativa (ALLEMAND; DEUSCHLE, 2018).

Os hidratantes umectantes têm propriedades higroscópicas (ALLEMAND; DEUSCHLE, 2018), ou seja, possuem o poder de aumentar o teor de água na pele, de forma que o componente se adentre na pele e seja capaz de absorver a umidade do ar (HILL, 2016). Glicerina, sorbitol, colágeno, elastina, ácido hialurônico e ácido pirrolidônico carboxílico são alguns exemplos de componentes umectantes (CORTE, 2006).

A técnica de oclusão consiste na utilização de emolientes a fim de hidratar a pele através da formação de uma vedação e deixá-la mais suave e flexível (ALLEMAND; DEUSCHLE, 2018). Essa película protetora tem como propósito reduzir a evaporação de água da pele e a perda transepidérmica. Há mais de 600 tipos de emolientes (MICHALUN; DINARDO, 2016), sendo os componentes mais comuns os óleos, vaselina, lanolina e silicones (HILL, 2016).

Entretanto, a combinação dos umectantes e emolientes oclusivos apresentam melhor desempenho quando correlacionados (HILL, 2016), pois os óleos têm a capacidade de desacelerar a perda de água (SILVA, 2009), de forma que quando as substâncias umectantes atuam sozinhas, podem acelerar a perda transepidérmica em até 20% (ALLEMAND; DEUSCHLE, 2018).

2.6. Classificação dos cosméticos

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os cosméticos são todos os produtos de uso pessoal e perfumes que são constituídos por substâncias naturais ou sintéticas para uso externo nas diversas partes do corpo humano, sendo eles a pele, cabelo, unhas, lábios, órgãos genitais externo, dentes e membranas mucosas da cavidade oral, com finalidade de protegê-los e/ou manter em bom estado, limpar, perfumar, alterar sua aparência e corrigir odores corporais, eles são divididos em dois grupos de risco (ANVISA, 2020).

Os produtos de risco 1 são produtos de higiene pessoal e perfumes que possuem propriedades básicas ou elementares cuja comprovação não seja inicialmente necessária e não requerem informações detalhadas quanto ao seu modo de usar e restrição de uso. Os produtos de risco 2 são produtos de higiene pessoal e perfumes que necessitam de uma comprovação de segurança e eficácia, pois possuem indicações específicas, como os produtos com função fotoprotetora, clareadores, condicionadores, xampus anticaspa e entre outros (ANVISA, 2020).

O gel-creme hidratante estudado neste trabalho é classificado como produto de risco 1.

2.7. Produção de creme hidratante

Para a produção de um creme hidratante, é preciso combinar matérias-primas específicas que contribuem com as características do hidratante. A Tabela 1 apresenta os principais grupos de matérias-primas do creme hidratante e sua função.

Tabela 1. Matérias-primas e suas funções.

Matéria-prima	Função
Veículo ³	Solubilização
Umectante ¹	Hidratação
Emoliente ²	Hidratação e proteção
Óleos vegetais (palma e coco) ³	Emoliente, hidratação e proteção
Espessante ²	Aumentar a viscosidade
Conservante ^{1; 2}	Antimicrobiano
Antioxidante ²	Antioxidante
Tensoativo ¹	Solubilização, detergência e emulsificante
Corretor de pH ²	Acidificação/alcalinização

Fonte: ¹ALLEMAND; DEUSCHLE, 2018; ²GERSON et al, 2011; ³Próprio autor, 2021.

Dentre todas as matérias-primas utilizadas nas indústrias de cosméticos, a água é a mais utilizada nos processos de fabricação, pois é usada como solvente e está presente na maioria das formulações. Além disso é utilizada para limpeza e desinfecção de equipamentos e acessórios, contudo o alto consumo de água nas indústrias, requer cuidados para que o processo e a fabricação não sejam interrompidos (AMARAL, 2020). A água fornecida pelo sistema urbano de abastecimento possui diversos interferentes, havendo a necessidade de purificação para uso em formulações. A purificação da água pode ser realizada a partir de diversos métodos, usualmente é mais utilizada a água deionizada, produzida em uma coluna de troca iônica. Essas colunas possuem microesferas que quando entram em contato com a água liberam íons de hidrogênio (H⁺), resina catiônica e hidroxila (OH⁻), resina aniônica, ligados de forma instável, pelos íons mais carregados presentes na água, como íon cálcio (Ca²⁺), íon magnésio (Mg²⁺) que se unem com mais firmeza às resinas, resultando na remoção dos cátions e ânions dissociados na água (MIZUTA et al., 2018). As indústrias devem manter o monitoramento da qualidade da água em dia, sempre antes da fabricação e uso para limpeza dos equipamentos, porque a presença de interferentes alteram a qualidade da água, podem afetar a qualidade final do produto e podem acelerar o desgaste dos equipamentos através da oxidação, sendo os mais comuns os, cloretos, sulfatos, o ferro, a dureza e o oxigênio dissolvido (AMARAL, 2020).

Os umectantes são utilizados em formulações cosméticas com a finalidade de evitar ou diminuir o ressecamento, possuem características higroscópicas, pois absorvem o vapor de água contido no ar até alcançar um grau de diluição. Além disso, as características higroscópicas da película umectante que permanece na pele após a aplicação do produto podem favorecer sua hidratação (ALLEMAND; DEUSCHLE, 2018).

Os emolientes são compostos gordurosos que auxiliam na hidratação e na lubrificação da pele. Se utilizados na formulação de cosméticos, eles podem auxiliar na espalhabilidade e a manter outros compostos na pele (GERSON et al., 2011). Dentre eles estão os óleos vegetais, ácidos e álcoois graxos, lipídios, silicones, ceramidas, colesterol e outros ésteres (SOUZA, 2017). Essa matéria-prima possui a capacidade de tornar a pele macia e flexível, por sua composição apresentar óleos, principalmente do tipo vegetal, componente qual é encontrado nas membranas celulares e que auxiliam no mantimento do nível de água adequado no extrato córneo (ALLEMAND; DEUSCHLE, 2018). A função hidratante do emoliente ocorre através da anti desidratação, encarregado de formar uma camada protetora que impede a saída de água. Essa umidade sob a camada é responsável por manter a flexibilidade, hidratação e maciez da pele (ALLEMAND; DEUSCHLE, 2018).

Os óleos vegetais são excelentes matérias-primas para a base do creme hidratante, pois possuem afinidade com a pele. Por serem ricos em ácidos graxos, quando em contato com a pele são absorvidos de forma leve e rápida, deixando a epiderme hidratada e macia (AMARAL, 2015), através da formação de um filme fino e oclusivo, reduzindo a perda transepidermal de água (evaporação da água da pele), dessa forma aumentando a quantidade de água na pele e dificultando a saída por se tratar de um filme hidrofóbico (SOUZA, 2017).

