

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE BACHARELADO EM QUÍMICA

JULIANA GIANTINI DA SILVA CARVALHO

**ESTUDO SOBRE FORMULAÇÕES COSMÉTICAS NATURAIS E PRINCÍPIOS
ATIVOS DE ORIGEM NATURAL ENCONTRADOS NO BRASIL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO
2021

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANA
CAMPUS PATO BRANCO
CURSO DE QUÍMICA BACHARELADO

JULIANA GIANTINI DA SILVA CARVALHO

**ESTUDO SOBRE FORMULAÇÕES COSMÉTICAS NATURAIS E PRINCÍPIOS
ATIVOS DE ORIGEM NATURAL ENCONTRADOS NO BRASIL**

PATO BRANCO – PR

2021

JULIANA GIANTINI DA SILVA CARVALHO

**ESTUDO SOBRE FORMULAÇÕES COSMÉTICAS NATURAIS E PRINCÍPIOS
ATIVOS DE ORIGEM NATURAL ENCONTRADOS NO BRASIL**

**Study on natural cosmetic formulations and active ingredients of natural origin
found in Brazil**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentada como requisito para obtenção do título de Bacharel em Curso de Bacharelado em Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: Prof^a. Dr^a. Cristiane Regina Budziak Parabocz

Coorientador: Prof^a. Dr^a. Marina Leite Mitterer Daltoé

PATO BRANCO

2021



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Esta licença permite download e compartilhamento do trabalho desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es), sem a possibilidade de alterá-lo ou utilizá-lo para fins comerciais.

Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



MINISTERIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS PATO BRANCO



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA BACHARELADO

TERMO DE APROVAÇÃO

ESTUDO SOBRE FORMULAÇÕES COSMÉTICAS NATURAIS E PRINCÍPIOS
ATIVOS DE ORIGEM NATURAL ENCONTRADOS NO BRASIL

POR

JULIANA GIANTINI DA SILVA CARVALHO

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado em 19 de maio de 2021 às 10 horas como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Química. A candidata foi argüida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Prof^a. Dr^a. Cristiane Regina Budziak Parabocz
Orientadora

Prof^a. Dr^a. Marina Leite Mitterer Daltoé
Coorientadora

Prof^a. Dr^a. Elídia Aparecida Vetter Ferri
Membro da banca

Prof^a. Dr^a. Larissa Macedo dos Santos Tonial
Membro da banca

Nota: O documento original e assinado pela Banca Examinadora encontra-se no SEI processo 23064.020080/2021-11

Dedico à minha família.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Deus pelo dom da vida, por guarnecer e guiar meu caminho e por me dar forças para seguir em frente. Aos meus familiares, que sempre me apoiaram e incentivaram a continuar lutando pelo meu sonho, além de todo amor incondicional e cuidado que recebo desde sempre. Pelos conselhos, ensinamentos e por acreditarem no meu potencial.

Às minhas amigas e amigo Juliana Bertoldi, Letycia Alyne, Gabrielli Aline, Bruno Fontoura que fizeram parte da minha caminhada acadêmica. Agradeço por cada palavra amiga, por cada conselho, por me auxiliarem e por me ouvirem quando eu mais precisei. À minha melhor amiga Caroline Lovera que me incentiva a ser uma pessoa melhor, por meio de broncas, conselhos e pelo apoio que vem me dando desde o início da nossa amizade.

À minha orientadora Prof^ª Dr^ª Cristiane Regina Budziak Parabocz por me passar seus conhecimentos imensuráveis, pela orientação sobre Química e sobre a vida. Pela sua paciência e por acreditar em mim desde o início. À minha coorientadora Prof^ª Dr^ª Marina Leite Mitterer Daltoé pelo auxílio, pelo conhecimento repassado para mim e orientação durante este trabalho. À Mestre Vaniele Bugoni Martins pelos ensinamentos sobre a área de pesquisa do meu trabalho que me repassou com tanto carinho e atenção.

Aos professores que repassaram todo seu conhecimento durante a graduação com dedicação e carinho. A UTFPR e demais responsáveis pelo ensino gratuito e de qualidade que nos proporciona.

Agradeço também aos responsáveis pelo curso Programa Cosmetologia do Bem por compartilhar os conhecimentos e autorizar a citação do mesmo no presente trabalho (Anexo A).

RESUMO

CARVALHO, Juliana Giantini da Silva. Estudo sobre formulações cosméticas naturais e princípios ativos de origem natural encontrados no Brasil. 2021. 70 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2021.

A demanda por produtos cosméticos contendo componentes naturais na sua formulação vem crescendo nos dias atuais. Em sua composição pode ter extrato vegetal, óleo essencial, óleos fixos e manteigas vegetais. Da mesma forma, existem diversas pesquisas no ramo da cosmetologia natural em que se estuda as possíveis propriedades de princípios ativos naturais, bem como as plantas que são encontradas no Brasil. O presente trabalho visa direcionar o estudo sobre cosméticos naturais, buscando relatar sobre as matérias-primas e veículos utilizados nesse seguimento, bem como as análises físico-químicas e análise sensorial, apesar de essas serem usadas para qualquer tipo de cosmético. Também busca destacar algumas plantas utilizadas em produtos cosméticos que são encontradas no Brasil e quais propriedades podem oferecer à formulação cosmética. Inicialmente foi apresentado a história dos cosméticos desde os egípcios até os dias atuais. Posteriormente foi descrito sobre os cosméticos e sobre as matérias-primas utilizadas na formulação natural, descrevendo cada tipo, suas ações e exemplos da mesma forma foi apresentado sobre os veículos da cosmetologia natural. As análises empregadas nos produtos cosméticos naturais foram descritas, sendo eles físico-químicos, análise sensorial e microbiológicos. Na análise sensorial foram relatados alguns estudos que utilizaram técnicas em produtos cosméticos naturais. Por fim, algumas plantas encontradas no Brasil foram relatadas, apresentando sua origem e quais propriedades podem oferecer à formulação cosmética natural.

Palavras-chave: Cosméticos. Princípios Ativos. Extratos Vegetais. Análise Sensorial.

ABSTRACT

CARVALHO, Juliana Giantini da Silva. Study on natural cosmetic formulations and active ingredients of natural origin found in Brazil. 2021. 70 f. Course Completion Work (Bachelor of Chemistry), Federal Technological University of Paraná. Pato Branco, 2021.

The demand for cosmetic products containing natural components in their formulation has been growing today. In its composition it can have vegetal extract, essential oil, fixed oils and vegetable butters. In the same way, there are several researches in the field of natural cosmetology in which the possible properties of natural active principles are studied, as well as the plants that are found in Brazil. The present work aims to direct the study on natural cosmetics, seeking to report on the raw materials and vehicles used in this segment, as well as the physical-chemical analysis and sensory analysis, although these are used for any type of cosmetic. It also seeks to highlight some plants used in cosmetic products that are found in Brazil and what properties they can offer to the cosmetic formulation. Initially, the history of cosmetics from the Egyptians to the present day was presented. Subsequently, it was described about cosmetics and raw materials used in natural formulation, describing each type, its actions and examples and in the same way it was presented about the vehicles of natural cosmetology. The analyzes used in natural cosmetic products have been described, being physical-chemical, sensory and microbiological analysis. In the sensorial analysis some studies were reported that used techniques in natural cosmetic products. Finally, some plants found in Brazil were reported, showing their origin and what properties they can offer to the natural cosmetic formulation.

Keywords: Cosmetics. Active Principles. Plants Extracts. Sensory Analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação de substância absorventes de água	22
Figura 2 - Processo de extração do extrato vegetal	27
Figura 3 - Processo de extração do óleo vegetal	29
Figura 4 - Processo de extração de manteiga vegetal	30
Figura 5 - Representação das emulsões (a) O/A, (b) A/O, (c) A/O/A e (d) O/A/O	33
Figura 6 - Representação da emulsão O/A	33
Figura 7 - Formulação de nanoemulsão (esquerda) e emulsão comum (direita)	36
Figura 8 - Tipos de microemulsões	37
Figura 9 - Reação de hidrólise do éster	45
Figura 10 - Reação entre o radical DPPH e uma substância antioxidante	48
Figura 11 - Redução do complexo TPTZ na presença de um antioxidante	48
Figura 12 - Reação entre o radical ABTS com um antioxidante	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Corantes e pigmentos naturais utilizados em formulações cosméticas	24
Tabela 2 - Índice de estabilidade à oxidação	28
Tabela 3 - Óleos essenciais e suas propriedades	31
Tabela 4 - Classificação das emulsões	34
Tabela 5 - Formulação natural de uma emulsão	35
Tabela 6 - Formulação natural de um gel	38
Tabela 7 - Formulação natural de uma pomada	39
Tabela 8 - Formulação natural de uma suspensão	40

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	15
2.1. GERAL	15
2.2. ESPECÍFICOS	15
3. REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1. HISTÓRIA DOS COSMÉTICOS	16
3.2. MERCADO CONSUMIDOR DE COSMÉTICOS NATURAIS	18
3.3. COSMÉTICOS	19
3.3.1. Matérias-Primas	20
3.3.1.1. Emulsificantes	20
3.3.1.2. Umectantes	21
3.3.1.3. Emolientes	22
3.3.1.4. Espessantes	23
3.3.1.5. Corantes e pigmentos	23
3.3.1.6. Conservantes	25
3.3.1.7. Água	25
3.3.1.8. Princípios ativos	26
3.3.2. Veículos	31
3.3.2.1. Emulsões	32
3.3.2.1.1. <i>Nanoemulsões</i>	36
3.3.2.1.2. <i>Microemulsões</i>	36
3.3.2.2. Géis	37
3.3.2.3. Pomadas	38
3.3.2.4. Suspensões	39

3.3.2.5. Pós	40
3.4. ANÁLISES QUÍMICAS	41
3.4.1. pH	41
3.4.2. Teste de Estabilidade	42
3.4.2.1. Teste de estabilidade preliminar	45
3.4.2.2. Estabilidade acelerada	46
3.4.2.3. Teste de prateleira	46
3.4.3. Atividade Antioxidante	47
3.4.3.1. Captura do radical DPPH	47
3.4.3.2. Poder antioxidante redutor férrico (FRAP)	48
3.4.3.3. Eliminação do radical ABTS	49
3.4.4. Atividade Antimicrobiana	50
3.4.5. Análise Sensorial	51
3.5. PRINCÍPIOS ATIVOS NATURAIS	52
3.5.1. Abacate (<i>Persea americana</i>)	53
3.5.2. Açaí (<i>Euterpe oleáceas</i>)	53
3.5.3. Amêndoa (<i>Prunus amygdalus</i>)	53
3.5.4. Argan (<i>Argania Spinosa</i>)	54
3.5.5. Buriti (<i>Mauritia flexuosa</i> L.)	54
3.5.6. Cacau (<i>Theobroma cacao</i> L.)	54
3.5.7. Carité (<i>Vitellaria paradoxa</i>)	54
3.5.8. Castanha-do-pará (<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl)	55
3.5.9. Lavanda (<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.)	55
3.5.10. Macadâmia (<i>Macadamia ternifolia</i>)	55
3.5.11. Patchouli (<i>Pogostemon cablin</i> sin. <i>P patchouli</i>)	56
3.5.12. Ucuuba (<i>Virola surinamensis</i>)	56

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
REFERÊNCIAS	58
ANEXO A – Autorização de citação do curso Programa Cosmetologia do Bem no presente trabalho	70

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, vem crescendo a procura por produtos contendo ingredientes de origem natural em função da busca por melhores condições de saúde, bem-estar e preservação do ambiente, por exemplo a utilização de sistema sustentável de agricultura, sem uso de agrotóxicos ou outros produtos prejudiciais à produção. Nesse contexto, a indústria cosmética é uma das indústrias que tomou partida para a formulação de produtos com componentes naturais, como extratos vegetais, óleos essenciais, óleos fixos, manteigas, entre outros.

Desse modo, a valorização e crescimento de empresas de cosméticos naturais vem crescendo significativamente no Brasil, devido ao emprego de princípios ativos naturais encontrados em regiões brasileiras e outras substâncias naturais ou de origem natural.

A pesquisa e desenvolvimento de produtos com princípios ativos de origem natural vem apresentando estudos referente à eficácia, ação, produtividade em busca de um menor impacto ambiental e menor risco à saúde do consumidor. Essas pesquisas mostram que existem diversas plantas encontradas no Brasil que possuem propriedades importantes para formulações de cosméticos naturais.

Contudo, essas empresas devem seguir as normas exigidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, como boas práticas ao manusear as formulações cosméticas, realizar as análises de segurança, controle de qualidade e físico-químicos e atentar-se às funções dos ingredientes cosméticos disponibilizada pela mesma.

O formulador também precisa ter cuidado ao realizar a extração do produto natural, verificando os solventes indicados e apropriados para o procedimento, conhecer e estudar as técnicas de extração e cuidado ao manusear o extrato a fim de não contaminar a amostra e/ou produto.

O presente trabalho visa direcionar o estudo sobre cosméticos naturais, buscando relatar sobre as matérias-primas e veículos utilizados nesse seguimento, bem como as análises físico-químicas e análise sensorial, apesar de essas serem usadas para qualquer tipo de cosmético. Também busca destacar algumas plantas utilizadas em produtos cosméticos que são encontradas no Brasil e quais propriedades podem oferecer à formulação cosmética.

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL

Realizar um estudo bibliográfico no ramo da cosmetologia natural quanto as suas matérias-primas, veículos, análises químicas e princípios ativos naturais.

2.2. ESPECÍFICOS

- Apresentar a história dos cosméticos desde a população primitiva até os dias atuais;
- Definir as matérias-primas utilizadas em cosméticos naturais, como: emulsificantes, umectantes, emolientes, espessantes, corantes e pigmentos, conservantes, água e princípios ativos;
- Escrever sobre os veículos de cosméticos naturais, bem como emulsões, géis, pomadas, suspensões, pós e aerossóis;
- Descrever as análises químicas empregadas em cosméticos;
- Expor os princípios ativos naturais encontrados no Brasil que são mais utilizados em cosméticos naturais, suas origens e funções no cosmético.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

A demanda por produtos cosméticos contendo componentes naturais, na sua formulação vem crescendo nos dias atuais, sendo eles de diversos tipos, sabonetes, desodorantes, shampoos e condicionadores, cremes faciais e corporais, produtos de higiene pessoal, entre outros (ANTIGNAC et al., 2011).

O emprego de ingredientes de origem vegetal em formulações cosméticas vem crescendo consideravelmente a nível mundial. A utilização desses compostos pode ser na forma de extrato, óleo essencial, óleos fixos e manteiga (REBELLO, 2016).

3.1. HISTÓRIA DOS COSMÉTICOS

Os cuidados com a saúde e higiene pessoal existem há muito tempo, desde as primeiras civilizações humanas. Os arqueólogos encontraram, na Mesopotâmia, placas de argila para utilização na higiene do corpo (ANDREOLLI, BARON, MACHADO, 2020; CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA, 2011).

Mesmo assim, acredita-se que os egípcios foram os primeiros a usar os cosméticos. Os egípcios tomavam banho utilizando como sabão uma mistura perfumada à base de cinzas ou argila (CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA, 2011). Utilizavam também óleos vegetais, gorduras animais e sais alcalinos para tratamento de doenças da pele e pintavam os olhos com o Kohl, um minério de antimônio, acreditando que o mesmo iria proteger da luz do sol e das tempestades de areia (FRANQUILINO, 2009).

Cleópatra era vista como o ideal de beleza para os egípcios na época e sua vaidade deu início à pesquisa cosmética. Com isso deu origem ao formulário "*Cleopatre gynoecrium libri*" que possuía instruções relacionados aos cuidados higiênicos e tratamentos de afecções da pele (GOMES; DAMAZIO, 2017). Por volta de 100 a.C., Cleópatra tomava banho com leite de cabra, o que produzia uma pele macia devido ao ácido láctico. Além disso, utilizava perfume de sândalo, pela lembrança do cheiro do deserto (BLANCO-DÁVILA, 2000).