O óleo de palma, conhecido popularmente como óleo de dendê ou azeite de dendê, é extraído da palmeira (*Elaeis guineensis*) cuja palma foi trazida por escravos, proveniente do continente Africano. Sua maior produção em solo brasileiro se encontra no estado da Amazônia, em regiões que já sofreram desmatamento ou possuem alto grau de degradação (ABRAPALMA, 2021). Por sua composição ser muito utilizada na indústria de cosméticos, o óleo serve de base para produtos farmacêuticos e na produção de biocombustíveis (DAUBER, 2015). Para a utilização do óleo em cosméticos, é necessário a realização de testes que comprovem a eficácia e benefício do óleo no produto, do qual é de responsabilidade da empresa detentora (ROSÁRIO et al., 2021).

O óleo de dendê, por possuir alto teor de ácidos graxos, como o ácido palmítico e esteárico (saturados), e o ácido oleico - ômega 9 - e linoleico (insaturados), apresenta diversas finalidades, desde a indústria alimentícia e cosmética, até produção de biocombustíveis. Seus componentes são aplicados em diversos produtos do mercado, por possuírem ação emoliente e umectante, tendo em vista a capacidade de hidratar e deixar a pele saudável, se utilizando o óleo de forma correta (SOUZA, 2019).

O óleo de coco é extraído do fruto da palmeira através da prensa da polpa seca, também conhecida como copra. O óleo contém em sua composição cerca de 70 a 80% de ácidos graxos de cadeia média insaturada, sendo constituído especialmente de mirístico, caprílico, cáprico, ascórbico, succínico, vitamina E, entre outros (DAUBER, 2015). O Brasil é o quarto maior produtor de coco no mundo (SCHULTZ, 2021) e o cultivo do óleo de coco no país ocorre principalmente na região nordeste, mas já foi incorporado em outros locais (DAUBER, 2015).

Os espessantes possuem a função de conceder viscosidade ao produto, e também a característica de auxiliar suspender matérias-primas difíceis de se misturar no sistema, sendo assim auxiliando na estabilidade do creme. Um exemplo é o carbopol (polímero carboxivinílico), um polímero hidrossolúvel que é usado para estabilizar emulsões e como doador de viscosidade (GERSON et al., 2011).

Os conservantes são substâncias que possuem o objetivo de conservar o produto final dos danos que podem ser causados por microorganismos (por exemplo, isotiazolinona, metilparabeno, propilparabeno, ácido benzoico) (ALLEMAND; DEUSCHLE, 2018). Eles impedem que bactérias e microorganismo sobrevivam dentro do produto e sem um conservante, o cosmético pode ser facilmente contaminado por bactérias, fungos e mofo, podendo causar alguma doença no usuário (GERSON et al., 2011).

Os antioxidantes possuem a função de impedir o processo de oxidação dos componentes orgânicos presente no cosmético, as principais características da oxidação é a mudança de cor e odor do produto. A adição de um antioxidante deve ser realizada antes do processo oxidativo, pois ele possui a função de prevenir a oxidação e não de reverter. Muitas substâncias podem vir a sofrer oxidação, principalmente as de origem vegetal e animal, como os óleos vegetais e animais e as vitaminas, são exemplos de antioxidantes o butilhidroxitolueno (BHT), ascorbato de sódio e o metabissulfito de sódio (ALLEMAND; DEUSCHLE, 2018).

O uso de conservantes e antioxidantes é regulamentado pela resolução de diretoria colegiada - RDC N° 528, DE 4 DE AGOSTO DE 2021, ela Dispõe sobre a lista de substâncias de ação conservante permitidas para produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes e internaliza a Resolução GMC MERCOSUL n°35/20.

Os tensoativos ou surfactantes possuem a capacidade de reduzir a tensão superficial, permitindo formulações mais estáveis e auxiliando na espalhabilidade do creme, isso se deve a sua característica de apresentar afinidade tanto com substâncias que são solúveis em água (hidrossolúveis) e em substâncias solúveis em óleos e lipídios (lipossolúveis), por conta disso são amplamente utilizados na preparação de cosméticos, atuando na emulsificação de componentes oleosos e aquosos (ALLEMAND; DEUSCHLE, 2018).

Corretores de pH são substâncias ácidas ou alcalinas, que possuem a função de ajustar o pH para o pH desejado. Os acidificantes são responsáveis por diminuir o pH, como por exemplo o ácido cítrico, já os alcalinizantes são responsáveis pelas elevações do pH, como por exemplo a trietanolamina e o hidróxido de sódio (GERSON et al., 2011). O manto protetor da pele possui um pH levemente ácido, este manto é responsável por formar uma barreira protetora na camada mais externa da pele, ela inibe o crescimento de bactérias e neutraliza substâncias alcalinas para manter o pH na faixa correta. Portanto o creme hidratante que será aplicado sobre a pele deve possuir um pH adequado para ser utilizado (LEONARDI; GASPAR; CAMPOS, 2002).

2.8. Emulsões

Para a fabricação de cremes com adição de óleos vegetais é necessário realizar a emulsão de óleo em água (O/A) ou de água em óleo (A/O), elas são largamente utilizadas na indústria cosmética para produzir cremes, condicionadores, loções e protetores fotoprotetores, é definida como um sistema heterogêneo, onde é misturado duas substâncias imiscíveis. As emulsões O/A são chamadas de emulsões diretas e a A/O é chamada de emulsão inversa (MACIEL, 2012).

O tensoativo é a substância responsável por dispersar as duas fases imiscíveis, a escolha do tensoativo correto é crucial para se formar uma emulsão estável. A estrutura molecular do tensoativo é formado por duas porções, onde uma tem afinidade com a água (hidrofílica) e a outra porção possui afinidade por óleos (lipofílica), possui a função de reduzir a tensão interfacial entre as fases, formam uma barreira protetora ao redor dos glóbulos, prevenindo a separação das fases e melhorando a estabilidade da emulsão (MACIEL, 2012).

2.9. Análises físico-químicas

Para verificar a qualidade e as características do creme é necessário realizar testes para comprovar suas propriedades e estabilidade, dentre eles estão: pH, densidade, viscosímetro, teste de centrífuga e teste de estabilidade acelerada. A densidade do creme deve estar entre a faixa de 0,95 - 1,05 g/mL (RASCHE, 2014).

Através do viscosímetro é quantificada a viscosidade do fluido, geralmente o fluido permanece em estado estacionário e um objeto passa pelo fluido, e através da força que o objeto faz para atravessar o fluido é dado o valor da sua viscosidade (TOPAN, 2012).

Antes de submeter o produto ao teste de estabilidade acelerada, a amostra deve ser submetida ao teste de centrífuga durante 30 minutos e numa velocidade de 3000 rpm. O produto deve permanecer estável, e qualquer indício de instabilidade o produto deve ser reformulado e não deve-se prosseguir para os próximos testes (ANVISA, 2004).

O teste de estabilidade acelerada consiste em submeter as amostras a diferentes variações de temperatura (submetidas ao aquecimento em estufas e resfriamento em refrigeradores) e a ciclos alternados. As amostras devem ser retiradas e armazenadas em frascos de vidro neutro transparente ou em sua embalagem de acondicionamento final e deixá-los em diferentes condições de armazenagem. As amostras irão permanecer sob estudo no período de quinze dias. (ANVISA, 2004).

Tabela 2. Temperaturas frequentemente utilizadas na análise de condições de armazenagem.

Acondicionamento	Temperatura
Estufa	$37 \pm 2^{\circ}\text{C}$
Estufa	$40 \pm 2^{\circ}\text{C}$
Estufa	$45 \pm 2^{\circ}\text{C}$
Estufa	$50 \pm 2^{\circ}\text{C}$
Geladeira	$5 \pm 2^{\circ}\text{C}$
Freezer	$-5 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ou $-10 \pm 2^{\circ}\text{C}$

Fonte: ANVISA, 2004.

Através de ciclos, as amostras são expostas a temperaturas distintas e em um intervalo de tempo regular.

Tabela 3. Temperaturas e tempos frequentes utilizados no ciclo de congelamento e descongelamento.

Tempo de ciclo	Temperatura	Período de teste
24 horas	$40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$	Durante quatro semanas
24 horas	$45 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e $-5 \pm 2^{\circ}\text{C}$	Durante doze dias (6 ciclos)
24 horas	$50 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e $-5 \pm 2^{\circ}\text{C}$	Durante doze dias (6 ciclos)

Fonte: ANVISA, 2004.

2.10. Legislação

A fabricação de cosméticos deve seguir as regulamentações definidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), apresentadas na resolução RDC 48/2013, na qual aprova o regulamento técnico de boas práticas de fabricação de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes (ANVISA, 2021).

Dessa forma, a proposta deste projeto foi modificar a fase oleosa do creme hidratante, testando diferentes concentrações dos óleos de coco e palma, a fim de aumentar a película protetora do produto, reduzindo a evaporação de água na pele.

3. METODOLOGIA

A preparação do creme consiste em etapas sequenciais para que todas as matérias-primas sejam adicionadas corretamente e o creme fique homogêneo. O creme é dividido em duas fases, aquosa e oleosa, as quais foram preparadas isoladamente e, depois, misturadas. A Figura 2 apresenta a sequência de fabricação de um creme hidratante. Após o preparo, foram realizadas análises de qualidade.



Figura 2. Composição do creme.

3.1. Fase aquosa

Na fase aquosa, para o preparo da formulação com 5% de óleo de coco ou de palma, foram dissolvidos 3g de espessante polímero hidrossolúvel (carbopol 940) em 430,75g água deionizada sob agitação rápida (1000 rpm). Após a completa dissolução do carbopol 940, foram adicionados e homogeneizados separadamente 1g de EDTA dissódico, 2g

de metilparabeno e 25g de glicerina. Posteriormente, a mistura foi aquecida a 80°C, até o metilparabeno ser dissolvido completamente. Em seguida, a mistura foi colocada em banho maria à temperatura ambiente e mantida sob constante agitação até atingir a temperatura de 50°C.

A preparação das fases aquosas de com 10% de óleo de coco ou de palma, seguiu a mesma metodologia de 5%, com alteração apenas da quantidade de água, uma vez que a quantidade de óleo foi alterada. Para 10% de óleo, foram dissolvidos 3g de espessante polímero hidrossolúvel (carbopol 940) em 405,75g água deionizada e para 15% de óleo, o os 3g de espessante foram dissolvidos em 380,75g de água deionizada, ambos sob agitação rápida (1000 rpm).

3.2. Fase oleosa

Na fase oleosa, para o preparo da formulação com 5% de óleo de coco ou de palma, foram misturados 10g de álcool cetosteárfílico, 25g de óleo (coco ou palma) e 0,25g de BHT (butil hidroxitolueno) sob agitação média (500 rpm). O álcool cetosteárfílico foi aquecido até 80°C, e o óleo de coco e o BHT foram adicionados nele e homogeneizados até a mistura esfriar em 50°C.

Para a preparação da fase oleosa com 10% e 15% de óleo de coco ou de palma, foi alterada apenas a quantidade de óleo, as quais foram respectivamente, 50g e 75g de óleo (coco ou palma).

3.3. Preparo do creme

Após ambas as fases estarem com temperatura igual a 50°C, a fase aquosa foi adicionada à fase oleosa sob agitação média (500 rpm) e homogeneizada. Posteriormente, a mistura foi neutralizada (até pH de $5,9 \pm 0,1$) com a trietanolamina para a formação do gel-creme. Completada a homogeneização, deixou-se o creme descansar até alcançar a temperatura ambiente, e então foram conferidas as suas características e realizado o controle de qualidade.

3.4. Formulações utilizadas

As Tabelas 4, 5 e 6 apresentam as formulações utilizadas para a produção dos cremes hidratantes contendo 5%, 10% e 15% de óleo, respectivamente.

Tabela 4. Formulação com 5% de óleo.

Matéria-prima	INCI name	% p/p	Função
Carbopol 940 ³	Carbomer	0,6	Espessante
EDTA dissódico (Solução 40%) ²	Dissodium EDTA	0,2	Conservante e antioxidante
Metilparabeno ²	Methylparaben	0,4	Conservante
Glicerina USP ³	Glycerin	5,0	Umectante
Álcool cetosteárfílico	Cetareth	2,0	Emulsificante
Óleo	Oil	5,0	Emoliente
Butilhidroxitolueno ¹	BHT	0,05	Antioxidante
Trietanolamina ³	Triethanolamine	0,6	Tensoativo / Neutralizante
Água deionizada	Aqua	86,15	-

Fonte: ¹Garcia, 2020; ²Rasche, 2014; ³Próprio autor, 2021.

Tabela 5. Formulação com 10% de óleo.

Matéria-prima	INCI name	% p/p	Função
Carbopol 940 ³	Carbomer	0,6	Espessante
EDTA dissódico (Solução 40%) ²	Dissodium EDTA	0,2	Conservante e antioxidante
Metilparabeno ²	Methylparaben	0,4	Conservante
Glicerina USP ³	Glycerin	5,0	Umectante
Álcool cetosteárfílico	Cetareth	2,0	Emulsificante
Óleo	Oil	10,0	Emoliente
Butilhidroxitolueno ¹	BHT	0,05	Antioxidante
Trietanolamina ³	Triethanolamine	0,6	Tensoativo / Neutralizante
Água deionizada	Aqua	81,15	-

Fonte: ¹Garcia, 2020; ²Rasche, 2014; ³Próprio autor, 2021.

Tabela 6. Formulação com 15% de óleo.

Matéria-prima	INCI name	%p/p	Função
Carbopol 940 ³	Carbomer	0,6	Espessante
EDTA dissódico (Solução 40%) ²	Dissodium EDTA	0,2	Conservante e antioxidante
Metilparabeno ²	Methylparaben	0,4	Conservante
Glicerina USP ³	Glicerin	5,0	Umectante
Álcool cetosteárfílico	Cetareth	2,0	Emulsificante
Óleo	Oil	15,0	Emoliente
Butilhidroxitolueno ¹	BHT	0,05	Antioxidante
Trietanolamina ³	Triethanolamine	0,6	Tensoativo / Neutralizante
Água deionizada	Aqua	76,15	-

Adaptado de: ¹Garcia, 2020; ²Rasche, 2014.