Já na Grécia Antiga era comum a prática do banho, sendo necessária para preces e libações. Eles acreditavam que era importante a limpeza para se ter qualquer

relacionamento respeitoso. A deusa Higéia, da mitologia Grega, era a deusa da saúde e limpeza e seu nome deu origem à palavra “higiene”. Inclusive já existia orientações sobre higiene e banho nos manuscritos de Hipócrates (CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA, 2011; FRANQUILINO, 2009). As mulheres gregas acreditavam no poder de rejuvenescimento dos cosméticos, utilizando mistura de pão e leite à noite e retirando com outra mistura de feijão com manteiga. Utilizavam também pó de chumbo branca no rosto, cabelo de boi para melhorar as sobrancelhas e argila vermelha nos lábios (HANEY, 2020; PARISH; CRISSEY, 1988).

No Império Romano, um médico grego-romano desenvolveu um *cold cream* para a pele, uma mistura de cera de abelha, óleo de oliva e água de rosas (PARISH; CRISSEY, 1988; CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA, 2011). Além do mais, as mulheres do Império Romano utilizavam extratos de nozes no cabelo a fim de escurecê-lo e antimônio como sombra para os olhos (PARISH; CRISSEY, 1988). Existia também os banhos públicos romanos, onde os homens recebiam cuidados com a pele e o rosto com pomadas e as mulheres recebiam cuidados como pentear e pintar os cabelos, maquiagem facial, manicures e pomadas na pele (BLANCO-DÁVILA, 2000).

Ainda nos tempos antigos, existia também tratamento para rugas faciais, onde aplicavam ácidos (ácido acético do vinagre e ácido sulfúrico do óleo de vitríolo), hidroácidos (ácido málico da maçã, ácido tartárico do vinho envelhecido, ácido láctico do leite azedo e ácido glicólico da cana de açúcar), metais (Pb e Hg) e extratos vegetais ou gorduras animais (BLANCO-DÁVILA, 2000).

Com a queda do Império Romano, a Idade Média iniciou um rigor religioso reprimindo a cultura da higiene e exaltação da beleza, em que o cristianismo ensinava que apenas a intervenção divina poderia curar os males do corpo. Mais tarde, já na Idade Moderna surgiu o Humanismo, onde coloca o ser humano como centro do universo e retoma a busca pela beleza, sendo retratados na arte. Então, mais tarde os cosméticos retomam a popularidade no início da Idade Contemporânea no século XIX, sendo primeiramente formulados pelas famílias nas suas próprias residências e depois surgiram as primeiras marcas no século XX (CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA, 2011).

Antes do Brasil ser colonizado, os indígenas já tinham o costume de pintar o corpo a fim de proteger do sol e dos insetos utilizando urucum e jenipapo. Quando o

Brasil era colônia de Portugal, eles começaram a cuidar da higiene dos dentes com pó de juá e faziam gargarejo com suco de caju (FRANQUILINO, 2009; FRANQUILINO, 2013).

A partir do século XIX, época em que os sabões importados eram muito caros e a população preferia utilizar produtos indígenas. Sendo assim, D João VI autorizou a fabricação de sabão no país. Mais tarde, com a chegada da família real no Brasil, iniciou a instalação de perfumarias nas ruas do Rio de Janeiro (CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA, 2020; FRANQUILINO, 2009; FRANQUILINO, 2013).

No século XX, após a Segunda Guerra Mundial, surgiu um apreço pela beleza e limpeza, iniciando a produção e venda de produtos como loções, shampoos, pastas de dente, desodorantes, cremes, pomadas e sabonetes. Com o passar dos anos, em 2009 o Brasil estava em terceiro lugar em vendas de cosméticos (CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA, 2020; FRANQUILINO, 2009).

3.2. MERCADO CONSUMIDOR DE COSMÉTICOS NATURAIS

A história dos cosméticos vem acompanhando a história do ser humano por meio da evolução científica e cultural, bem como a busca pela beleza. Até que no século XX instalou-se uma necessidade maior por beleza, sendo relacionado à vaidade, e a partir desta época a indústria cosmética avançou significativamente na produção de cosméticos. Ao mesmo tempo surge uma consciência ambiental pelo consumidor, em que o mesmo busca viver de forma mais sustentável e, com isso, adota hábitos saudáveis a fim de não ser prejudicial ao meio ambiente, influenciando a procura por cosméticos naturais. Além da preocupação ambiental, esse consumidor prefere as formulações naturais por trazerem segurança e conforto na aplicação do mesmo (ANDREOLLI, BARON, MACHADO, 2020; CURTIS et al., 2015).

As empresas de cosméticos naturais vêm ganhando espaço no mercado devido à sua preocupação exposta pelas práticas de produção, a fim de diminuir os efeitos negativos dos produtos formulados com o meio ambiente. Além disso, essas empresas, por intermédio de pesquisas, vêm determinando novas tecnologias, buscando alternativas de conservantes adequados e substâncias ativas naturais para formulação do mesmo. Atualmente o uso de substâncias naturais em formulações cosméticas aumentou significativamente por meio dos extratos naturais que possuem

ativos eficazes e aceitos pelo consumidor (ANDREOLLI, BARON, MACHADO, 2020; NUNES, 2019).

Além disso, essas empresas devem estar de acordo com os órgãos certificadores quanto à utilização de insumos em formulações naturais, verificando quais insumos são utilizados para formular cosméticos naturais e certificados pela mesma (ANDREOLLI, BARON, MACHADO, 2020), ou seja, os órgãos certificadores garantem as informações por meio do rastreamento da matéria-prima em toda a cadeia produtiva, até mesmo em embalagens (COSTA, 2012).

No Brasil existem duas empresas certificadoras que certificam os cosméticos naturais, desde que atendam a definição de cosmético natural, que são a Associação de Certificação Instituto Biodinâmico (IBD) e a Ecocert Brasil (GOMES; DAMAZIO, 2017; RODRIGUES; OLIVEIRA; ANGELIS, 2012).

3.3. COSMÉTICOS

Os cosméticos são formulações que contém uma substância de origem natural ou sintética com ação de limpar, perfumar, alterar a aparência e/ou corrigir odores, sendo aplicados externamente no corpo humano (ANVISA, 2015). Os cosméticos naturais recebem certificado quando tem em sua formulação pelo menos 5% de matérias-primas orgânicas certificadas e o restante pode ser matérias-primas naturais ou de origem vegetal não certificadas ou permitidas para formulação natural (GOMES; DAMAZIO, 2017; SIMÃO et al., 2019).

Há duas classificações dos produtos cosméticos, podendo estes ser de Grau 1 e Grau 2. Os produtos do tipo Grau 1 são aqueles que tem propriedade básica e não necessitam de comprovação e de informações de como utilizá-lo, não havendo restrições de uso. Já os produtos do tipo Grau 2 tem indicações específicas e precisam de comprovação de segurança e eficácia, de informações sobre os cuidados ao manusear o cosmético e suas restrições no uso (ANVISA, 2015).

Quando um produto cosmético tem por finalidade alterar razoavelmente a aparência da pele, é chamado de cosmecêutico. Pode-se dizer que esse produto é considerado primeiramente como um cosmético, porém tem funcionalidade benéfica como um produto farmacêutico (RIBEIRO, 2010). São produtos cosméticos para

tratamento da pele que contem bioativos não medicinais, em concentração baixa, na sua formulação (GOMES; DAMAZIO, 2017).

3.3.1. Matérias-Primas

São diversas as matérias-primas utilizadas na formulação de um cosmético. Para se ter uma aplicação desejada à um cosmético, é necessário conhecer as características e funções das diferentes matérias-primas, pois depende de elas atribuírem tais propriedades esperadas no cosmético (ALLEMAND, 2018; GALEMBECK; CSORDAS, [s.d.]; MATIELLO, 2018).

As matérias primas são as substâncias ativas ou inativas aplicadas nas formulações, podendo ou não sofrer alterações no produto (ANVISA, 2010). São classificadas como excipientes, sendo os ingredientes inertes conferindo consistência e proporcionam diferentes veículos, quanto ao volume, tamanho e característica, e os princípios ativos, que são as substâncias que atuam e promovem modificação sobre a pele ao aplicar o cosmético, sendo necessário o controle da quantidade, devido a possíveis toxicidades do produto, efeitos colaterais e reações alérgicas. São apresentados quanto à função que exerce na formulação, (GALEMBECK; CSORDAS, [s.d.]) sendo eles emulsificantes, umectantes, emolientes, espessantes, corantes, conservantes, fragrâncias, água e princípios ativos.

3.3.1.1. Emulsificantes

Os agentes emulsificantes têm como função garantir que a dispersão da emulsão continue estável mesmo após a conclusão da agitação. São conhecidos também como tensoativos ou surfactantes, sendo formados por moléculas com grupos hidrofílicos e lipofílicos e tem como propriedade a diminuição da tensão superficial e interfacial (BENSON et al., 2019; GALEMBECK; CSORDAS, [s.d.]; REBELLO, 2017).

Ainda, para ser um bom tensoativo precisa ter característica de bom agente estabilizador, diminuir a tensão superficial, ser específico como nitidamente lipófilo ou hidrófilo, quimicamente estável, inodoro, incolor, não irritar a pele e ser compatível com outras matérias primas (GOMES; DAMAZIO, 2017).

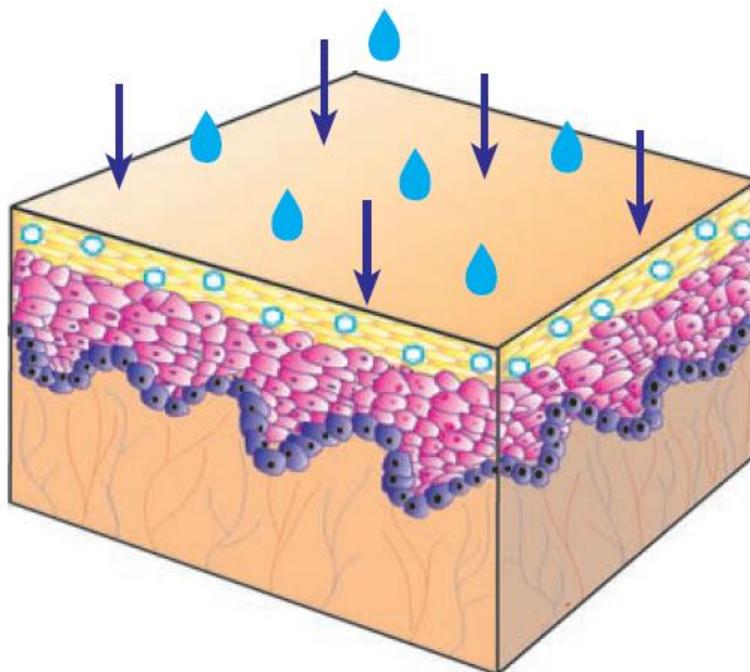
Existem emulsificantes que determinam se a função de distribuição agride ou não a pele. Os emulsificantes que não agriem a pele são os formadores de cristais líquidos, em que possuem compatibilidade com os fosfolípidios da pele e assim não alteram as propriedades da barreira da pele. Um exemplo desse emulsificante que forma cristais líquidos é a lecitina (GOODMAN, 2016).

Não existe emulsificantes ou tensoativos naturais que são totalmente eficazes para estabilizar uma emulsão, por consequência existem emulsificantes derivados de insumos naturais. Alguns exemplos são: lecitina de soja e de girassol, saponinas, monoestearato de glicerina SE (cera de coco autoemulsionável), metossulfato de berentrimonio e álcool cetosteárilico (BTMS), olivato de cetearila e olivato de sorbitano (Olivem®1000), álcool cetosteárilico e cetearil sulfato de sódio (Lanette N) (COSMETOLOGIA DO BEM TREINAMENTOS LTDA, [s.d.]; ENGENHARIA DAS ESSÊNCIAS, 2020; RIBEIRO, 2009).

3.3.1.2. Umectantes

Os agentes umectantes tem como função hidratar a superfície da pele, atraindo a água das camadas inferiores da pele e do cosmético aplicado (BENSON et al., 2019). Dependendo do agente umectante utilizado, pode ocorrer a penetração na camada queratinosa da pele e assim aumenta o teor de água na mesma (Figura 1). Se a molécula for grande a ponto de não penetrar na camada queratinosa, ocorre a formação de uma camada higroscópica na pele, ou seja, que absorve a água. Porém, se o ambiente for árido, o produto pode absorver a água da pele, tornando-a mais seca. Por outro lado, em ambientes úmidos são considerados eficientes (SHAI; MAIBACH; BARAN, 2009).

Figura 1 - Representação de substância absorventes de água



Fonte: Shai, Maibach e Baran (2009).

Necessariamente, os agentes umectantes devem possuir um elevado intervalo de umectação, baixa viscosidade e volatilidade, baixo ponto de congelamento, inocuidade e ser compatível com outras substâncias (GOMES; DAMAZIO, 2017). Além de hidratar a pele, os agentes umectantes também agem na superfície do creme cosmético, evitando o ressecamento do produto. Alguns exemplos de agentes umectantes naturais ou derivados de naturais são: glicerina vegetal, mucilagens vegetais, (RIBEIRO, 2009) extrato de algas marinhas, extrato de babosa, amêndoa, óleo de avelã, manteiga de bacuri e manteiga de tucumã (CURTIS et al., 2015; GOMES; DAMAZIO, 2017).

3.3.1.3. Emolientes

Os agentes emolientes são utilizados em formulações cosméticas a fim de manter a aparência macia, suave e flexível da pele, formando filmes que igualam a superfície da pele e evitam a perda de oleosidade na mesma e seu ressecamento. Essas substâncias têm a capacidade de permanecer na superfície da pele e reduzir a escamação da mesma (BAREL; PAYE; MAIBACH, 2009; COSTA, 2012; SANTOS, 2010a).

É recomendado ter cuidado ao escolher as substâncias emolientes, pois quanto maior a compatibilidade entre eles, maior a coesão da fase oleosa de uma emulsão, minimizando possíveis problemas com estabilidade (PALEFSKY, 2020). Os fatores importantes que devem ser levados em consideração na escolha de um emoliente são: estrutura química, polaridade, peso molecular, atributos de espalhabilidade, viscosidade e solubilidade (COSTA, 2012).

Alguns exemplos de emolientes naturais são: óleo de abacate, extrato de açaí, extrato de babosa, óleo de andiroba, óleo de babaçu, manteiga de bacuri, óleo de calêndula, extrato de confrei, óleo de copaíba, óleo de girassol, óleo de jojoba, óleo de macadâmia, manteiga de carité e cera de candelila (CURTIS et al., 2015; GOMEZ; DAMAZIO, 2017; SAMPAIO, 1993).

3.3.1.4. Espessantes

Os agentes espessantes tem como função dar consistência à formulação cosmética aumentando a viscosidade do mesmo (COSTA, 2012). Além disso, são utilizados também para modificar a reologia e aparência do produto, melhorar propriedades sensoriais e desempenho na pele, estabilizar emulsões e modificar as propriedades da formação de espuma (BENSON et al., 2019).

São classificados em orgânicos e inorgânicos. Os espessantes orgânicos podem ser derivados de celulose, goma xantana, goma guar e amido. Alguns exemplos de espessantes inorgânicos são silicatos de alumínio e magnésio, bentonita e cloreto de sódio. Um exemplo de espessante natural é a cera de carnaúba, por ser uma cera mais dura e com ponto de fusão alto (BENSON et al., 2019; CURTIS et al., 2015; GOMES; DAMAZIO, 2017; REBELLO, 2017).

3.3.1.5. Corantes e pigmentos

Os corantes são definidos como substâncias que dão cor, tingindo uma superfície, e são solúveis em água. Nos últimos anos houve um aumento no interesse por corantes naturais em formulações cosméticas, devido à toxicidade de corantes sintéticos, porém os corantes naturais tendem a ser instáveis em diferente faixa de pH e estão sujeitos à degradação (EMBRAPA, 2017; REBELLO, 2017).

Os pigmentos são corantes insolúveis em água e solventes orgânicos, apresentando-se em forma de pó. Tem maior poder de cobertura comparado ao corante, tende a ser mais estável quimicamente diante à exposição a luz e oferece opacidade ao produto (AULTON; TAYLOR, 2016; REBELLO, 2017). Os pigmentos naturais podem ser óxidos de ferro, dióxido de titânio, mica e os de origem vegetal são apresentados na Tabela 1 (AULTON; TAYLOR, 2016; COSMETOLOGIA DO BEM TREINAMENTOS LTDA, [s.d.]; REBELLO, 2017).