3.5. Determinação das características organolépticas

De acordo com Bontorim (2009), as características organolépticas determinam o parâmetro de aceitação do produto pelo consumidor, ou seja, essa análise tem como objetivo garantir que possíveis alterações que possam ocorrer no produto, não serão perceptíveis pelos sentidos humano e nem trarão qualquer perda de benefício ou de segurança para o produto fabricado. Dentre todas as características organolépticas, foram avaliadas: cor, brilho, aspecto, textura e odor. Estas características foram realizadas somente pelos autores.

3.6. Determinação de pH

O valor do pH foi medido com um pHmetro (Thermo Scientific 0410A0 benchtop pH/temperature meter, model 410A), previamente calibrado com soluções de pH 4,0 e 7,0, à temperatura de 25°C.

3.7. Teste de centrifugação

No teste de centrifugação foram inseridos 10g de cada amostra de creme hidratante em tubos plásticos de ensaio graduados, e posteriormente submetidos ao ciclo de 3000 rpm, durante 30 minutos em temperatura ambiente, na centrífuga 8x15ml - Mod. K14-0815A, para verificar a estabilidade do produto.

3.8. Determinação de Densidade Aparente

A densidade aparente é a relação direta entre a massa de uma amostra e seu volume específico, medido em uma proveta graduada (ANVISA, 2008). Ela deve estar entre a faixa de 0,95 - 1,05 g/mL (RASCHE, 2014).

$$d_{Aparente} = \frac{m}{V}$$

A densidade foi medida com o auxílio de uma balança semi analítica e uma proveta de 100ml. Primeiramente, foi aferida a massa da proveta. Com o auxílio de uma espátula foi inserido o creme hidratante até a marca do menisco, então foi aferida a massa da proveta novamente, e através da subtração das massas, foi obtida a massa líquida do creme, podendo realizar o cálculo da densidade aparente.

3.9. Teste de viscosidade

O teste de viscosidade foi realizado a partir do método do viscosímetro rotacional. Esse método é mais adequado e utilizado em cremes, pois é capaz de medir a viscosidade de líquidos a semi-sólidos. Para realizar o teste, foi inserido o fuso (spindle) modelo S64 nos gel-cremes hidratantes, a 6,0 rotações por minuto e a temperatura de 25°C, utilizando o equipamento “Brookfield Model DV-1 + viscometer”.

3.10. Teste de estabilidade acelerada

As amostras foram armazenadas em embalagem de polietileno e submetidas ao aquecimento em estufa (Microprocessada de Cultura e Bacterio - Mod. Quimis Q316M5) a temperatura de 43°C, resfriamento em refrigerador (CCE Dako 310 320 R31 Freezer 260L) a 2°C e à temperatura ambiente (25 ± 2 °C) durante um período de 15 dias. Também foram submetidas a ciclos alternados, a cada 24 horas, entre estufa (43°C) e refrigerador (2°C), mencionados

acima, por um período de 12 dias (6 ciclos). Esse teste teve como objetivo verificar se há instabilidade e incompatibilidade entre os componentes do produto, auxiliando na formulação do creme hidratante.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Formulação dos cremes hidratantes

Foram formulados seis cremes hidratantes, cada um contendo 500g. Três deles foram formulados com óleo de palma e os demais com óleo de coco. Todos seguiram o mesmo processo de produção, entretanto, os cremes apresentam diferentes concentrações de óleo (tanto de palma, de coco), sendo respectivamente 5, 10 e 15%.

Observou-se que a aferição dos reagentes com menor massa, como o EDTA (1g) e o Butilhidroxitolueno (0,25g) para a formulação de 500g exigiu cuidado, assim como o controle da temperatura durante a formulação do creme, pois o aquecimento das fases aquosas e oleosas foi realizado com o auxílio do bico de Bunsen, e o controle era feito com um termômetro de mercúrio, enquanto agitava-se a mistura. As Figuras 3, 4 e 5 representam os cremes formulados.



Figura 3. Cremes contendo 5% de óleo (palma e coco).

Fonte: Próprio autor, 2022.



Figura 4. Cremes contendo 10% de óleo (palma e coco).

Fonte: Próprio autor, 2022.



Figura 5. Cremes contendo 15% de óleo (palma e coco).

Fonte: Próprio autor, 2022.

A partir das seis formulações obtidas, foram realizados os testes de qualidade.

4.2. Características organolépticas

O primeiro teste realizado, foi em relação às características organolépticas, uma vez que é essencial para a aceitação do produto. A Tabela 7 apresenta as características organolépticas observadas nos cremes hidratantes contendo 5%, 10% e 15% de óleo, respectivamente.

Tabela 7. Características organolépticas dos cremes hidratantes produzidos.

Formulação	Cor	Brilho	Aspecto	Textura	Odor
5% Óleo de coco	Branco	Sim	Homogêneo opaco	Ótima textura Fácil espalhabilidade	Agradável (Proveniente do Óleo de coco)
5% Óleo de palma	Laranja claro	Sim	Homogêneo opaco	Ótima textura Fácil espalhabilidade	Levemente desagradável (Proveniente do Óleo de palma)
10% Óleo de coco	Branco	Sim	Homogêneo opaco	Ótima textura Fácil espalhabilidade	Agradável (Proveniente do Óleo de coco)
10% Óleo de palma	Laranja claro	Sim	Homogêneo opaco	Ótima textura Fácil espalhabilidade	Levemente desagradável (Proveniente do Óleo de palma)
15% Óleo de coco	Branco	Sim	Heterogêneo (Formação de duas fases)	Desconsiderado devido a formação de duas fases	Agradável (Proveniente do Óleo de coco)
15% Óleo de palma	Laranja claro	Sim	Heterogêneo (Formação de duas fases)	Desconsiderado devido a formação de duas fases	Levemente desagradável (Proveniente do Óleo de palma)

Fonte: Próprio autor, 2022.

O creme hidratante contendo óleo de coco apresentou características semelhantes aos cremes já presentes no mercado. Todavia, o creme com óleo de palma apresentou coloração alaranjada, diferindo da grande maioria dos cremes comercializados, além de possuir cheiro forte, proveniente do próprio óleo de palma, o que pode desagradar muitos consumidores. Para reverter o odor, é possível incorporar essência em sua formulação de base oleosa.

4.3. Determinação de pH

O pH do creme hidratante deve ser compatível com o pH da pele, isto é, um pH ácido, entre 4,2 e 5,9, podendo variar de acordo com a região do corpo. O pH alcalino pode gerar o ressecamento da pele, pois produtos alcalinos reagem com os lipídios através da reação de saponificação, reação a qual remove o manto protetor, aumentando a permeabilidade da pele e favorecendo o crescimento de microorganismos (VENTURI, SANT'ANNA, 2019). Assim sendo, o pH levemente ácido é favorável para o manto protetor, no qual também possui um pH ácido.

Os valores obtidos para as 3 diferentes concentrações de cada óleo estão apresentados na Tabela 8.

Tabela 8. Valores obtidos na medição de pH.

Óleo	Concentração de óleo (%)	Valor do pH à 25°C
Óleo de coco	5,0	6,06 ±0,1
Óleo de palma	5,0	5,65 ±0,1
Óleo de coco	10,0	5,96 ±0,1
Óleo de palma	10,0	5,70 ±0,1
Óleo de coco	15,0	5,95 ±0,1
Óleo de palma	15,0	5,77 ±0,1

Fonte: Próprio autor, 2022.