Tabela 1 - Corantes e pigmentos naturais utilizados em formulações cosméticas

Cor	Planta	Parte usada
Vermelho-amaranto	Amaranto	Folhas
Vermelho	Beterraba Páprica	Raízes Frutos
Vermelho-alaranjado	Tomate	Frutos
Laranja	Urucum	Sementes
Laranja – tons castanhos	Caramelo	Gomos
Marrom	Cacau	Sementes
Amarelo-alaranjado	Dendê Cenoura Cártamo	Frutos Raízes
Amarelo	Cúrcuma Açafrão	Rizomas Estigma
Amarelo-ouro	Jasmin Pratol	
Amarelo-envelhecido	Camomila Resedá	Flores Folhas e sementes
Verde-clorofila	Capim Alfafa Espinafre Urtiga	Folhas
Verde-cobre clorofila	Capim Espinafre Urtiga	Folhas
Azul-escuro brilhante	Camomila-alemã Mil-folhas Losna	Flores Folhas
Azul-gardênia	Gardênia Alga-azul	Frutos
Azul	Índigo Índigo-alemão	Folhas
Roxo	Mandarim	Raízes
Tons de rosa	Amora Lavanda Fitolaca	Frutos Flores Frutos
Rosa e tons de vinho	Uva Vinagreita Sabugueiro	Frutos

Fonte: Costa (2012).

3.3.1.6. Conservantes

Os conservantes têm como função preservar os produtos cosméticos de ataques microbianos ou desenvolvimento dos mesmos (REBELLO, 2017). Além disso, são utilizados para conservar a qualidade do cosmético e dar segurança para seus consumidores (ARAKI et al., 2019). A contaminação por microrganismos pode causar a separação da emulsão, mau odor, (BAREL; PAYE; MAIBACH, 2009) e modificação da cor (PEREIRA et al., 2011).

Em contrapartida, os conservantes podem ter ação positiva ou negativa na pele em consequência dos riscos de reações cutâneas adversas pelo conservante utilizado e influência do mesmo na pele (ARAKI et al., 2019; SIVAMANI et al., 2016). O conservante ideal deve ter as características a seguir, segundo Orth e Milstein (1990):

- a) Amplo espectro de ação;
- b) Ser eficaz e estável para ampla faixa de pH;
- c) Ter compatibilidade com os ingredientes da formulação;
- d) Não modificar as características do produto;
- e) Inativas os microrganismos com rapidez a fim de evitar a adaptação do mesmo;
- f) Deve ser atóxico, não irritante e não sensibilizante;
- g) Ter um custo baixo.

Existem alguns conservantes permitidos para uso em formulação cosmética natural, são eles: ácido benzóico, ácido deidroacético, álcool benzílico, benzoato de potássio, benzoato de sódio, sorbato de potássio e ácido sórbico (FLOR; MAZIN; FERREIRA, 2019).

3.3.1.7. Água

Na indústria cosmética, a água é uma das principais matérias-primas utilizadas, podendo representar 80% da composição de vários produtos. A mesma deve ter baixa concentração de sólidos, sais e minerais dissolvidos, além de ser livre

de contaminantes biológicos (GONÇALVES, 2016). Se a água apresenta quantidades significativas de íons, está sujeito a desestabilizar a emulsão cosmética formulada. (COSTA, 2012) A água também deve ter pH neutro, para evitar qualquer reação química nocivas ao produto, não comprometendo em sua ação, estabilidade e segurança (GOMES; DAMAZIO, 2017).

Além disso, segundo a ANVISA (2013a), o fabricante deve definir as características físico-químicas e microbiológicas da água utilizada, além de atender aos padrões microbiológicos. A água destilada é a mais indicada para uso em formulações cosméticas por ser inofensiva e pura, sendo totalmente estéril. Existe também a água deionizada/desmineralizada podendo ser utilizada devido à ausência de minerais e íons (GOMES; DAMAZIO, 2017).

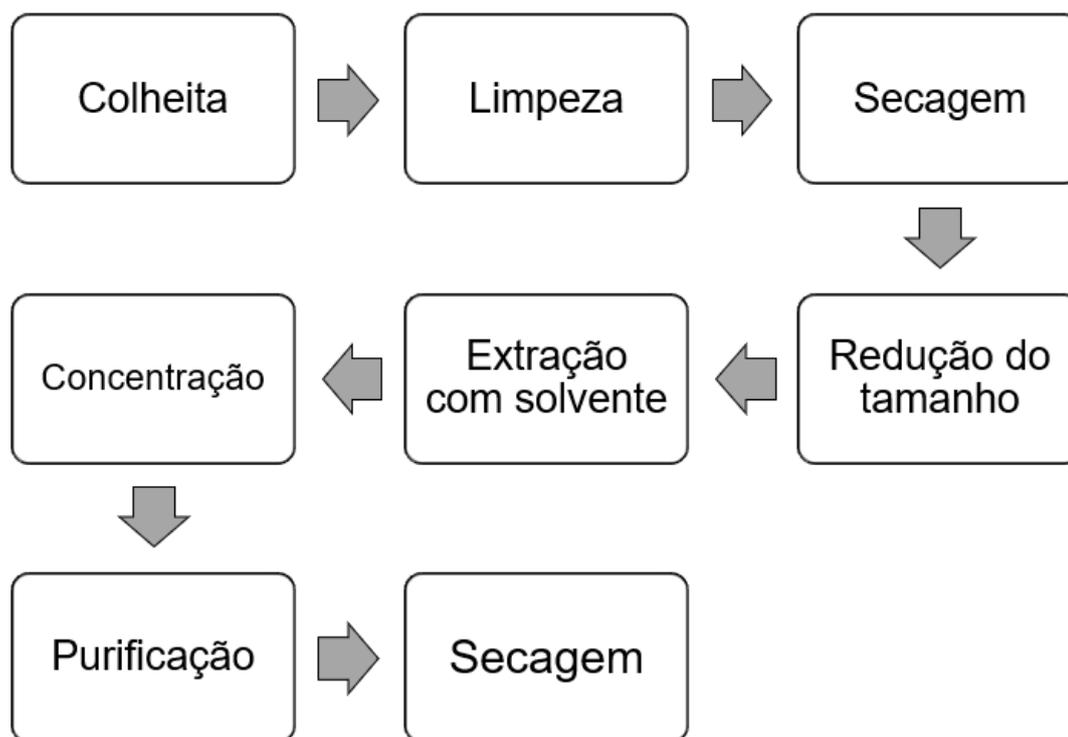
3.3.1.8. Princípios ativos

Em uma formulação cosmética a substância responsável pela característica desejada é chamada de princípio ativo. É aquela que apresenta o efeito ativo ou ação destinada ao produto cosmético. Os princípios ativos podem ser de origem natural, sendo mineral, vegetal ou animal (REBELLO, 2017; SIMÃO et al., 2019). Os princípios ativos de origem vegetal podem ser utilizados como extrato vegetal, óleo vegetal, óleo essencial, manteiga vegetal.

O extrato vegetal é obtido por meio de uma preparação líquida com o solvente apropriado para qual princípio ativo quer extrair da planta devido sua função orgânica (ZAHARENKO, 1990; REBELLO, 2017), podendo ser aquoso, hidroalcolico ou glicólico. O extrato pode ser obtido pela folha, fruto, raízes ou cascas da planta utilizada (REBELLO, 2017).

Para obter um extrato vegetal primeiramente deve-se realizar a colheita e limpeza da planta e em seguida deve-se realizar a secagem. Em seguida reduz-se o tamanho para resultar em uma extração com máximo de aproveitamento e uniforme. Porém se o tamanho for pequeno demais, pode ocorrer a liberação excessiva de mucilagem, dificultando o processo de filtração posteriormente. Seguidamente realiza-se a extração dos componentes ativos com auxílio de um solvente. A última etapa é a concentração do extrato e pode-se realizar a purificação e secagem do extrato (Figura 2) (AULTON; TAYLOR, 2016).

Figura 2 - Processo de extração do extrato vegetal



Fonte: Autoria própria.

Os óleos vegetais são obtidos pelos frutos ou sementes e são ricos em triglicerídeos, sendo a fração saponificável. Na fração não saponificável encontra-se esqualeno, esteróis, álcoois graxos, triterpenos e vitaminas lipossolúveis (GIRBOUX; COURBON; SA, 2008; REBELLO, 2017). Os óleos vegetais são constituídos por ácidos graxos, sendo eles ácido linoleico, linolênico, oleico, palmítico e palmitoleico. São comumente utilizadas em cosméticos pela sua ação emoliente, evitando ressecamento na pele (REBELLO, 2017). Além disso alguns óleos podem ter propriedades cicatrizantes, antissépticas, hidratantes de superfícies, além de outras (GOMES; DAMAZIO, 2017).

Apesar de trazerem benefícios à pele, os óleos vegetais também apresentam limitação quanto a estabilidade em relação à oxidação, afetando o produto final (CHERPANOV; DAYAN, 2017). Na Tabela 2 tem-se o índice de estabilidade à oxidação de alguns óleos vegetais.

Tabela 2 - Índice de estabilidade à oxidação

Ingrediente	Conc. % (p/p)
Emoliente	IEO
Óleo de amêndoa	7,6
Óleo de borragem	4,7
Óleo de rícino	21,6
Óleo de açafraão altamente oleico	12,0
Óleo de jojoba	34,0
Azeite de oliva	3,9
Óleo de macadâmia	72,0
Óleo de soja	6,0

Fonte: Cherepanov e Dayan (2017).

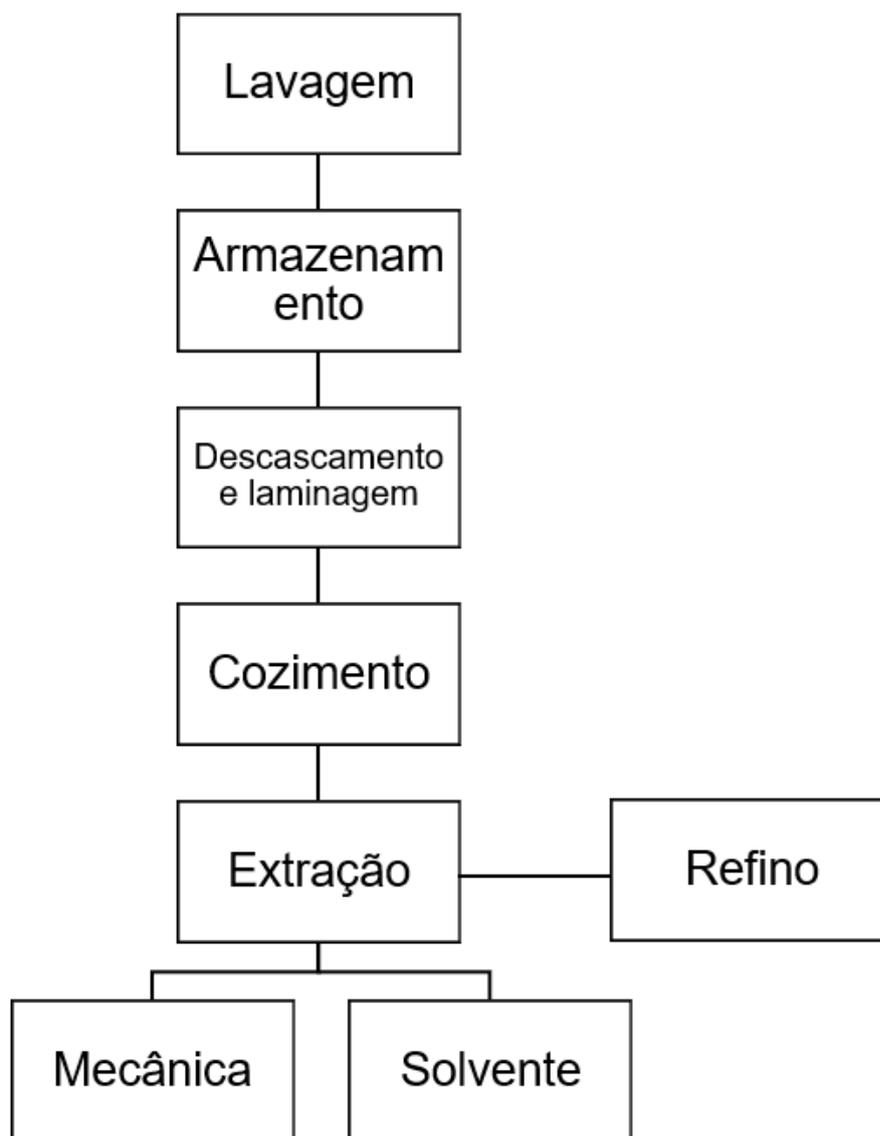
O óleo de jojoba, por exemplo, possui índice de estabilidade à oxidação de 34,0 e apresenta estrutura molecular única, enquanto que o óleo de borragem possui um valor de 4,7 e apresenta ácidos graxos insaturados, sendo mais susceptível à oxidação em relação ao óleo de jojoba. Então, quando maior o nível de insaturação, maior será a susceptibilidade do óleo à oxidação. Mesmo que os dois óleos exemplificados apresentem benefícios à pele, ambos devem ser incorporados de forma diferente na formulação, sendo que os óleos mais susceptíveis à oxidação devem ser adicionados à formulação no final do processo e de preferência abaixo de 45°C (CHEREPANOV; DAYAN, 2017).

Enquanto que os óleos são líquidos, em temperatura ambiente, e apresentam ácidos de cadeias insaturadas, as gorduras ou manteigas são sólidos e são formados por ácidos de cadeia saturada (TOLENTINO, 2015). As manteigas, obtidas pelos grãos de frutas sem casca por prensagem, são consideradas ingredientes que trazem benefícios e atributos adequados para o cuidado com a pele, além de apresentarem propriedades bioativas interessantes (MANDAWGADE; PATRAVALE, 2008).

No processo de extração do óleo vegetal, cada grão tem sua particularidade, porém será descrito o processo básico para se obter o produto. Inicialmente faz a lavagem para retirar as impurezas e armazenamento. Depois é realizado o descascamento e laminagem, sendo essa etapa a diminuição do tamanho e aumentando a área superficial para facilitar o contato com o solvente. Posteriormente é realizado o cozimento dos grãos para auxiliar o processo de prensagem. A extração pode ocorrer por métodos mecânicos, como prensagem, sendo este somente vantajoso para grãos com alto teor de óleo, ou extração com solventes, com grãos com baixo teor de óleo. A seguir é realizado o refino do óleo com o objetivo de

purificação, removendo ácidos graxos livres, fosfatídeos ou outras impurezas grosseiras (Figura 3) (TOLENTINO, 2015).

Figura 3 - Processo de extração do óleo vegetal



Fonte: Autoria própria.