Através dos resultados apresentados na Tabela 8, pode-se afirmar que os valores de pH obtidos estão dentro do permitido. Observa-se também que, o creme com óleo de palma possui formulação mais ácida do que o creme hidratante com óleo de coco, devido ao óleo de palma possuir maior quantidade de ácido graxos que proporcionam maior acidez para o creme, como o ácido oleico e o ácido palmítico que são encontrados de 36 a 44% e 40 a 48% respectivamente.

4.4. Teste de centrifugação

De acordo com a Anvisa (2004), o produto que foi submetido ao teste de centrífuga deve permanecer estável, e qualquer indício de instabilidade indica a necessidade de reformulação. Se aprovado nesse teste, o produto está adequado para prosseguir para os demais testes de estabilidade.

Tabela 9. Teste centrifugação.

Óleo	Concentração Óleo (%)	Houve separação de fases?	Condição
Óleo de coco	5,0	Não	Aprovado
Óleo de palma	5,0	Não	Aprovado
Óleo de coco	10,0	Não	Aprovado
Óleo de palma	10,0	Não	Aprovado
Óleo de coco	15,0	Sim	Reprovado
Óleo de palma	15,0	Sim	Reprovado

Fonte: Próprio autor, 2022.

Através dos resultados apresentados na tabela 9, pode-se concluir que os cremes hidratantes contendo 5% e 10 % de óleo (coco e palma) em suas formulações permaneceram estáveis após o teste de centrifugação. Entretanto, os cremes hidratantes contendo 15% de óleo de coco e palma apresentaram separação de fases, não sendo possível prosseguirem para os demais testes e necessitando de reformulação.

4.5. Determinação de densidade

Os resultados obtidos das densidades aparentes estão apresentados na Tabela 10 apenas para os cremes formulados de 5% e 10%, uma vez que o creme formulado com 15% de óleo não foi aprovado no teste de centrifugação.

Tabela 10. Determinação da Densidade Aparente.

Formulações	Peso proveta	Peso da proveta + creme	Peso líquido de creme	Densidade aparente
Óleo de coco 5%	45,6g	145,4g	99,8g	0,998 g/ml
Óleo de palma 5%	45,6g	146,2g	100,6g	1,006 g/ml
Óleo de coco 10%	45,6g	144,3g	98,7g	0,987 g/ml
Óleo de palma 10%	45,6g	144,7g	99,1g	0,991 g/ml

Fonte: Próprio autor, 2022.

Através da Tabela 10, é possível identificar que os valores encontrados para a densidade dos cremes formulados ficaram dentro do escopo estipulado previamente (0,95 - 1,05 g/ml).

4.6. Teste de viscosidade

A viscosidade é a grandeza que mede o atrito entre as camadas consecutivas de fluido e a resistência a qualquer mudança no seu volume, sendo essa resistência denominada de cisalhamento, que é a força necessária para causar o movimento dessas camadas, e ocorre quando o fluido se move fisicamente ou é distribuído (BONTORIM, 2009).

A viscosidade correta de um gel-creme pode variar muito, pois ela está relacionada à espalhabilidade do creme e em qual embalagem ela será comercializada. O creme deve ter uma espalhabilidade adequada para uso e a embalagem de fácil manuseio, sendo despejado facilmente quando utilizado (AMIRALIA; FERNANDES, 2018).

Os resultados dos testes de viscosidade para as formulações de 5% e 10% estão apresentados na Tabela 11.

Tabela 11. Valores obtidos no viscosímetro rotacional digital.

Óleo	Fuso, Pino ou Spindle	cP (centipoise)
Óleo de coco	S21	40650
Óleo de palma	S21	41600
Óleo de coco	S21	40950
Óleo de palma	S21	44450

Fonte: Próprio autor, 2022.

A viscosidade não possui um valor de regra para utilização em gel-cremes, entretanto, o gel-creme deve possuir uma espalhabilidade boa e ser de fácil aplicação. Nos cremes formulados, o fator que teve maior interferência na viscosidade foi o carbômero 940 (polímero hidrossolúvel), pois ele atua como espessante e estabilizante de emulsão, e a partir da sua dosagem, é possível manipular a viscosidade do creme.

Pode-se observar na Tabela 11 que, as viscosidades encontradas são similares devido sa concentrações de carbômero serem iguais em todas as formulações. Também foi possível verificar que quanto maior a concentração de óleo, mais o valor da viscosidade, pois os óleos são matérias primas viscosas.

A embalagem mais adequada para acondicionar o gel-creme deve ser de fácil manipulação. O frasco de PEAD (polietileno de alta densidade) com tampa tipo flip é o mais utilizado no mercado, pois o material é maleável, e auxilia na saída do creme. A tampa, no entanto, promove uma excelente vedação e alta vazão.

4.7. Teste de estabilidade acelerada

Foi realizado o teste de condições de armazenagem dos cremes hidratantes, submetendo uma amostra de cada formulação a diferentes temperaturas. Dentre elas a temperatura ambiente (25 ± 2 °C), temperatura elevada (43°C) e temperatura baixa (2°C), durante o período de 15 dias. Nessas condições, é aceito alterações físico-químicas no produto. A Tabela 12 apresenta os resultados obtidos.

Tabela 12. Condições de armazenagem em temperaturas ambiente, elevadas e baixas.

Análise	Temperatura ambiente	Temperatura elevada	Temperatura baixa
Óleo de coco 5%	EST	EST	EST
Óleo de palma 5%	EST	EST	EST
Óleo de coco 10%	EST	EST	EST
Óleo de palma 10%	EST	EST	EST

Legenda: Estável (EST); Instável (INS).

Fonte: Próprio autor, 2022.

O teste de ciclo de congelamento e descongelamento tem como objetivo avaliar a estabilidade do produto alternando a diferentes temperaturas, averiguando a estabilidade de suas propriedades e o comportamento do produto em um intervalo de tempo (CORTE, 2006).

Tabela 13. Ciclos de Congelamento e Descongelamento.

Análise	Ciclos em estufa (43°C)						Ciclos em refrigerador (2°C)					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Óleo de coco 5%	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST
Óleo de palma 5%	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST
Óleo de coco 10%	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST
Óleo de palma 10%	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST	EST

Legenda: Estável (EST); Instável (INS).

Fonte: Próprio autor, 2022.

A partir das Tabelas 12 e 13, é possível afirmar que as amostras não apresentaram modificações em seus aspectos durante as condições de armazenagem a temperatura ambiente, elevada e baixa, assim como nos 6 ciclos de congelamento e descongelamento, o que indica que não houveram alterações significativas (instabilidade) na formulação dos cremes hidratantes, não sendo necessária a alteração da composição deles.

4.8. Comparação com outro creme presente no mercado

Foi realizada a comparação das características organolépticas entre o creme “Loção Desodorante Corporal Óleo de Coco Avon Care” já presente no mercado com os cremes formulados com óleo de coco, apresentando os resultados na Tabela 14.

Tabela 14. Comparação das características organolépticas de creme à base de óleo de coco presente no mercado com os cremes formulados com óleo de coco.