A exemplificação de extração de manteiga foi baseada na metodologia de Yonas, Shimelis e Sisay (2016) para extração de manteiga de karité. Nesta é realizado o pré-tratamento, a fervura e secagem, separação, lavagem, secagem, trituração e levados a cabine de secagem com 15% de umidade relativa. Segundo pesquisa de Zewdu e Solomon (2007), foi realizado um cálculo para saber a quantidade de água necessária a ser adicionada ($Q = W_i(M_f - M_i)/(100 - M_f)$) (1):

$$Q = W_i(M_f - M_i)/(100 - M_f) \quad (1)$$

Onde:

Q - massa de água a ser adicionada em kg,

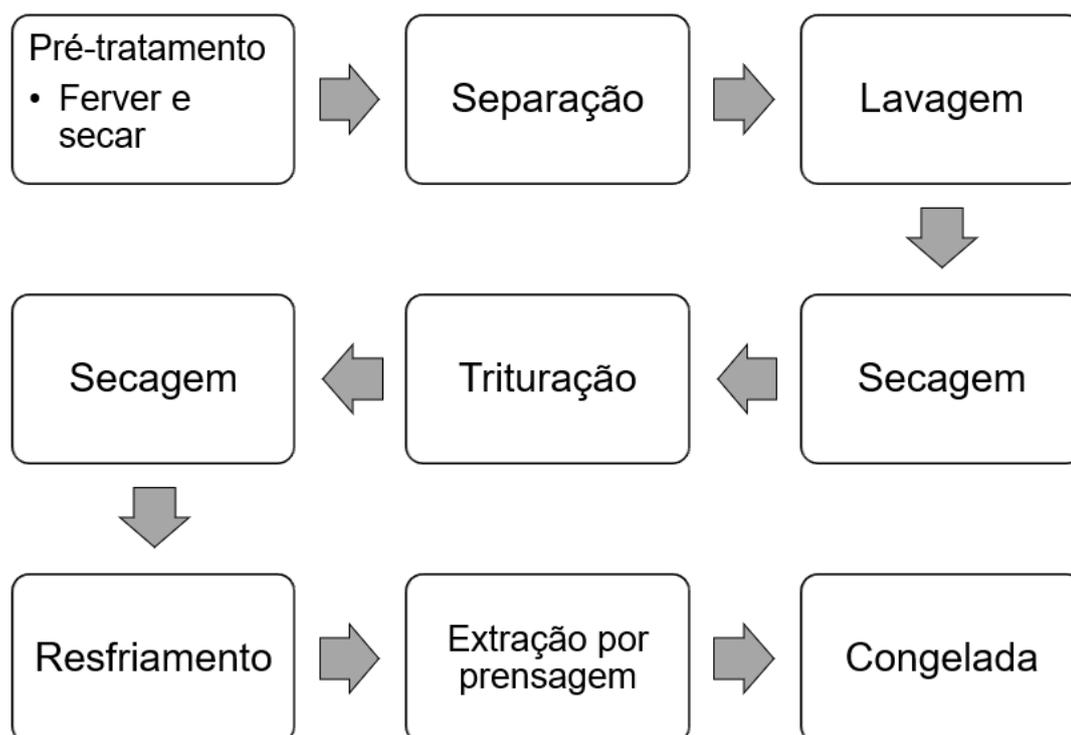
W_i - massa inicial da amostra em kg

M_i - teor de umidade inicial da amostra em g/100g

e M_f - teor de umidade final da amostra em g/100g

A quantidade de água necessária foi adicionada em cada frasco de vidro e levadas à geladeira por 5 dias. Depois foi realizada a extração por prensagem, filtrada e congelada (Figura 4) (YONAS; SHIMELIS; SISAY, 2016).

Figura 4 - Processo de extração de manteiga vegetal



Fonte: Autoria própria.

Os óleos essenciais são um conjunto de ativos, possuindo inúmeras funções e aplicações. São extraídas de folhas, flores, frutos, sementes, cascas, caules e raízes. Para sua extração é necessária uma grande quantidade de matéria prima. Essas substancias são diferentes dos óleos vegetais por serem destiláveis com vapor

d'água, apresentam aroma e estrutura química diferente como terpenos e derivados, ou derivados de fenilpropano. Além de proporcionar aroma agradável ao cosmético, cada óleo essencial apresenta propriedades específicas que beneficiam o organismo (GOMES; DAMAZIO, 2017; REBELLO, 2017). Na Tabela 3 tem-se alguns exemplos de óleos essenciais de suas propriedades.

Tabela 3 - Óleos essenciais e suas propriedades

Óleo essencial	Propriedade
Camomila	Anti-inflamatória, antisséptico, sedativo, relaxante
Lavanda	Antisséptico, cicatrizante, analgésico e estimulante da circulação periférica
Ylang-ylang	Calmante, estimula crescimento de cabelo, sedativo
Alecrim	Revigorante, estimulante, analgésico, hipertensor, adstringente e tonificante
Palmarosa	Antisséptico, cicatrizante, hidratante, emoliente, regenerador celular e tonico capilar
Mirra	Anti-inflamatorio, antisséptico, fungicida, adstringente, cicatrizante, estimulante
Melaleuca	Antisséptico, antimicótico, bactericida, bacteriostático, fungicida, germicida, imunoestimulante, analgésico e cicatrizante

Fonte: Curtis et al. (2015) e Gomes e Damazio (2017).

Ghazanfari et al. (2020) utilizam dois métodos para extração de óleo essencial de sementes de coentro, o primeiro emprega o aparelho Clevenger, que consiste em triturar a planta e adicionar em um balão volumétrico, adicionar água destilada e então realizar a extração. O segundo método é pela extração por hidrodestilação assistida por micro-ondas, em que se adiciona a planta triturada em um frasco, adicionar água destilada e então coloca o mesmo em um micro-ondas. É colocado um condensador acima para a coleta do óleo essencial.

3.3.2. Veículos

O veículo representa a maior parte da formulação, sendo um conjunto de substâncias que dá a forma física final do cosmético, possuindo características específicas como aspecto e consistência. Seu objetivo é transportar, favorecer ou abrandar os efeitos dos princípios ativos e o mesmo deve ser adequado ao tipo de pele que será usado (COSTA, 2012; GOMEZ, DAMAZIO, 2017; REBELLO, 2017).

Para apresentarem estabilidade, sensorial, segurança de uso e ter eficácia ao produto final, os veículos devem ser formulados apropriadamente, considerando a melhor compatibilidade entre as substâncias e a finalidade do princípio ativo já que a natureza física ou química do veículo pode interferir na estabilidade dos princípios

ativos, na forma de liberação, na facilidade de aplicação e na duração da ação. Os veículos podem se apresentar na forma de emulsão, gel, suspensão, pomada e pó (COSTA, 2012; GOMEZ, DAMAZIO, 2017; REBELLO, 2017).

3.3.2.1. Emulsões

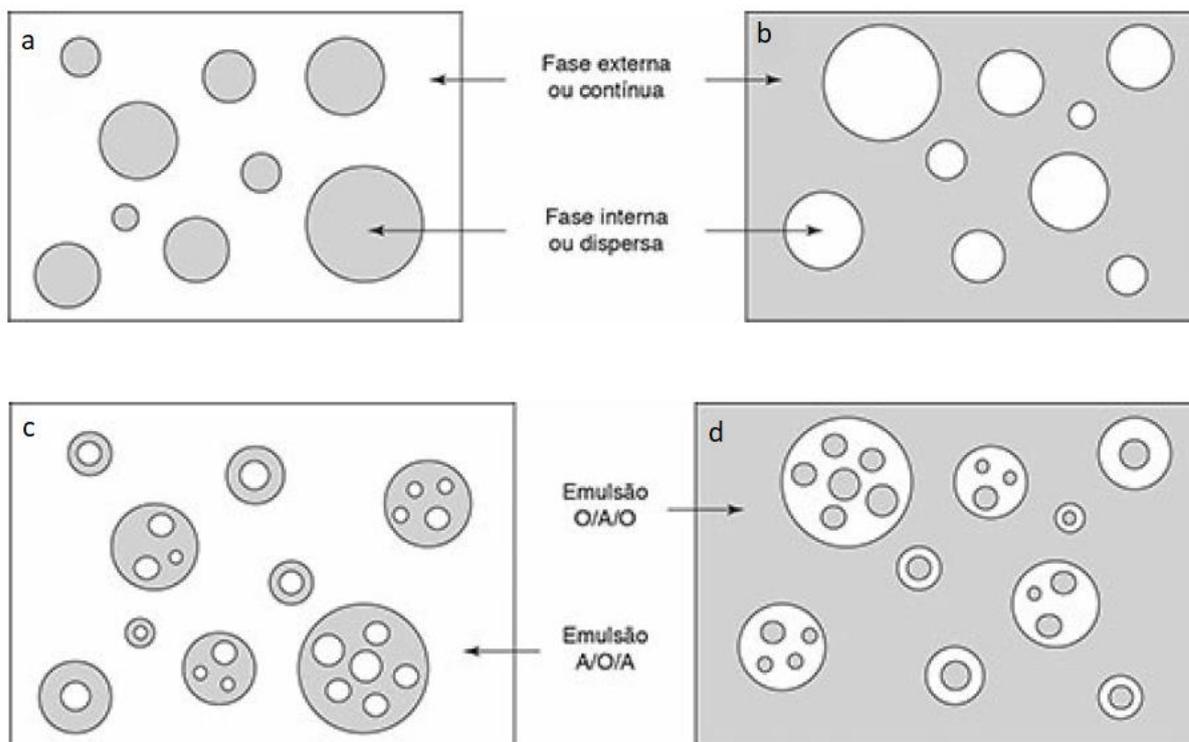
As emulsões são definidas como uma mistura de dois líquidos imiscíveis e consiste em duas fases que são: a fase contínua ou externa, que é o meio de dispersão, e a fase dispersa ou interna, ou seja, as partículas de emulsão. Para que essa mistura fique estável, é necessário a presença de um agente emulsificante (ANVISA, 2010; SUTILE, 2011; MITSUI, 1997).

Por existir as fases aquosa e oleosa, se torna conveniente por permitir a adição de ativos hidrofílico ou lipofílico e não ocorrerá instabilidade no produto. A emulsão pode ser classificada em dois tipos de cosméticos: creme ou loção, dependendo da viscosidade (GOODMAN, 2016).

A loção possui uma viscosidade baixa, comportando-se como líquido. Apresentam maior quantidade de água na fase contínua, sendo menos oleosas e tem maior facilidade em lavar. Alguns exemplos de loções são: leites de limpeza facial, bases líquidas, bálsamos e spray de filtro solar sem aerossol. Por outro lado, o creme é uma emulsão semi sólida de alta viscosidade. Possuem uma quantidade maior de fase oleosa, por consequência são produtos mais oleosos. Alguns exemplos de cremes são: creme hidratante facial, protetores solares e cremes depilatórios (BAKI; ALEXANDER, 2015).

Outra forma de classificar uma emulsão é por meio dos materiais que as fases interna e externa compõem, como emulsão óleo em água (O/A), emulsão água em óleo (A/O), emulsão óleo em água em óleo (O/A/O), emulsão água em óleo em água (A/O/A) (CAMPOS; MERCÚRIO, 2014; GOODMAN, 2016). A Figura 5 a seguir representa os quatro tipos de emulsões citados.

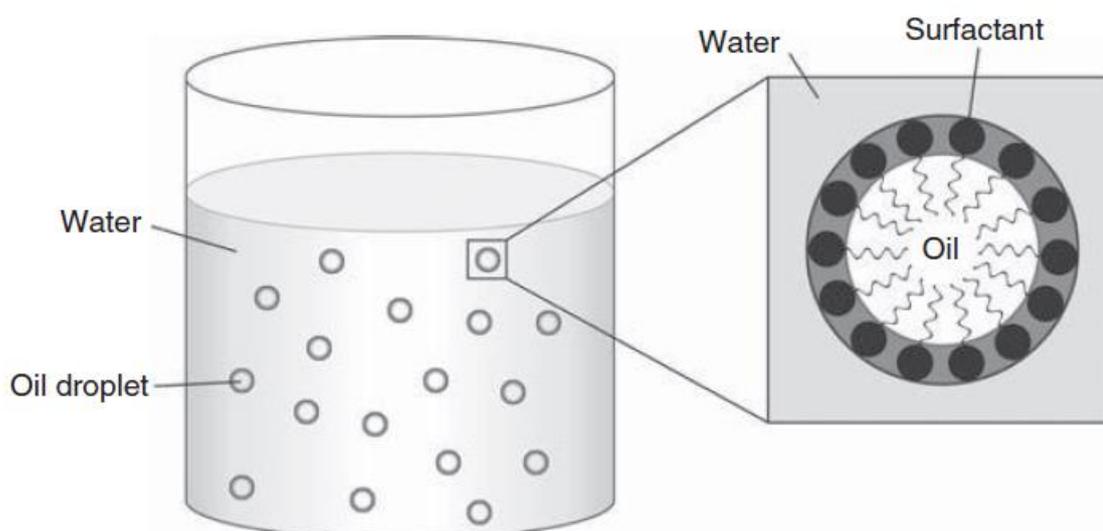
Figura 5 - Representação das emulsões (a) O/A, (b) A/O, (c) A/O/A e (d) O/A/O



Fonte: Adaptado de Aulton e Taylor (2016).

A emulsão O/A são formulações que possuem como fase externa a fase aquosa e como fase dispersa a fase oleosa (Figura 6) (CAMPOS; MERCÚRIO, 2014; MITSUI, 1997).

Figura 6 - Representação da emulsão O/A



Fonte: Baki e Alexander (2015).

Observa-se que neste tipo de emulsão, as moléculas do emulsificante envolvem a superfície das gotículas de óleo. O surfactante contém grupos hidrofílicos voltado para a fase aquosa e grupos lipofílicos voltado para a fase oleosa. (BAKI; ALEXANDER, 2015; CAMPOS; MERCÚRIO, 2014; MITSUI, 1997).

Por outro lado, nas emulsões A/O a fase oleosa é o meio de dispersão e a fase aquosa é a fase dispersa (CAMPOS; MERCÚRIO, 2014). Nesse tipo de emulsão, o surfactante possui grupo lipofílico na fase externa e hidrofílico na fase interna e por consequência disso, forma-se as micelas reversas (MITSUI, 1997). As emulsões A/O não possuem condutividade elétrica e não se dispersam em água (SANTOS, 2010b).

Existem também as emulsões duplas, sendo caracterizada como uma remulsificação de uma emulsão. São classificados em dois tipos: emulsão água em óleo em água (A/O/A), em que nesse caso as gotículas de óleo têm gotas de água dispersas dentro delas, ou seja, é preparada pela emulsificação de uma emulsão A/O. A emulsão óleo em água em óleo (O/A/O) é determinada quando as gotículas de água possuem gotas de óleo dispersas dentro delas, ou seja, são emulsões O/A mais dispersas em fase contínua de óleo. Consequentemente, nesse tipo de emulsão existem três fases distintas e duas interfaces óleo-água e são necessários dois tipos de agentes emulsificantes, um para estabilizar as gotículas internas e outra para estabilizar as gotículas externas (AULTON; TAYLOR, 2016; DICKINSON, 2011).

A Tabela 4 apresenta a classificação simplificada dos quatro tipos de emulsões.

Tabela 4 - Classificação das emulsões

	Fase Dispersa	Fase Contínua	Denominação
Emulsões Comuns	Óleo	Água	Óleo em água (O/A)
	Água	Óleo	Água em óleo (A/O)
Emulsões Múltiplas	Emulsão A/O	Água	Água em óleo em água (A/O/A)
	Emulsão O/A	Óleo	Óleo em água em óleo (O/A/O)

Fonte: Adaptado de Matsumoto (1985).

Para exemplificar uma formulação de emulsão natural (Tabela 5) tem-se a regra geral para creme corporal do Programa Cosmetologia do Bem com emulsificante lecitina.

Tabela 5 - Formulação natural de uma emulsão

	Ingredientes	Quantidade (%)
Fase Aquosa	Água Destilada/Extratos Aquosos	45-55%
	Glicerina/Extratos Glicólicos	0-15%
	Espessante (gomas)	0-0,3%
Emulsificante	Lecitina	12-16%
Fase Oleosa	Manteigas Vegetais/ Extratos Oleosos	10-35%
	Óleos Vegetais/ Extratos Oleosos	0-15%
Fase de Resfriamento	Extratos Hidroalcolólicos	0-3%
	Óleos Essenciais	-
	Ativo	-
	Antioxidante	-
	Conservante	-

Fonte: Cosmetologia do Bem Treinamentos LTDA [s.d.].

Na formulação descrita na Tabela 5 os itens ativo, óleos essenciais, antioxidante e conservante estão sem quantidade em porcentagem devido à restrição ou indicação de concentração de cada componente dos itens descritos, em que o formulador deve consultar as especificações da substância que irá utilizar para cada item (COSMETOLOGIA DO BEM TREINAMENTOS LTDA, [s.d.]).

Aulton e Taylor (2016) descreve a formação da emulsão a partir de dois processos em competição. O primeiro se baseia no fornecimento de energia a fim de modificar as massas dos líquidos para formar as gotículas finas e, com isso, aumentar a energia livre do sistema. O segundo processo é a coalescência das gotículas.