Formulação	Aspecto	Cor	Odor	Textura	Brilho
Creme comercial	Homogêneo opaco	Branco	Agradável (proveniente do óleo de coco)	Ótima textura e fácil espalhabilidade	Sim
5% de óleo de coco	Homogêneo opaco	Branco	Agradável (proveniente do óleo de coco)	Ótima textura e fácil espalhabilidade	Sim
10% de óleo de coco	Homogêneo opaco	Branco	Agradável (proveniente do óleo de coco)	Ótima textura e fácil espalhabilidade	Sim

Fonte: Próprio autor, 2022.

Através das características organolépticas observadas entre o creme hidratante “Loção Desodorante Corporal Óleo de Coco Avon Care” com os cremes formulados contendo 5% e 10% de óleo de coco, é possível apontar que eles apresentam características bem semelhantes.

Contudo, não foi possível fazer a comparação entre os cremes hidratantes contendo óleo de palma, visto que não são comuns no mercado de cosméticos.

4.9. Custo do creme e preço para possível comercialização

Foi realizado um levantamento dos custos para a formulação de 500 mL dos cremes hidratantes contendo 5% e 10% de óleo de coco e de palma. Utilizaram-se valores de cotação realizada em 06/05/2022, utilizando como fornecedores as empresas Chemix Produtos Químicos, Saber Química, Kemisk Óleos Vegetais e Lubrificantes, Quinvest Indústria e Comércio, Volp Química e Azevedo Óleos. Os custos obtidos estão apresentados nas Tabelas 15, 16, 17 e 18.

Tabela 15. Custo do creme com 5% óleo de coco.

Matéria-prima	% 100kg	Preço (kg)	Fornecedor	Custo
Carbopol 940	600g	R\$ 65,00	Chemix Produtos Químicos	R\$ 39,00
EDTA dissódico (solução 40%)	200g	R\$ 17,00	Saber Química	R\$ 3,4
Metilparabeno	400g	R\$ 51,37	Volp Química	R\$ 2,05
Glicerina USP	5,0 kg	R\$ 12,10	Kemisk Óleos Vegetais e Lubrificantes	R\$ 60,50
Álcool cetosteárfico	2,0kg	R\$ 36,00	Chemix Produtos Químicos	R\$ 72,00
Óleo de coco	5,0kg	R\$ 18,20	Kemisk Óleos Vegetais e Lubrificantes	R\$ 91,00
Butilhidroxitolueno	50g	R\$ 33,41	Quiminvest Indústria e Comércio	R\$ 1,67
Trietanolamina	600g	R\$ 18,60	Chemix Produtos Químicos	R\$ 11,16
Água deionizada	86,15kg	R\$ 0,00	N/A	R\$ 0,00
Total de custos				
Custo por Litro	Custo total (R\$ 280,78) x densidade (0,998) / 100 = R\$ 2,80/litro			
Custo por 500ml	Custo por litro x 0,5 (500 mL) = R\$ 1,40			
Embalagem (500ml)	R\$ 2,20			
Rótulo para (500ml)	R\$ 0,35			
Custo final (500ml)	Embalagem (R\$ 2,20) + rótulo (R\$ 0,35) + custo creme 500mL (R\$ 1,40) = R\$ 3,95			
Preço para venda	Custo total final (R\$ 3,95) + 100 % lucro = R\$ 7,90			
Preço para consumidor final	Preço de venda (R\$ 7,90) + 40% margem de lucro do estabelecimento = R\$ 11,06			

Fonte: Próprio autor, 2022.

Tabela 16. Custo do creme com 5% óleo de palma.

Matéria-prima	% 100kg	Preço (kg)	Fornecedor	Custo
Carbopol 940	600g	R\$ 65,00	Chemix Produtos Químicos	R\$ 39,00
EDTA dissódico (solução 40%)	200g	R\$ 17,00	Saber Química	R\$ 3,4
Metilparabeno	400g	R\$ 51,37	Volp Química	R\$ 2,05
Glicerina USP	5,0kg	R\$ 12,10	Kemisk Óleos Vegetais e Lubrificantes	R\$ 60,50
Álcool cetosteárfico	2,0kg	R\$ 36,00	Chemix Produtos Químicos	R\$ 72,00
Óleo palma refinado	5,0kg	R\$ 14,15	Azevedo Óleos	R\$ 70,75
Butilhidroxitolueno	50g	R\$ 33,41	Quiminvest Indústria e Comércio	R\$ 1,67
Trietanolamina	600g	R\$ 18,60	Chemix Produtos Químicos	R\$ 11,16
Água deionizada	86,15kg	R\$ 0,00	N/A	R\$ 0,00
Total de custos				
Custo por litro	Custo total (R\$ 260,53) x densidade (1,006) / 100 = R\$ 2,62/litro			
Custo por 500ml	Custo por litro x 0,5 (500 mL) = R\$ 1,31			
Embalagem (500ml)	R\$ 2,20			
Rótulo para (500ml)	R\$ 0,35			
Custo final (500ml)	Embalagem (R\$ 2,20) + rótulo (R\$ 0,35) + custo creme 500mL (R\$ 1,31) = R\$ 3,86			
Preço para venda	Custo final (R\$ 3,86) + 100 % lucro = R\$ 7,72			
Preço para consumidor final	Preço de venda (R\$ 7,72) + 40% margem de lucro do estabelecimento = R\$ 10,80			

Fonte: Próprio autor, 2022.

Tabela 17. Custo do creme com 10% óleo de coco.

Matéria-prima	% 100kg	Preço (kg)	Fornecedor	Custo
Carbopol 940	600g	R\$ 65,00	Chemix Produtos Químicos	R\$ 39,00
EDTA dissódico (solução 40%)	200g	R\$ 17,00	Saber Química	R\$ 3,4
Metilparabeno	400g	R\$ 51,37	Volp Química	R\$ 2,05
Glicerina USP	5,0 kg	R\$ 12,10	Kemisk Óleos Vegetais e Lubrificantes	R\$ 60,50
Álcool cetosteárfílico	2,0kg	R\$ 36,00	Chemix Produtos Químicos	R\$ 72,00
Óleo de coco	10,0kg	R\$ 18,20	Kemisk Óleos Vegetais e Lubrificantes	R\$ 182,00
Butilhidroxitolueno	50g	R\$ 33,41	Quiminvest Indústria e Comércio	R\$ 1,67
Trietanolamina	600g	R\$ 18,60	Chemix Produtos Químicos	R\$ 11,16
Água deionizada	81,15kg	R\$ 0,0	N/A	R\$ 0,00
Total de custos				
Custo por Litro	Custo total (R\$ 371,78) x densidade (0,987) / 100 = R\$ 3,67/litro			
Custo por 500ml	Custo por litro x 0,5 (500mL) = R\$ 1,84			
Embalagem (500ml)	R\$ 2,20			
Rótulo para (500ml)	R\$ 0,35			
Custo final (500ml)	Embalagem (R\$ 2,20) + rótulo (R\$ 0,35) + custo creme 500mL (R\$ 1,84) = R\$ 4,39			
Preço para venda	Custo final (R\$ 4,39) + 100 % lucro = R\$ 8,78			
Preço para consumidor final	Preço de venda (R\$ 8,78) + 40% margem de lucro do estabelecimento = R\$ 12,30			

Fonte: Próprio autor, 2022.