Ao juntar dois líquidos imiscíveis em um recipiente, forma-se uma camada distinta com uma área mínima de contato entre eles. A energia livre superficial nessa situação é mínima. É necessário o fornecimento de energia ao sistema, sendo eles Ultraturrax ou mixer, e assim os líquidos formam gotículas com diferentes tamanhos e conseqüentemente a área interfacial entre os líquidos aumenta e a energia livre superficial também aumenta (AULTON; TAYLOR, 2016; MAALI; MOSAVIAN, 2013). A

$$\Delta G = \gamma \cdot \Delta A$$

(2 descreve o sistema descrito acima:

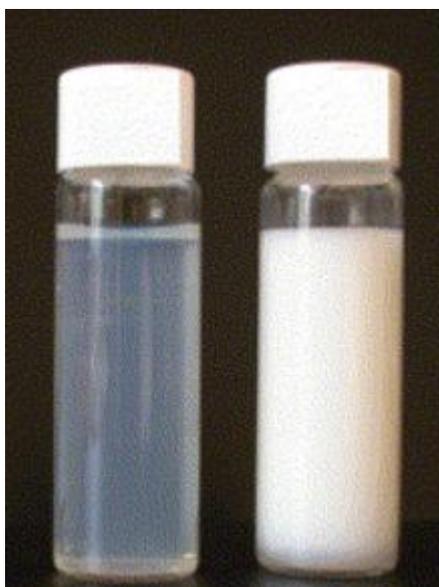
$$\Delta G = \gamma \cdot \Delta A \quad (2)$$

Em que ΔG é a energia livre superficial, γ é a tensão superficial e ΔA é a área superficial. Contudo, as gotículas assumem a forma esférica para reduzir a energia livre superficial, fornecendo então uma área superficial mínima por unidade de volume. As gotículas coalescem a fim de reduzir a área interfacial total e a energia superficial total (AULTON; TAYLOR, 2016).

3.3.2.1.1. Nanoemulsões

As nanoemulsões são consideradas emulsões transparentes, comparada com as emulsões (Figura 7), termodinamicamente instáveis e não é necessário grande quantidade de surfactante para sua formação. Também são cineticamente estáveis e possuem alta área interfacial por consequência do tamanho pequeno das gotículas em comparação com as emulsões comuns (ANTON; VANDAMME, 2011; AULTON; TAYLOR, 2016; SOLANS; GARCÍA-CELMA, 2017).

Figura 7 - Formulação de nanoemulsão (esquerda) e emulsão comum (direita)



Fonte: Solans et al. (2005).

Em comparação com as emulsões comuns, a nanoemulsão promove uma distribuição do produto mais uniforme devido ao tamanho das gotículas, boa espalhabilidade e tem maior facilidade ao penetrar na pele (KRAMBECK et al., 2016).

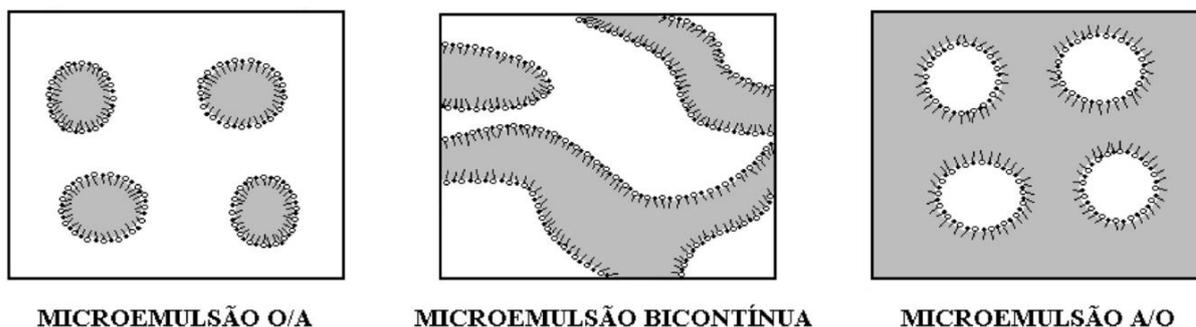
3.3.2.1.2. Microemulsões

Por definição, a microemulsão é uma mistura de dois líquidos imiscíveis, geralmente óleo e água, sendo solubilizados espontaneamente na presença de surfactante e, caso seja necessário, um co-surfactante (ANTON; VANDAMME, 2011; DANIELSSON; LINDMAN, 1981; FANUN, 2009; MISHRA; PANOLA; RANA, 2014). As microemulsões são transparentes, possuem baixa viscosidade e são

termodinamicamente estáveis (AULTON; TAYLOR, 2016; FANUN, 2009; OLIVEIRA, 2004).

Existem diferentes estruturas internas de microemulsão, sendo elas O/A, A/O e bicontínua, apresentadas na Figura 8 (DAMASCENO et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2004).

Figura 8 - Tipos de microemulsões



MICROEMULSÃO O/A

MICROEMULSÃO BICONTÍNUA

MICROEMULSÃO A/O

Fonte: Damasceno et al. (2011).

Na estrutura bicontínua, a fase aquosa e oleosa são simultaneamente fase contínua e sua formação não é esférica como as microemulsões O/A e A/O. As propriedades hidrofílica-lipofílicas do surfactante na microemulsão bicontínua são balanceadas. Com isso a tensão interfacial óleo/água são extremamente baixos e não é necessário a utilização de grandes quantidades de surfactante para solubilização da água e óleo (SOLANS; GARCÍA-CELMA, 2017).

3.3.2.2. Géis

O gel é um veículo caracterizado como um sistema coloidal constituído por uma fase dispersora líquida e outra fase dispersa sólido contendo agente gelificante para proporcionar consistência. As partículas coloidais nesse sistema estão distribuídas uniformemente em um líquido e estão ligadas entre si formando uma rede entrelaçada e a fase contínua se mantém na rede, conferindo rigidez à estrutura (ANVISA, 2010; AULTON; TAYLOR, 2016; COSTA, 2012; GOMEZ; DAMAZIO, 2017).

Apresentam alta viscosidade e possuem uma quantidade maior de água em sua composição em comparação às outras formulações, chegando até 70% de água (BAKI; ALEXANDER, 2015; SHAI; MAIBACH; BARAN, 2009). Esse tipo de veículo é comumente utilizado em formulação para pele com acne e oleosa, pois não possui

substância lipídica em sua composição, podendo ser empregados como produtos refrescantes, calmantes e hidratantes para o rosto e corpo (COSTA, 2012).

A Tabela 6 apresenta a regra geral para formular um gel de banho criado pelo Programa Cosmetologia do Bem.

Tabela 6 - Formulação natural de um gel

Ingrediente	Quantidade (%)
Água destilada / Extrato aquoso	75-90%
Decil glicosídeo	5-10%
Lauril glicosídeo	0-8%
Extrato hidroalcólico	0-3%
Extrato glicólico	0-5%
Umectante	0-5%
Espessante (gomas)	0-0,5%
Óleo vegetal	0-2%
Ativo	-
Óleos essenciais	-
Antioxidante	-
Conservante	-

Fonte: Cosmetologia do Bem Treinamentos LTDA [s.d.].

Na formulação descrita na Tabela 6 os itens ativo, óleos essenciais, antioxidante e conservante estão sem quantidade em porcentagem devido à restrição ou indicação de concentração de cada componente dos itens descritos, em que o formulador deve consultar as especificações da substância que irá utilizar para cada item. O decil glicosídeo e o lauril glicosídeo são surfactantes derivados de matérias-primas naturais ou renováveis de plantas (COSMETOLOGIA DO BEM TREINAMENTOS LTDA, [s.d.]).

3.3.2.3. Pomadas

Segundo a Anvisa (2010) as pomadas são produtos semi sólidos e consistem em uma solução ou dispersão de um ou mais princípios ativos em pequenas quantidades em uma base usualmente anidra. Apresentam baixa probabilidade de contaminação microbiana e são mais resistentes à água em relação às emulsões (CAMPOS; MERCÚRIO, 2014; GOODMAN, 2016). Caso a formulação possua água em sua composição, podem ser considerada uma emulsão A/O muito fina (BAKI; ALEXANDER, 2015).

Esse tipo de cosmético é comumente utilizado para proteção ou como produto medicinal para a pele. Apesar disso, sua estética não é agradável e são produtos que não possuem boa aceitação sensorial em comparação aos cremes (BAKI; ALEXANDER, 2015; CAMPOS; MERCÚRIO, 2014; GOODMAN, 2016). São comumente utilizadas na forma de pomadas labiais, pomadas capilares e produtos para relaxamento capilar (CAMPOS; MERCÚRIO, 2014). Na Tabela 7 tem-se uma formulação de pomada natural.

Tabela 7 - Formulação natural de uma pomada

Ingrediente	Quantidade
Cera de abelha	1 colher de chá
Cera de carnaúba	1 colher de chá
Óleo de rícino	1 colher de chá
Óleo de cânhamo	1 colher de chá
Óleo de girassol	1 colher de chá
Óleo de jojoba	1 colher de sopa
Óleo essencial de mirra	5 gotas
Óleo essencial de lavanda	4 gotas

Fonte: Curtis et al. (2015).

Essa pomada natural foi formulada para utilizar em calcanhares secos e rachados, em que contém óleos essenciais restauradores que promovem a cicatrização, óleos vegetais que promovem maciez e hidratação e as ceras que auxiliam com o ressecamento (CURTIS et al., 2015).

3.3.2.4. Suspensões

Uma suspensão é considerada uma dispersão de partículas sólidas não solúveis em um líquido (ANVISA, 2010). Podem ser classificadas em dois grupos dependendo do tamanho das partículas sólidas: coloide ou suspensão coloidal, em que o tamanho das partículas vai até 1 mm, ou uma dispersão grosseira, com tamanhos maiores de partículas sólidas (AULTON; TAYLOR, 2016). Além dessa classificação, existem três tipos de formulação para suspensão: aquosa, hidroalcolólica e anidra (BAKI; ALEXANDER, 2015). Alguns exemplos de suspensões são os esfoliantes, loções fotoprotetoras que possuem TiO_2 ou ZnO suspensos e bases líquidas que contém pigmentação (CAMPOS; MERCÚRIO, 2014). Na Tabela 8 tem-se um exemplo de formulação natural de suspensão.

Tabela 8 - Formulação natural de uma suspensão

Ingrediente	Quantidade
Sal grosso	4 colheres de sopa
Hortelã fresca	1 colher de chá
Óleo de amêndoa doce	4 colheres de sopa
Óleo essencial de hortelã-pimenta	5 gotas
Óleo essencial de grapefruit	2 gotas

Fonte: Curtis et al. (2015).

A formulação da Tabela 8 é uma formulação natural de uma suspensão de um esfoliante com finalidade de remover células mortas, revitalizar a circulação. O sal grosso é utilizado para esfoliar, limpar e revigorar e a hortelã também é utilizada como esfoliante. O óleo de amêndoa doce promove nutrientes ao esfoliante, o óleo essencial de hortelã-pimenta estimula a circulação e o óleo essencial de grapefruit possui propriedades desintoxicantes (CURTIS et al., 2015).

3.3.2.5. Pós

Pela definição da Anvisa (2010), o pó é um veículo que possui um ou mais princípios ativos secos em sua composição e com tamanho de partículas pequenas. Existem dois tipos: pós soltos e prensados. Os pós soltos são as misturas que fluem de forma livre de diferentes produtos químicos sólidos secos. Esse tipo de pó é formulado por meio da trituração das matérias-primas a fim de obter tamanho de partícula fina, em seguida as mesmas matérias-primas são misturadas e peneiradas (BAKI; ALEXANDER, 2015).

Os pós prensados são mistura obtidas por meio da compressão e geralmente são utilizados em sombras, pós faciais e blushes. O processo para obter um pó prensado é semelhante ao do pó solto, apenas diferencia no envase pois são submetidas à pressão (BAKI; ALEXANDER, 2015). Um exemplo de formulação natural de um pó é a mistura de mica azul com óxido de ferro preto que pode ser utilizado como uma sombra na região dos olhos como maquiagem (COSMETOLOGIA DO BEM TREINAMENTOS LTDA, [s.d.]).

3.4. ANÁLISES QUÍMICAS

Para formulação de um cosmético é preciso seguir algumas etapas que vai desde pesagem até a mistura das substâncias em equipamentos adequados e embalagem. Para ser um produto de qualidade, o cosmético precisa apresentar estabilidade, segurança e eficácia e, para avaliar sua qualidade, devem ser realizadas análises de diferentes parâmetros para sua aprovação. As formulações cosméticas são submetidas a avaliação física, química e microbiológicas (REBELLO, 2017; SINGH, VINAIR, 2020; TAVARES et al., 2020). Esse tópico abrange análises químicas que são aplicadas para qualquer tipo de cosmético, sendo natural ou não.

3.4.1. pH

A pele possui uma barreira de permeabilidade que oferece proteção contra infecções, além de ser relativamente seca, possuir pH baixo (em torno de 4,5 e 5,5) e conter baixa concentração de fósforo, limitando o crescimento de muitas bactérias. O valor de pH da epiderme é levemente ácido resultado da secreção sebácea e da sudorípara, variando entre 4,5 e 5,5 dependendo da área do corpo (COSTA, 2012).

O pH do cosmético deve ser o mais próximo possível do pH da região onde o produto será aplicado. Por exemplo os cremes e loções devem ter um pH entre 5,5 e 6,5, já os produtos para uso na região dos olhos o pH deve estar entre 7,0 e 7,5 pois é o valor do pH da lágrima. Devem ser utilizados ácidos orgânicos fracos para a redução do pH, como ácido láctico, ascórbico e cítrico. E para aumentar o pH, deve-se utilizar hidróxido de sódio, trietanolamina ou aminometilpropanol (PEREIRA, 2013).

Os produtos que possuem permanência longa sobre a pele devem ter pH entre 4,0 e 7,0, sendo o mais próximo possível do pH da pele. Por outro lado, se o produto cosmético tem um período curto de permanência sobre a pele, o pH pode ser ligeiramente alcalino, até 8,0 já que as matérias-primas utilizadas, como detergente, atuam bem dentro desse valor de pH. Entretanto, valores extremos de pH, abaixo de 3,0 ou acima de 8,0, podem provocar a desestruturação da queratina ou remoção excessiva de sebo, levando ao ressecamento da pele (REBELLO, 2017).

Segundo a ANVISA (2004) o pH é determinado por meio de um pHmetro, potenciometria, no qual a medida é dada pela diferença de potencial entre dois

eletrodos, o de referência e o de medida. Estes são imersos na amostra ou solução. Se a amostra for sólida ou semi-sólida, deve-se preparar uma solução aquosa da amostra com concentração pré-estabelecida e então medir o pH. Mas se o produto é uma loção ou solução o recomendado é imergir o eletrodo diretamente no mesmo.

Em recente estudo, os autores avaliaram o pH de formulações cosméticas contendo nanopartículas de óxido de zinco em diversas concentrações e apresentaram valores próximos de 7,0 (PIETRO BOM, 2019). Outros autores avaliaram o pH uma emulsão O/A contendo ascorbil fosfato de sódio em paralelo ao estudo de estabilidade em diferentes temperaturas. As amostras apresentaram tendência de decréscimo no valor do pH durante 90 dias, em que a amostra em condições de temperatura maior teve maior queda no valor do pH (BONTORIM, 2009).

3.4.2. Teste de Estabilidade

As matérias-primas escolhidas para a formulação de um cosmético eficaz, estável e seguro devem ser compatíveis entre si e com as substâncias ativas para atender à indicação do uso do produto. Assim, o teste de estabilidade é realizado para estimar o grau de estabilidade das formulações cosméticas em diversas condições que possa estar sujeita desde sua fabricação até sua validade. Além disso, a avaliação de estabilidade auxilia e orienta o formulador na escolha adequada da embalagem para acondicionar a formulação, garantindo que as características físicas e químicas do produto permanecerão durante sua validade (COSTA, 2012).

A estabilidade do produto cosmético deve ser compatível com o tempo de uso esperado pelo consumidor e os requisitos do usuário, está também deve garantir a qualidade do produto atentando-se ao tempo necessário para distribuir o produto do fabricante ao consumidor e ao período de uso (MITSUI, 1997).