Tabela 18. Custo do creme com 10% óleo de palma.

Matéria-prima	% 100kg	Preço (kg)	Fornecedor	Custo
Carbopol 940	600g	R\$ 65,00	Chemix Produtos Químicos	R\$ 39,00
EDTA dissódico (solução 40%)	200g	R\$ 17,00	Saber Química	R\$ 3,4
Metilparabeno	400g	R\$ 51,37	Volp Química	R\$ 2,05
Glicerina USP	5,0 kg	R\$ 12,10	Kemisk Óleos Vegetais e Lubrificantes	R\$ 60,50
Álcool cetosteárfílico	2,0kg	R\$ 36,00	Chemix Produtos Químicos	R\$ 72,00
Óleo palma refinado	10,0kg	R\$ 14,15	Azevedo Óleos	R\$ 141,50
Butilhidroxitolueno	50g	R\$ 33,41	Quiminvest Indústria e Comércio	R\$ 1,67
Trietanolamina	600g	R\$ 18,60	Chemix Produtos Químicos	R\$ 11,16
Água deionizada	81,15kg	R\$ 0,0	N/A	R\$ 0,00
Total de custos				
Custo por Litro	Custo total (R\$ 331,28) x densidade (0,991) / 100 = R\$ 3,23/litro			
Custo por 500ml	Custo por litro x 0,5 (500mL) = R\$ 1,62			
Embalagem (500ml)	R\$ 2,20			
Rótulo para (500ml)	R\$ 0,35			
Custo final (500ml)	Embalagem (R\$ 2,20) + rótulo (R\$ 0,35) + custo creme 500mL (R\$ 1,62) = R\$ 4,17			
Preço para venda	Custo final (R\$ 4,17) + 100 % lucro = R\$ 8,34			
Preço para consumidor final	Preço de venda (R\$ 8,34) + 40% margem de lucro do estabelecimento = R\$ 11,68			

Fonte: Próprio autor, 2022.

As cotações realizadas foram realizadas através de cadastro prévio nas empresas listadas, e os valores obtidos equivalem às quantidades mínimas vendidas pelas empresas.

Pode-se verificar que os custos apresentados nas Tabelas 15, 16, 17 e 18 são satisfatórios, levando em consideração os cremes formulados serem “básicos”. Os cremes semelhantes encontrados no mercado, de 500mL, apresentam seus preços entre R\$ 10,00 à 15,00, em farmácias e perfumarias.

Comparando-se os preços estipulados dos cremes produzidos de 500g com o creme já disponível no mercado, da marca Avon, que possui um preço médio de R\$ 29,99 para 750ml, eles custarima R\$ 19,99, apresentando um preço final inferior ao hidratante “Loção Desodorante Corporal Óleo de Coco Avon Care”, o que é excelente para atrair consumidores.

Sendo assim, dentre as 4 formulações apresentadas, os cremes com menor custo são os que apresentam apenas 5% de óleo, porém, o produto que possui maior chance de agradar ao consumidor final são os que têm maior quantidade de óleo, pois apresentam maior quantidade de ativos, consequentemente possuindo melhor hidratação.

4.10. Escolha do creme para possível produção

A partir dos dados obtidos, o gel-creme desenvolvido com 10% óleo de coco seria o escolhido para iniciar uma linha de produção, pois ele deixa a pele com um toque mais macio e possui maior concentração de óleo, o que aumentaria a proteção da pele quanto à perda de água. Acredita-se, que mesmo não sendo o mais barato, o custo benefício seria aceito pelo consumidor final.

Contudo, para essa possível comercialização, novos estudos podem ser feitos para produzir um gel-creme com mais ativos hidratante, como silicone, vaselina, emulsificantes, ureia e propilenoglicol, tornando um produto com maior valor agregado e podendo competir com grandes marcas do mercado.

5. CONCLUSÃO

A formulação dos cremes hidratantes com os óleos de coco e de palma foram realizadas com êxito para as porcentagens de óleo: 5%, 10% e 15%. Na realização dos testes organolépticos, o creme formulado com óleo de coco foi aceito, entretanto, o óleo de palma, além de apresentar uma cor diferente das existentes no mercado, apresentou aroma forte, característico do óleo de palma, sendo necessária a inserção de essência em sua formulação. O pH obtido em todos os cremes foram levemente ácidos, de acordo com o desejado, pois é o pH da pele.

O teste de qualidade de centrifuga mostrou que as formulações contendo 15% dos óleos, apresentaram-se instáveis, não prosseguindo para os testes de estabilidade, sendo descartadas.

A viscosidade obtida está de acordo com os cremes do mercado, assim como a densidade. O teste de estabilidade mostrou que todos os cremes são estáveis nas variações de temperaturas submetidas.

Os custos de produção conforme apresentados no tópico 4.9 apresentaram valores agradáveis para o consumidor e competitivo com as outras marcas atuantes no mercado, tornando o gel-creme interessante para possível fabricação e comercialização.

Conclui-se que o creme que apresenta maior probabilidade de aceitação pelo consumidor final seria o creme contendo óleo coco (contendo 10% de óleo), pois possui uma porcentagem adequada de óleo, além de um aroma agradável e seu possível custo final trazer um ótimo custo-benefício, se comparado com os preços de um creme básico já presente no mercado.

6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos nossos pais e família por todo apoio durante todos esses anos de estudo.

Agradecemos a todos os professores, em especial a nossa orientadora Monica Tais Siqueira D'Amelio Felipe e Sandra Elisabeth Paiva Da Silva, por apoio, auxílio e disponibilidade durante o desenvolvimento deste projeto.

Agradecemos ao Cláudio Negretti, técnico de laboratório da Universidade São Francisco, que nos auxiliou nos testes de pH e centrifugação, no laboratório de farmacologia da Universidade São Francisco de Bragança Paulista.

Agradecemos aos nossos amigos Kaique Pereira Soares e Gabriel Ítalo Rodrigues Mendes que nos auxiliaram nos testes de estabilidade acelerada e viscosidade.

Agradecemos a todos os nossos colegas de classe, em especial ao Bruno Antônio Gomes, por nos ajudar e estar conosco durante todo o curso de Engenharia Química da Universidade São Francisco.

7. REFERÊNCIAS

ABRAPALMA. Sobre a palma. ABRAPALMA, 2021. Disponível em: <http://www.abrapalma.org/pt/sobre-o-fruto-de-palma/>. Acesso em: 04 out. 2021.

ADCOS. O que é a hidratação e por que ela é essencial para a pele. 2022. Disponível em: <https://www.lojaadcos.com.br/belezacomsaude/o-que-e-hidracao/#:~:text=A%20hidrata%C3%A7%C3%A3o%20apropriada%20impede%20descama%C3%A7%C3%A3o,evitar%20que%20esse%20ressecamento%20apare%C3%A7a..> Acesso em 02 mar. 2022.

ALLEMAND, Alexandra Gomes da Silva; DEUSCHLE, Viviane Cecilia Kessler Nunes. Formulações em cosmetologia. Porto Alegre, RS: SAGAH, 2018. 182 p.