Entretanto, os resultados de estabilidade da formulação são relativos, pois o mesmo varia com o tempo e em função de fatores que aceleram ou retardam as características do produto, sendo elas extrínsecas ou intrínsecas. Os extrínsecos representam os fatores externos em que o produto é exposto, como o tempo, a temperatura, a luz e oxigênio, umidade, material de acondicionamento, microrganismos e vibração. E os intrínsecos são aqueles relacionados à natureza da formulação e interação dos ingredientes entre si e/ou material de acondicionamento,

sendo eles: incompatibilidade física e incompatibilidade química (ANVISA, 2004; COSTA, 2012).

Com o passar do tempo o produto cosmético envelhece, podendo ocorrer alterações nas características organolépticas, físico-químicas, microbiológicas e toxicológicas. Em temperaturas altas ocorre a aceleração de reações físico-químicas e químicas, alterando a atividade de componentes, viscosidade, aspecto, cor e odor. Já em temperaturas baixas aceleram alterações físicas como turvação, precipitação e cristalização (ANVISA, 2004). As reações de degradação são influenciadas pela temperatura e para isso o armazenamento do cosmético em temperaturas baixas (entre 2 a 8 °C) (AULTON; TAYLOR, 2016).

Produtos que são sensíveis à luz devem ser armazenados em frascos opacos ou escuros, e ainda adicionar antioxidantes na formulação para retardar o processo oxidativo (ANVISA, 2004). Os frascos de vidro coloridos são uma opção de armazenamento do cosmético pois o mesmo possibilita que penetre menos raios ultravioleta do que outros frascos (AULTON; TAYLOR, 2016).

A umidade altera os aspectos físicos do produto principalmente sólido, como talco, sabonete em barra sombra, sais de banho, fazendo com que o mesmo se torne mole, pegajoso, modifica seu peso ou volume e também promove a contaminação microbiológica (ANVISA, 2004).

O local para acondicionamento dos cosméticos também influencia na sua estabilidade e com isso deve ser realizado testes de compatibilidade entre o material de acondicionamento e a formulação para determinar a melhor relação entre eles (ANVISA, 2004). O vidro e o plástico possuem diferentes comportamentos e os plásticos diferem entre si também quanto à permeabilidade ao oxigênio, fixação da cor e resistência térmica (SCHUELLER et al., 1993).

Os produtos cosméticos que contêm água em sua formulação são mais vulneráveis à contaminação e por isso é necessário a utilização de conservantes adequados para a conservação do cosmético formulado. O transporte do produto pode afetar a estabilidade do mesmo, ocasionando separação de fases de emulsões, alteração de viscosidade, alteração de temperatura (ANVISA, 2004).

As incompatibilidades físicas são as alterações que ocorrem no aspecto físico do produto, sendo elas: precipitação, separação de fases, cristalização, entre outras. As incompatibilidades químicas são: pH, oxidação, reações de hidrólise, interação

entre ingredientes da formulação e interação entre ingredientes da formulação e o material de acondicionamento. Quanto ao pH, é necessário compatibilizar três aspectos relacionados a ele, como estabilidade dos ingredientes, eficácia e segurança do produto (ANVISA, 2004).

As reações de oxidação podem ocasionar alterações da atividade de substâncias ativas, características organolépticas e físicas das formulações (ANVISA, 2004). A oxidação leva ao aumento do número de ligações carbono-oxigênio numa molécula ou a redução de ligações carbono-hidrogênio e com isso ocorre a deterioração de óleo vegetais e degradação do cosmético (AULTON; TAYLOR, 2016). Para um produto representado por RH, será gerado radicais livres como apresentado na $RH \rightarrow R^\bullet + H^\bullet$ (3, sendo promovido pela luz e presença de metais pesados.

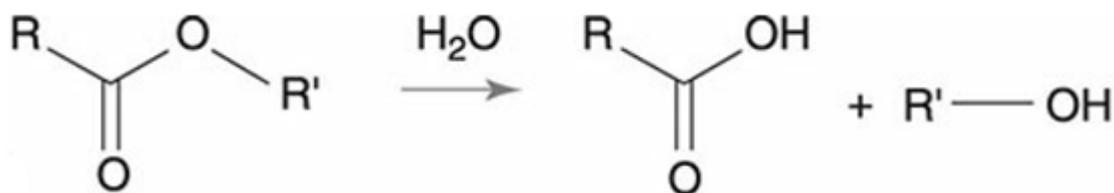


Com a fase de propagação ocorre a concentração constante de radicais livres (Equação $R^\bullet + O_2 \rightarrow RO^\bullet_2$ (4) e com a presença de oxigênio forma-se os hidroperóxidos (ROOH), reagindo para formar produtos de oxidação estáveis (Equação $RO^\bullet_2 + RH \rightarrow ROOH + R^\bullet$ (5). A disponibilidade de oxigênio ou da substância diminui, conseqüentemente a taxa de reação reduz e os radicais livres se combinam para formar produtos finais não reativos (AULTON; TAYLOR, 2016).



As reações de hidrólise ocorrem na presença de água e quanto maior o teor de água na formulação, maior a chance de acontecer essa reação (ANVISA, 2004). Por exemplo, o grupo éster hidrolisa e produz um ácido carboxílico e um álcool (Figura 9) (AULTON; TAYLOR, 2016).

Figura 9 - Reação de hidrólise do éster



Fonte: Adaptado de Aulton e Taylor (2016)

A interação entre os ingredientes da formulação pode anular ou alterar atividade dos ingredientes da formulação, enquanto que a interação entre ingredientes da formulação e o material acondicionado acarretam em modificações físicas ou químicas entre os componentes (ANVISA, 2004).

O teste de estabilidade deve expor a formulação a condições que acelerem mudanças passíveis durante o prazo de validade, porém as condições não devem ser extremas a ponto de provocar alterações que não ocorreriam no mercado. Podem ser realizadas por intermédio de estudos de estabilidade preliminar, estabilidade acelerada e teste de prateleira (COSTA, 2012). Entretanto, a Anvisa (2004) recomenda submeter o produto ao teste de centrifugação primeiro, em que a amostra será centrifugada a 3000 rpm por 30 minutos. Caso o produto permaneça estável, o mesmo pode ser submetido aos testes de estabilidade.

3.4.2.1. Teste de estabilidade preliminar

O teste de estabilidade preliminar é realizado no início do desenvolvimento das formulações e tem por finalidade auxiliar o formulador na fase de triagem das mesmas (COSTA, 2012). Nesse teste, a amostra é submetida a condições extremas de temperaturas, para acelerar possíveis reações entre seus componentes e surgimento de sinais que devem ser observados conforme as características do produto e é realizado ensaios em diversos parâmetros de acordo com a forma cosmética estudada. Tem duração de 15 dias e a primeira avaliação no tempo um (t1) corresponde a 24 horas após a formulação do cosmético (ANVISA, 2004; ISAAC, V. L. B. et al., 2008).

3.4.2.2. Estabilidade acelerada

De acordo com a Anvisa (2004) o teste de estabilidade acelerada é realizado a fim de fornecer dados para prever a estabilidade do produto, tempo de vida útil e compatibilidade da formulação com o material de acondicionamento. Há a possibilidade de ser realizada durante o desenvolvimento do produto ou em lotes de bancada e até lotes-piloto e acontece condições menos extremas e em tempo maior comparado ao teste de estabilidade preliminar (COSTA, 2012). Pode ser realizado para estimar o prazo de validade e/ou quando houver mudanças na composição, no processo de fabricação, na embalagem primária ou validar equipamentos e fabricação terceirizada (ISAAC, V. L. B. et al., 2008).

Para acondicionar a amostra para este teste, é recomendado utilizar frascos de vidro neutro, transparente e com tampa com boa vedação. Não deve completar o volume total da embalagem, podendo ter um terço da capacidade do frasco, e a quantidade do produto deve ser suficiente para as avaliações necessárias. A duração do teste é de noventa dias e pode se estender até um ano dependendo do produto. As amostras em estudo são submetidas a aquecimento em estufas, resfriamento em refrigeradores, exposição à radiação luminosa e ao ambiente (ANVISA, 2004).

3.4.2.3. Teste de prateleira

O teste de prateleira é realizado em produtos cosméticos para validar os limites de estabilidade do produto e comprovar o prazo de validade estimado no teste de estabilidade acelerado, além de avaliar o comportamento do produto em condições normais de armazenamento (ANVISA, 2004; COSTA, 2012). As amostras devem ser acondicionadas em embalagem apropriada e armazenadas em temperatura ambiente. São analisadas periodicamente até que o prazo de validade se expire (ANVISA, 2004; ISAAC, V. L. B. et al., 2008).

Em um recente estudo foi realizado o teste de estabilidade preliminares em uma formulação cosmética contendo lasiodiplodana. A formulação cosmética

estudada apresentou estabilidade aos ensaios realizados comparada a formulação padrão (DAHMER, 2019).

3.4.3. Atividade Antioxidante

Os compostos antioxidantes têm como função interromper uma reação em cadeia, por meio da doação de um elétron a espécies reativas, antes que as moléculas vitais sejam danificadas, pois interagem com os radicais livres das espécies reativas (OROIAN; ESCRICHE, 2015). Indústrias do ramo de alimentos, cosméticos, farmacêuticos utilizam os antioxidantes em seus produtos e podem ser aplicados como suplementos, componentes ativos ou estabilizantes (COSTA; SANTOS, 2017).

As propriedades biológicas dos antioxidantes são diversas, dentre eles estão: efeitos anti-inflamatórios, anticancerígenos, antimicrobianas. Porém, a eficiência da atividade dessas propriedades depende das características químicas do antioxidante e localização física do mesmo no produto (OROIAN; ESCRICHE, 2015).

A reação de oxidação pode ter efeito negativo aos produtos cosméticos, já que o mesmo influencia no aspecto, na cor e no odor do cosmético. Além disso, pode alterar a estabilidade e conseqüentemente o prazo de validade do produto. Com isso, utiliza-se o antioxidante, que interrompe as reações em cadeias e assim captura os radicais livres que são liberados na reação de oxidação (PEREIRA, 2013).

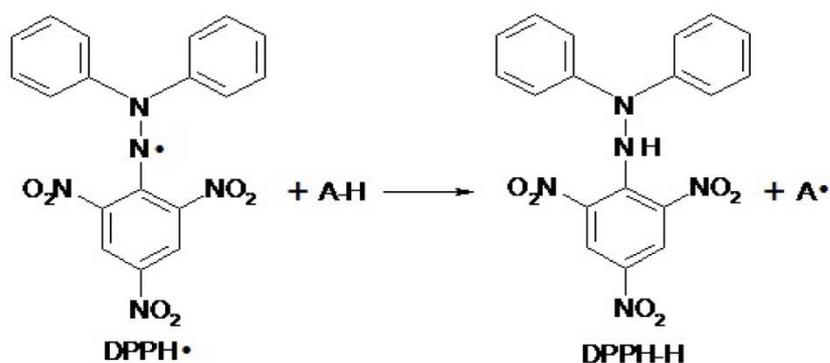
Ainda não existe um procedimento específico a fim de avaliar a atividade antioxidante de uma formulação cosmética. Entretanto, alguns estudos de captura do radical DPPH foram realizados (FRIES; FRASSON, 2010; LANGE; HEBERLÉ; MILÃO, 2009), poder antioxidante redutor férrico (FRAP) (DAHMER, 2019) e por eliminação do radical ABTS (DAUDT et al., 2015) em cosméticos.

3.4.3.1. Captura do radical DPPH

Este método se baseia na capacidade de captura do radical 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH) ao reagir com um composto antioxidante. O DPPH recebe íons H^+ ao estar na presença de substâncias antioxidantes, ocorrendo a redução do mesmo em hidrazina e, conseqüentemente, a descoloração da solução e diminuição

da absorvância em 515 nm (OLIVEIRA, G. L.S., 2015; RUFINO et al., 2014). Na Figura 10 é demonstrada a reação supracitada.

Figura 10 - Reação entre o radical DPPH e uma substância antioxidante



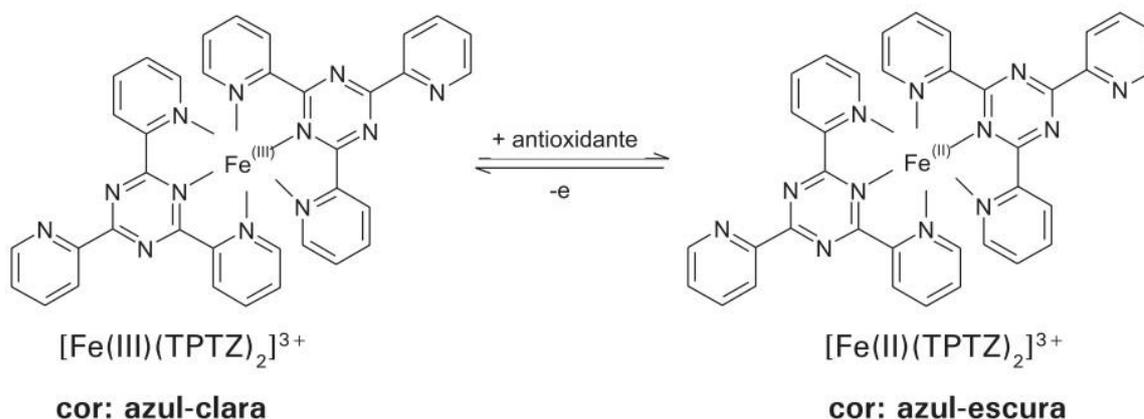
Fonte: Oliveira (2015).

Fries e Frasson(2010) avaliaram a atividade antioxidante de captura do radical DPPH em quatro cosméticos anti-idade comercializados e apresentaram atividade antioxidante, confirmando o combate ao envelhecimento pela inibição dos radicais livres, porém a intensidade da ação é diferente entre as amostras.

3.4.3.2. Poder antioxidante redutor férrico (FRAP)

A análise de poder antioxidante redutor férrico, FRAP (Ferric Reducing Antioxidante Power), foi produzida por Benzie e Strain (1996). Esse método se caracteriza pela redução do Fe^{3+} em Fe^{2+} na presença do reagente TPTZ (2,4,6-tripiridils-triazina) (Figura 11).

Figura 11 - Redução do complexo TPTZ na presença de um antioxidante



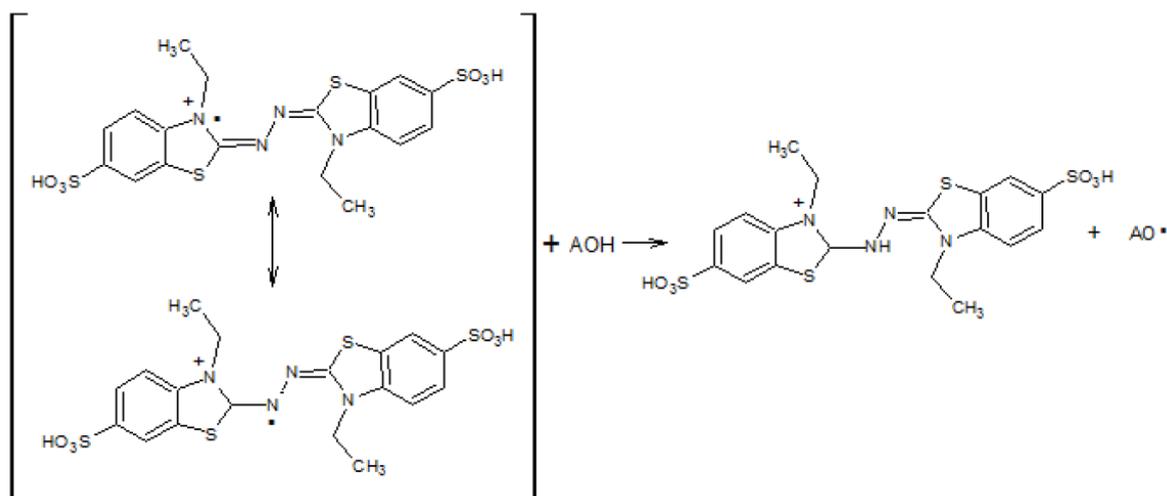
Fonte: Rufino et al. (2006).

Dahmer (2019) realizou estudo do poder antioxidante redutor férrico de formulação cosmética contendo lasiodiplodana em comparação com uma formulação controle. As amostras não apresentaram diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$), e o poder antioxidante foi superior ao empregar maior concentração das formulações.

3.4.3.3. Eliminação do radical ABTS

A atividade antioxidante por eliminação do radical ABTS, segundo Re et al. (1999) se caracteriza pela formação do radical ABTS por meio de uma reação de redução do ABTS com persulfato de potássio. A princípio sua coloração é azul esverdeado e ao reagir com os antioxidantes da amostra sua coloração muda. Sua medição é feita pela absorvância no comprimento de onda de 734 nm. É realizado a comparação entre a absorvância da reação de mistura de ABTS com um antioxidante e com a atividade do antioxidante sintético Trolox, como padrão. Na Figura 12 é apresentada a reação entre o radical ABTS com um antioxidante.

Figura 12 - Reação entre o radical ABTS com um antioxidante



Fonte: Savi (2015).

Daudt et al. (2015) avaliaram em seu estudo o poder de eliminação do radical ABTS para atividade antioxidante em formulações cosméticas com amido de pinhão e controle. Observaram que a incorporação do amido de pinhão na formulação cosmética pode promover atividade antioxidante para o produto.

3.4.4. Atividade Antimicrobiana

Os produtos cosméticos estão sujeitos à contaminação proveniente de sua produção, pela matéria-prima, ambiente, equipamentos, profissionais envolvidos nas etapas do processo ou embalagens utilizadas para armazenamento do produto, ou do usuário, pelo incorreto manuseio ou falta de orientação para tal (COSTA, 2012).

A ANVISA estabelece, por meio da RDC 48/2013, as boas práticas para fabricação dos produtos cosméticos, enfatizando sua qualidade desde a formulação até chegar ao consumidor (ANVISA, 2013b). Ainda, é imprescindível a utilização de produtos com boa atividade antimicrobiana, já que os microrganismos atuam na biodeterioração cosmética e exibem risco à saúde humana (DE LA ROSA; ROSARIO MEDINA; VIVAR, 1995; FLORES; MORILLO; CRESPO, 1997).

A contaminação de uma formulação cosmética pode acarretar no crescimento visível, seja por um mofo preto ou outras colorações. Os metabólitos produzidos por micróbios são ácidos e a redução do pH pode levar à quebra da emulsão. Além disso, a contaminação pode ocasionar na variação odores desagradáveis, alterações no

aspecto, como mudança na coloração, e na mudança na viscosidade. Já no usuário, a contaminação, se não for percebida a olho nu, pode gerar infecções graves dependendo do estado de saúde do mesmo (BENSON et al., 2019; COSTA, 2012).

Desse modo, o teste microbiológico avalia se o conservante utilizado na formulação cosmética é adequado ou ainda se as interações entre os componentes do mesmo poderão afetar a eficácia do conservante. Os testes realizados são: teste de desafio e contagem microbiana (ANVISA, 2004).

O teste de desafio é realizado por intermédio da contaminação proposital da formulação com microrganismos específicos e avaliar a amostra em intervalos de tempo definidos, a fim de avaliar a eficácia do sistema conservante (REBELLO, 2017). Os microrganismos mais utilizados são: *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* e *Aspergillus brasiliensis* (BENSON et al., 2019). O decaimento na contagem de microrganismos acontecerá rapidamente se o sistema conservante tenha sido corretamente selecionado para a formulação, não favorecendo o mecanismo de resistência microbiana. Porém, se a contagem decair lentamente, o desenvolvimento de resistência microbiana será favorável e a contagem poderá aumentar posteriormente (COSTA, 2012).

Pietro Bom (2019) avaliou a atividade antimicrobiana de formulações cosméticas contendo caulinita e nanopartículas de ZnO em diferentes concentrações. Observou-se que as formulações contendo nanopartículas de ZnO não eram ideais, porém as formulações contendo caulinita e nanopartículas de ZnO possuem potencial para atividade antimicrobiana, podendo oferecer atividade antimicrobiana interessante se em concentrações maiores.

3.4.5. Análise Sensorial

A análise sensorial é definida como uma ciência multidisciplinar em que é utilizada para obter respostas de seres humanos em relação à medição, interpretação e compreensão em relação ao produto que está sendo analisado. Essas respostas são obtidas por meio dos cinco sentidos: visão, olfato, paladar, audição e tato (MARTENS, 1999).

Há três classificações de testes empregados na análise sensorial: o teste discriminativo, que é usualmente aplicado para verificar se tem uma diferença entre

as amostras e, em relação aos cosméticos, utiliza-se para controle de qualidade, o teste descritivo, que descreve as propriedades sensoriais do produto, e o teste afetivo, um teste quantitativo, que avalia o quanto o julgador gosta ou desgosta do produto avaliado (ISAAC et al., 2012; KÜLKAMP-GUERREIRO et al., 2013; DUTCOSKY, 2007).

Para cosméticos, a análise sensorial vem ganhando importância significativa tanto para o marketing quanto para atender as expectativas dos consumidores, bem como a avaliação da aceitação do produto formulado (DAUDT et al., 2015; PARENTE; ARES; MANZONI, 2010). Sendo assim, é fundamental que a formulação cosmética apresente espalhabilidade apropriada, sensação de toque agradável e não ser pegajoso. Em alguns casos a sensação de refrescância, toque seco e aveludado pode ser desejado (COSTA, 2012).

Em um recente estudo os autores avaliaram a aplicação de duas técnicas de análise sensorial: a Escala de Intensidade e Perfil Flash, a fim de caracterizar e/ou definir as concentrações de ingredientes em formulações cosméticas naturais. Foram apresentados resultados positivos quanto aos dois métodos descritivos aplicados para orientação na definição da formulação cosmética, entretanto apresentou menos eficácia na detecção de menores diferenças entre as formulações. Além disso, os atributos espessura e absorção foram indicados como importantes descritores de emulsões cosméticas para os consumidores (MARTINS et al., 2019).

César e Maia Campos (2020) estudaram a influência de óleos vegetais de semente de girassol, oliva e macadâmia na reologia, textura e propriedades sensoriais em formulações cosméticas a base de organogel. A análise sensorial nesse estudo foi avaliada por meio da metodologia CATA (check-all-that-apply ou cheque tudo que se aplica). A formulação com óleo de semente de girassol foi descrita pelos avaliadores como consistente e com melhor absorção ao espalhar o produto na pele, enquanto que as outras formulações foram definidas como oleosas e com menor espalhabilidade. Esse resultado condiz com o perfil de textura realizado pelos pesquisadores, em que a formulação com óleo de girassol apresentou aumento nos índices de firmeza, consistência, coesividade e viscosidade, enquanto que as outras formulações diminuíram nos mesmos índices.

Vieira et al. (2020) realizaram um estudo de diferentes ingredientes naturais em cosméticos quanto à análise sensorial por meio da metodologia descritiva para

auxiliar pesquisadores na identificação de características sensoriais diferenciadoras e realizar uma comparação com medições instrumentais de textura. Os resultados mostraram que os óleos estão principalmente relacionados a resíduos oleosos e escorregadios, os extratos estão associados ao brilho, fluidez e opacidade e o amido foi relacionado ao frescor. Ao obter os resultados da análise de textura, observaram uma relação oposta ao atributo sensorial fluidez e índice de consistência.

3.5. PRINCÍPIOS ATIVOS NATURAIS

Atualmente está ocorrendo uma maior busca por produtos cosméticos com a presença de substâncias naturais decorrente de plantas medicinais (TERÀN, 1990). O uso das plantas em uma formulação cosmética é por meio da substância extraída da mesma e purificada, que é obtida por processos específicos a partir da planta em questão (FREITAS, 1990). Neste tópico será abordado algumas plantas medicinais encontradas no Brasil que são propícias para utilização na formulação cosmética como princípio ativo.

3.5.1. Abacate (*Persea americana*)

O abacate é nativo da América Central e do Sul, encontrado entre o México e o Peru, e comumente cultivado em regiões sob clima tropical e subtropical como Israel, Espanha e África do Sul (CHEVALLIER, 2017; LORENZI, MATOS, 2008). O óleo de abacate, se usado com frequência, pode prevenir ou diminuir estrias, além de promover brilho, revitalizando e revigorando a pele, pela ação dos ácidos graxos e fitoesteróis presentes no mesmo. Similarmente ao óleo vegetal, o extrato e o óleo essencial têm ação emoliente e hidratante em locais ásperos como os pés, joelhos ou cotovelos e propriedade restauradora nos cabelos danificados (CURTIS et al., 2015; GOMEZ, DAMAZIO, 2017).

3.5.2. Açaí (*Euterpe oleáceas*)

O açaí é encontrado em muitos locais da América Central e norte da América do Sul, sendo uma palmeira típica da Amazônia (CHEVALLIER, 2017; GOMEZ;

DAMAZIO, 2017). Seu extrato possui ações antimicrobiana, antioxidante, emoliente, remineralizante, regenerador e condicionante. O óleo de açaí possui ação de revitalização, realça a luminosidade da pele e tem propriedade anti-inflamatória, sendo indicado para prevenção do equilíbrio cutâneo e envelhecimento (GOMEZ; DAMAZIO, 2017; NATURA, 2020).

3.5.3. Amêndoa (*Prunus amygdalus*)

A amêndoa é nativa da Europa e da Ásia e sua essência é aplicada em produtos capilares, loções corporais, bronzeadores, sabonetes líquidos e perfumes. Seu óleo tem ação emoliente, alivia inflamações e queimaduras, nutre, mantém a elasticidade da pele e suas sementes podem ser utilizadas em cremes a fim de prevenir estrias (CURTIS et al., 2015; GOMEZ, DAMAZIO, 2017; REBELLO, 2017).

3.5.4. Argan (*Argania Spinosa*)

Originário de Marrocos, o argan é utilizado como óleo em cosméticos pelas suas propriedades hidratantes e prevenção aos primeiros sinais de envelhecimento e rugas. Além disso, possui ação antiacneica, revitalizadora, antisséptica, fungicida melhora a elasticidade da pele. É indicado para pele oleosa por ter ação de controlar a oleosidade e para utilização nos cabelos por nutrir, tonificar e regenerar as fibras capilares (GUILLAUME; CHARROUF, 2011; LAGO; BIZZO, 2019; REBELLO, 2017).

3.5.5. Buriti (*Mauritia flexuosa* L.)

O buriti é encontrado em alguns estados das regiões do Brasil, com exceção da região Sul (LORENZI, 1992). O óleo de buriti auxilia no alívio de queimaduras e possui propriedade como regenerador cutâneo. Tem ação antioxidante e hidratante, sendo indicado para aplicar em peles secas, desvitalizada e envelhecida e para

cabelos secos. Pode ser utilizado em produtos de proteção solar e pós-sol e como corante natural em cosméticos (GOMEZ; DAMAZIO, 2017; REBELLO, 2017).

3.5.6. Cacau (*Theobroma cacao* L.)

O cacau é originário das florestas tropicais das Américas Central e do Sul, além da Amazônia brasileira e no Brasil é cultivada principalmente em Rondônia e Bahia (LORENZI; MATOS, 2008). Sua manteiga possui ação emoliente auxiliando a evitar a perda de água e mantém a maciez da pele. Além de ser um emulsificante natural, condicionante para pele e cabelo e comumente usada como protetor labial (CURTIS et al., 2015; CHEVALLIER, 2017).

3.5.7. Carité (*Vitellaria paradoxa*)

O carité é originário das regiões tropicais da África ocidental (GOMEZ; DAMAZIO, 2017). Auxilia no tratamento de problemas dermatológicos, suavizando os ferimentos. Possui em sua composição fitoesteróis, que estimulam o crescimento das células da pele, e vitamina E, que é um antioxidante natural auxiliando a proteger contra danos provocados por radicais livres. A manteiga de carité é nutritivo, podendo ser utilizado como antirrugas, emoliente, protetor solar e coadjuvante na elasticidade cutânea (CURTIS et al., 2015; REBELLO, 2017).

3.5.8. Castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa* Bonpl)

A castanha-do-pará é nativa de toda a região da Amazônia, tanto no Brasil como países vizinhos (LORENZI; MATOS, 2008). Possui ação condicionante para cabelos, promovendo brilho, maleabilidade, maciez e propriedade revitalizante, além de regular o equilíbrio de hidratação e atividade dos lipídeos da camada córnea. O ômega-6 e 9 estão presente em sua composição, ocorrendo o estímulo da produção de proteínas estruturantes que mantém a pele hidratada e nutrida (GOMEZ; DAMAZIO, 2017; NATURA, 2020).

3.5.9. Lavanda (*Lavandula angustifolia* Mill.)

A lavanda é originária da Europa, cultivada em vários países com clima temperado e no Brasil apenas algumas variedades desenvolvem nas regiões de altitude do Sul do país (LORENZI; MATOS, 2008). Além do óleo essencial da lavanda ter uma fragrância doce e calmante, pode ser usada também para cuidar de ferimentos, úlceras e machucados devido sua ação antisséptica que previne infecções, além da sua ação cicatrizante que auxilia a minimizar cicatrizes. Seu extrato possui ação anti-inflamatória, antisséptica, calmante, refrescante, analgésica e cicatrizante (CURTIS et al., 2015; GOMEZ; DAMAZIO, 2017).

3.5.10. Macadâmia (*Macadamia ternifolia*)

A macadâmia é nativa da Austrália e cultivada na Califórnia e nas ilhas do Pacífico (GOMEZ; DAMAZIO, 2017). O óleo de macadâmia possui ação emoliente em que seus ácidos graxos e esteróis auxiliam a reparar a barreira da pele, evitando a perda de água. Seu uso em cosméticos pode ser em produtos para proteção contra o sol e hidratante para cabelo, promovendo brilho e maciez. É também um regenerador que combate sinais de envelhecimento por ser rico em ácido palmitoleico, que auxilia a atrasar o processo (CURTIS et al., 2015; GOMEZ; DAMAZIO, 2017).

3.5.11. Patchouli (*Pogostemon cablin* sin. *P. patchouli*)

O patchouli é originário da Malásia e das Filipinas e cultivada em regiões tropicais e subtropicais do mundo (CHEVALLIER, 2017). Seu óleo auxilia na regeneração da pele e minimiza as rugas, cicatrizes e estrias, sendo adicionado em sérums, loções e cremes para tratamento de vasos capilares rompidos. Além disso, possui ação antisséptica, que auxilia no tratamento de acne e feridas inflamadas, ação antifúngica auxiliando a tratar frieiras e outras infecções causadas por fungos e ação tonificante, que auxilia a equilibrar a secreção de oleosidade e normalizar a pele oleosa propensa a acne (CURTIS et al., 2015). O óleo essencial possui ação anti-inflamatória, antisséptica, bactericida, fungicida, cicatrizante e tonificante (GOMEZ; DAMAZIO, 2017).

3.5.12. Ucuuba (*Virola surinamensis*)

A ucuuba é originária de florestas alagadiças da Amazônia e se estende até o Maranhão e Pernambuco. Na Mata Atlântica do Sul e Sudeste brasileiro ocorre outra espécie da ucuuba, com nome científico *Virola bicuhyba* (Schott ex Spreng.) Warb., e que possuem características e propriedades semelhantes (LORENZI; MATOS, 2008). A manteiga de ucuuba possui ação anti-inflamatória, cicatrizante, revitalizante, renovador celular e antisséptico, sendo indicada para peles oleosas e acneicas (GOMEZ; DAMAZIO, 2017; REBELLO, 2017).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A história dos cosméticos, inicia com os egípcios até os dias atuais, onde existem grandes empresas da indústria cosmética e grande venda de produtos cosméticos. As matérias-primas utilizadas em cosméticos naturais foram descritas e foram apresentadas plantas ou substâncias de origem vegetal que podem ser utilizadas, substituindo substâncias sintéticas.

Os veículos utilizados em cosmetologia natural foram descritos, além de trazer exemplos de formulações naturais de cada tipo. As análises descritas neste trabalho são empregadas para qualquer tipo de cosmético, sendo natural ou não e especificamente para Análise Sensorial foram descritas técnicas utilizadas em formulações de cosméticos naturais.