AMARAL, Christian Ronyery Silva Mendes. Influência da água na produção de cosméticos. 2020. 18 f. Trabalho de conclusão de curso - Farmácia, Universidade de Uberaba, Uberaba, 2020.

AMARAL, Fernando. Técnicas de Aplicações de óleos essenciais: terapias de saúde e beleza. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2015. 236 p.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Biblioteca de Cosméticos. ANVISA, 2021. 9 p. Disponível em <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/regulamentacao/legislacao/bibliotecas-tematicas/arquivos/cosmeticos>. Acesso em 14 dez. 2021.

- ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Conceitos e definições. Governo Federal do Brasil, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/acessoinformacao/perguntasfrequentescosmeticos/conceitos-e-definicoes>. Acesso em: 04 out. 2021.
- ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos. Brasília: ANVISA, 2004. 52 p. ISBN 85-88233-15-0. Disponível em <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/cosmeticos/manuais-e-guias/guia-de-estabilidade-de-cosmeticos.pdf/@download/file/guia-de-estabilidade-de-cosmeticos.pdf>. Acesso em 14 dez. 2021.
- BARROS, Cleber. Como criar cosméticos hidratantes: entenda a hidratação e use isso para desenvolver produtos que vendam. Cleber Barros, 2016. Disponível em: <https://cleberbarros.com.br/cosmeticos-hidratantes/>. Acesso em: 18 out. 2021.
- BONTORIM, G. Estudo de estabilidade de emulsão cosmética utilizando reologia e técnicas convencionais de análise. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, 2009.
- CORTE, Temis Weber Furlanetto. Desenvolvimento e avaliação da eficácia de emulsões cosméticas para xerose senil. 2006. 138 f. Tese (Doutorado em Gerontologia Biomédica) - Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Gerontologia Biomédica, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
- DAUBER, Riana Augusta. Óleo de Coco: Uma revisão sistemática. 2015. 47 f. Trabalho de conclusão de curso - Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.
- FRANGIE, Catherine M. et. al. Milady Cosmetologia: ciências gerais, da pele e das unhas. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2016. 616 p.
- GARCIA, Lorrane Loren Oliveira. Avaliação da estabilidade de gel creme contendo extrato de Solidago chilensis Meyen. 2020. 40 f. Trabalho de conclusão de curso - Farmácia, Universidade de Uberaba, Uberaba, 2020.
- GERSON, Joel et al. Fundamentos de Estética 3: ciências da pele. 10. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2011. 130 p.
- HAGEDORN, Adriane. Penetração ou permeação? Como o ativo alcança a camada da pele. Sallve, 2021. Disponível em: <https://www.sallve.com.br/blogs/sallve/penetracao-absorcao-permeacao-o-que-e>. Acesso em: 18 out. 2021.
- HILL, Pamela. Milady Microdermoabrasão: anatomia da pele, cuidados com a pele, tratamentos, indicações. Traduzido por Denise C. Rodrigues. 2. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2016. 346 p.
- HILL, Pamela; OWENS, Patricia. Milady Laser e Luz: anatomia da pele, cuidados com a pele, tratamentos, indicações. Traduzido por Júlia Scherer Santos. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2017. 362 p.
- LOPES, Fernanda Martins et. al. Introdução e Fundamentos da Estética e Cosmética. Porto Alegre, RS: SAGAH, 2017. 196 p.
- MACIEL, Naira Rezende. Desenvolvimento de emulsões múltiplas cosméticas contendo óleo de girassol e óleo de gergelim: estudos de estabilidade físico-química. 2012. 105 f. Tese (Doutorado em Medicamentos e Cosméticos) - Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2012.
- MICHALUN, M. Varinia; DINARDO, Joseph C. Milady dicionário de ingredientes para cosmética e cuidados da pele. 4. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2016. 381 p.
- MIZUTA, Helena Teru Takahashi et al. Análise da qualidade microbiológica da água utilizada no preparo de medicamentos e/ou cosméticos. In SLIVINSKI, Christiane Trevisan. As ciências biológicas e da saúde e seus parâmetros 2. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2018. v. 2. 169 p.
- RASCHE, Willian Diego. Formulação e análise de gel-creme hidratante facial. 2014. 19 f. Artigo (Técnico em Química) - Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2014.
- ROSÁRIO, Marcelino Santos do. et al. Estudo de estabilidade de emulsão cosmética com potencial de creme hidratante para o tratamento da xerose cutânea utilizando o óleo de babaçu (*Orbignya phalerata martius*). Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.7, n.3, p. 29552-29570, mar. 2021.
- SBD, Sociedade Brasileira de Dermatologia. Cuidados com a pele no inverno. Sociedade Brasileira de Dermatologia, 2017. Disponível em: <https://www.sbd.org.br/cuidados-com-a-pele-no-inverno/>. Acesso em: 04 out. 2021.
- SCHULTZ, Diane. Os líderes mundiais na produção de coco. Ripley Believes, 2021. Disponível em: <https://pt.ripleybelieves.com/world-leaders-in-coconut-production-1608>. Acesso em: 04 out. 2021.
- SILVA, Vânia Rodrigues Leite e. Desenvolvimento de formulações cosméticas hidratantes e avaliação da eficácia por métodos biofísicos. 2009. 151 f. Tese (Doutorado em Produção e Controle Farmacêuticos) - Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Fármaco e Medicamentos da Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- SOUZA, Beatriz dos Santos. Desenvolvimento e estudo da estabilidade de creme hidratante à base de azeite de dendê (*Elaeis guineensis*). 2019. 86 f. Trabalho de conclusão de curso - Farmácia, Faculdade Maria Milza, Governador Mangabeira, 2019.
- SOUZA, Ivan. É umectante! Ou será emoliente?. Cosmética em Foco, 2017. Disponível em <https://cosmeticaemfoco.com.br/artigos/e-umectante-ou-sera-emoliente/>. Acesso em: 18 out. 2021.
- SPÓSITO, Gisely. Absorção e permeação de ativos pela pele: como isso acontece? Cosmética em Foco, 2016. Disponível em: <https://cosmeticaemfoco.com.br/artigos/absorcao-e-permeacao-de-ativos-pela-pele-como-isso-acontece/>. Acesso em: 18 out. 2021.

- STEFANELLO, Betina. Saiba quais cuidados são importantes na hora de fazer a hidratação da pele seca e sensível. Dermaclub, 2021. Disponível em: https://www.dermaclub.com.br/blog/noticia/como-fazer-a-hidracao-da-pele-seca-e-sensivel_a10176/1?scroll. Acesso em: 04 out. 2021.
- TOPAN, José Fernando. Emulsões à base de óleo de girassol (*Helianthus annuus* L.) com cristal líquido: avaliação das propriedades físico-químicas e atividade cosmética. 2012. 93 f. Dissertação (Mestrado em Medicamentos e Cosméticos) - Programa de Pós-graduação Stricto Sensu na Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2012.
- VENTURI, Ivonilce; SANT'ANNA, Lina Claudia. Nutrição aplicada à estética. Porto Alegre, RS: SAGAH, 2019. 330 p.