Alguns princípios ativos, apresentados, de origem vegetal encontrados no Brasil foram descritos, assim como indicando sua origem e quais propriedades oferecem à formulação cosmética.

REFERÊNCIAS

ALLEMAND, A. G. S. **Formulações em cosmetologia**. Porto Alegre: SAGAH, 2018

ANDREOLLI, A. C., BARON, A. P., MACHADO, K. E. Cosméticos Naturais: Tendências de Consumo. **Cosmetics & Toiletries Brasil, 2020**. Disponível em <<https://cosmetoguia.com.br/article/read/area/IND/id/646/>> Acesso em 11 de março de 2021

ANTIGNAC, Eric et al. Safety of botanical ingredients in personal care products/cosmetics. **Food and Chemical Toxicology**, v. 49, n. 2, p. 324–341, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.fct.2010.11.022>>.

ANTON, Nicolas; VANDAMME, Thierry F. Nano-emulsions and micro-emulsions: Clarifications of the Critical Differences. **Springer**, v. 28, n. 5, p. 978–985, 2011.

ANVISA. Farmacopeia Brasileira. v. 1, n. 5, p. 546, 2010.

ANVISA. **Guia Estabilidade Prod. Cosméticos**. [S.l: s.n.], 2004. v. 1.

ANVISA. RDC, nº 48, de 25 De Outubro de 2013. 2013a.

ANVISA. RDC nº 48, de 25 de outubro de 2013. v. 2013, 2013b.

ANVISA. RDC nº 7, de 10 de fevereiro de 2015. v. 7, p. 1–24, 2015.

ARAKI, Hiroyuki et al. Uma Defesa Ofensiva. **Cosmetics and Toiletries (Brasil)**, v. 31, 2019.

AULTON, Michael E.; TAYLOR, Kevin M. G. **Delineamento de Formas Farmacêuticas**. [S.l: s.n.], 2016.

BAKI, Gabriella; ALEXANDER, Kenneth S. **Introduction to Cosmetic Formulation**

and Technology. [S.l: s.n.], 2015.

BAREL, André O.; PAYE, Marc; MAIBACH, Howard I. **Handbook of Cosmetic Science and Technology**. [S.l: s.n.], 2009.

BENSON, Heather et al. **Cosmetic Formulation: principles and practice**. [S.l: s.n.], 2019.

BENZIE, I. F. F.; STRAIN, J. J. The Ferric Reducing ability of Plasma (FRAP) as a Measure of “Antioxidant Power”: The FRAP Assay. **Analytical Biochemistry**, v. 239, n. 0292, p. 70–76, 1996.

BLANCO-DÁVILA, Feliciano. Beauty and the Body: The Origins of Cosmetics. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 105, n. 3, p. 1196–1204, 2000.

BONTORIM, Gisela. **Estudo de estabilidade de emulsão cosmética utilizando reologia e técnicas convencionais de análise**. 2009. 74 f. Dissertação do Curso de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2009.

CAMPOS, Patrícia M B G Maia; MERCÚRIO, Daiane Garcia. Formas Cosméticas. **Cosmetics and Toiletries (Brasil)**, v. 25, 2014.

CÉSAR, Francine C.S.; MAIA CAMPOS, Patrícia M.B.G. Influence of vegetable oils in the rheology, texture profile and sensory properties of cosmetic formulations based on organogel. **International Journal of Cosmetic Science**, v. 42, n. 5, p. 494–500, 2020.

CHEREPANOV, Victoria; DAYAN, Nava. Desafios Criativos: Formulações Naturais. **Cosmetics and Toiletries (Brasil)**, v. 29, 2017.

CHEVALLIER, A. **O Grande Livro das Plantas Medicinais**. São Paulo: Publifolha, 2017.

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA – IV REGIÃO. **Evolução dos Cosméticos no Brasil**. Disponível em: <<https://www.crq4.org.br/cosmeticosleiamais1>> Acesso em 25 de julho de 2020

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA – IV REGIÃO. **História dos Cosméticos**. Química Viva. Disponível em: <<https://www.crq4.org.br/historiadoscsmeticosquimicaviva>> Acesso em 20 de julho de 2020

COSMETOLOGIA DO BEM TREINAMENTOS LTDA. Programa Cosmetologia do Bem. Nova Lima, MG.

COSTA. Tratado Internacional de Cosmecêuticos. **Guanabara Koogan**. [S.l: s.n.], 2012. . Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/fvm939e.pdf>.

COSTA, Raquel; SANTOS, Lúcia. Delivery systems for cosmetics - From manufacturing to the skin of natural antioxidants. **Powder Technology**, v. 322, p. 402–416, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.powtec.2017.07.086>>.

CURTIS, S; et. al. **O Livro de Receitas da Beleza Natural**. São Paulo: Publifolha, 2015.

DAHMER, Débora. **Desenvolvimento e caracterização de emulsão cosmética contendo (1→6)-β-D-glucana**. 2019. 90f. Trabalho de Conclusão de Curso. Bacharelado em Química. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2019.

DAMASCENO, B. P.G.L. et al. Microemulsão: um promissor carreador para moléculas insolúveis. **Revista de Ciências Farmaceuticas Basica e Aplicada**, v. 32, n. 1, p. 9–18, 2011.

DANIELSSON, Ingvar; LINDMAN, Björn. The Definition of Microemulsion. **Colloids and Surfaces**, v. 3, n. 4, p. 391–392, 1981.

DAUDT, Renata Moschini et al. Pinhão starch and coat extract as new natural cosmetic ingredients: Topical formulation stability and sensory analysis.

Carbohydrate Polymers, v. 134, p. 573–580, 2015. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.1016/j.carbpol.2015.08.038>>.

DE LA ROSA, María del Carmen; ROSARIO MEDINA, María del; VIVAR, Carmen.

Microbiological quality of pharmaceutical raw materials. **Pharmaceutica Acta**

Helveticae, v. 70, n. 3, p. 227–232, 1995.

DICKINSON, Eric. Double Emulsions Stabilized by Food Biopolymers. **Food**

Biophysics, v. 6, p. 1–11, 2011.

EMBRAPA. Pesquisa desenvolve corantes naturais de frutas tropicais com potencial funcional. Brasília, 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/23670438/pesquisa-desenvolve-corantes-naturais-de-frutas-tropicais-com-potencial-funcional#:~:text=Cientistas%20desenvolveram%20corantes%20naturais%20a,ainda%20promovem%20benefícios%20à%20saúde>> Acesso em 05 de março de 2021

funcional#:~:text=Cientistas%20desenvolveram%20corantes%20naturais%20a,ainda%20promovem%20benefícios%20à%20saúde> Acesso em 05 de março de 2021

ENGENHARIA DAS ESSÊNCIAS. Bases autoemulsionantes. São Paulo. Disponível

em: <<https://engenhariadasessencias.com.br/loja/>> Acesso em 15 de março de 2021

FANUN, Monzer. Microemulsions Properties and Applications. **Surfactante Science**,

v. 144, 2009.

FLOR, Juliana; MAZIN, Mariana Ruiz; FERREIRA, Lara Arruda. Cosméticos

Naturais, Orgânicos e Veganos. **Cosmetics and Toiletries (Brasil)**, v. 31, 2019.

FLORES, M.; MORILLO, M.; CRESPO, M. L. Deterioration of raw materials and cosmetic products by preservative resistant microorganisms. **International**

Biodeterioration and Biodegradation, v. 40, n. 2–4, p. 157–160, 1997.

FRANQUILINO, Erica. Cosméticos e Saúde. **Edição Temática 2013 Tecnopress**.

Editora LTDA. Disponível em

<<https://cosmetoguia.com.br/article/read/area/IND/id/197/>> Acesso em 25 de julho de 2020

FRANQUILINO, Erica. Produtos de Higiene. **Edição Temática 2009 Tecnopress.**

Editora LTDA. Disponível em

<<https://cosmetoguia.com.br/article/read/area/IND/id/308/#1>> Acesso em 20 de julho de 2020

FREITAS, P. C. D. Princípios Ativos de Origem Vegetal. **Cosmetics & Toiletries (Edição em Português), 1990.** Disponível em

<<https://cosmetoguia.com.br/article/read/area/IND/id/557/>> Acesso em: 22 de fevereiro de 2021

FRIES, Aline Taís; FRASSON, Ana Paula Zanini. Avaliação da atividade antioxidante de cosméticos anti-idade. **Revista Contexto & Saúde**, v. 10, n. 19, 2010.

GALEMBECK, Fernando; CSORDAS, Yara. Cosméticos: a química da beleza. [s.d.].

GHAZANFARI, Negin et al. Microwave-assisted hydrodistillation extraction of essential oil from coriander seeds and evaluation of their composition, antioxidant and antimicrobial activity. **Heliyon**, v. 6, n. 9, p. e04893, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04893>>.

GIRBOUX, Anne-lise; COURBON, Emilie; SA, Dow Corning. Aprimorando Sensorial de Óleos Vegetais com Adição de Silicose. **Cosmetics and Toiletries (Brasil)**, v. 20, 2008.

GOMES, R. K, DAMAZIO, M. G. **Cosmetologia: Descomplicando os Princípios Ativos**. 5. ed., ver. São Paulo, SP: RED Publicações, 2017.

GONÇALVES, Sebastião D. O uso de Água em Cosméticos. **Cosmetics and Toiletries (Brasil)**, v. 28, 2016.

GOODMAN, Herman. **Cosmetic Dermatology: Products and Procedures**. [S.l.: s.n.], 2016.

GUILLAUME, Dominique; CHARROUF, Zoubida. Argan oil and other argan products: Use in dermocosmetology. **European Journal of Lipid Science and Technology**, v. 113, n. 4, p. 403–408, 2011.

HANEY, Beth. **Aesthetic Procedures: Nurse Practitioner's Guide to Cosmetic Dermatology**. [S.l.: s.n.], 2020.

ISAAC, V. L. B. et al. Protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fitocosméticos. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 29, n. 1, 2008.

ISAAC, Vera et al. Análise sensorial como ferramenta útil no desenvolvimento de cosméticos. **Revista de Ciências Farmaceuticas Basica e Aplicada**, v. 33, n. 4, p. 479–488, 2012.

KRAMBECK, Karolline et al. Nanoemulsões e Microemulsões em Produtos Cosméticos. **Cosmetics and Toiletries (Brasil)**, v. 28, n. 2, p. 46–55, 2016. Disponível em: <<https://www.cosmeticsonline.com.br/artigo/183#1>>.

KÜLKAMP-GUERREIRO, I. C. et al. Influence of nanoencapsulation on the sensory properties of cosmetic formulations containing lipoic acid. **International Journal of Cosmetic Science**, v. 35, n. 1, p. 105–111, 2013.

LAGO, Regina C A; BIZZO, Humberto Ribeiro. Argan oil : cultural history , characteristics and industrial applications. **Embrapa Agroindústria de Alimentos**, 2019.

LANGE, Marcela Kist; HEBERLÉ, Graziela; MILÃO, Denise. Avaliação da estabilidade e atividade antioxidante de uma emulsão base não-iônica contendo resveratrol. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 45, n. 1, p. 145–151,

2009.

LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. [S.l.: s.n.], 1992. v. 1.

LORENZI, H., MATOS, F. J. A. **Plantas Medicinais no Brasil: Nativas e Exóticas**. 2ª ed. Nova Odessa, SP: Instuto Plantarum, 2008.

MAALI, A.; MOSAVIAN, M. T.Hamed. Preparation and Application of Nanoemulsions in the Last Decade (2000-2010). **Journal of Dispersion Science and Technology**, v. 34, n. 1, p. 92–105, 2013.

MANDAWGADE, S. D., PATRAVALE, V. B. **Formulation and Evaluation of Exotic Fat Based Cosmeceuticals for Skin Repair**. Indian J Pharm Sci, 2008

MANO, E. B.; MENDES, L. C. **A Natureza e os Polímeros: meio ambiente, geopolímeros, fitopolímeros e zoopolímeros**. São Paulo: Blucher, 2013.

MARTENS, Magni. A philosophy for sensory science. **Food Quality and Preference**, v. 10, n. 4–5, p. 233–244, 1999.

MARTINS, Vaniele B. et al. Consumer profiling techniques for cosmetic formulation definition. **Journal of Sensory Studies**, 2019.

MATIELLO, A. A., et al. **Princípios ativos em estética**. Porto Alegre: SAGAH, 2018

MATSUMOTO, Sachio. W / O / W-TYPE MULTIPLE EMULSIONS WITH A VIEW TO POSSIBLE FOOD APPLICATIONS. **Journal of Texture Studies**, v. 17, p. 141–159, 1985.

MISHRA, Amul; PANOLA, Ridhi; RANA, A C. Microemulsions : As drug delivery system. **Journal of Scientific and Innovative Research**, v. 3, n. 4, p. 467–474, 2014.

MITSUI, T. **New Science Cosmetic**. Elsevier, 1997.

NATURA. Ekos. São Paulo. Disponível em: <<https://www.natura.com.br/ekos>>
Acesso em: 11 de março de 2021.

NUNES, Jadir. Processo Inovador na Produção de Cosmético 100% Natural. **Cosmetics & Toiletries – Edição em Português**, v. 31, p. 30–33, 2019.

OLIVEIRA, Anselmo Gomes De et al. Microemulsões: Estrutura e Aplicações Como Sistema de Liberação de Fármacos. **Química Nova**, v. 27, n. 1, 2004.

OLIVEIRA, G. L.S. Determinação da capacidade antioxidante de produtos naturais in vitro pelo método do dpph: Estudo de revisão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, n. 1, p. 36–44, mar. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-05722015000100036&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 26 nov. 2019.

OROIAN, Mircea; ESCRICHE, Isabel. Antioxidants: Characterization, natural sources, extraction and analysis. **Food Research International**, v. 74, p. 10–36, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2015.04.018>>.

ORTH, D. S., MILSTEIN, S. R. Desenvolvimento de Sistemas Preservantes para Cosméticos. **Cosmetics & Toiletries**, 1990. Disponível em <<https://cosmetoguia.com.br/article/read/area/IND/id/538/>> Acesso em 14 de outubro de 2020

PALEFSKY, Irwin. Formulando a “Beleza Limpa”. **Cosmetics and Toiletries (Brasil)**, v. 32, 2020.

PARENTE, María Emma; ARES, Gastón; MANZONI, Ana Victoria. Application of two consumer profiling techniques to cosmetic emulsions. **Journal of Sensory Studies**, v. 25, n. 5, p. 685–705, 2010.

PARISH, Lawrence Charles; CRISSEY, John Thorne. Cosmetics: A historical review. **Clinics in Dermatology**, v. 6, n. 3, p. 1–4, 1988.

PEREIRA, Marilucia Rita et al. Potencial Alérgico de Conservantes Cosméticos. **Cosmetics and Toiletries (Brasil)**, v. 23, 2011.

PIETRO BOM, Gabrielli Aline. **Desenvolvimento de protetores solares formulados a partir de óleo de Palma, Caulinita *in natura* e nanopartículas de ZnO, e estudo da propriedade fotoprotetora, antimicrobiana e antioxidante.** 2019. 70 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2019.

RE, Roberta et al. Antioxidant Activity Applying an Improved ABTS Radical Cation Decolorization Assay. **Free Radical Biology & Medicine**, v. 26, 1999.

REBELLO, T. **Guia de Produtos Cosméticos.** 12.ed.rev.ampl. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2017.

RIBEIRO, Cláudio. Formulação de Cosméticos Orgânicos. **Cosmetics and Toiletries (Brasil)**, v. 21, 2009.

RODRIGUES, Livia S; OLIVEIRA, F Q; ANGELIS, Lúcia H. Certificação de Cosméticos Orgânicos e Naturais. **Cosmetics and Toiletries (Brasil)**, v. 24, 2012.

RUFINO, M. S. M. et al. Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre DPPH. v. 33, n. 1–2, p. 64–74, 2014.

RUFINO, M. S. M. et al. Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pelo Método de Redução do Ferro (FRAP). p. 3–6, 2006.

SAAD, G. A. et al. **Fitoterapia Contemporânea: tradição e ciência na prática**

clínica. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

SAMPAIO, A. C. Ingredientes Naturais para Cosméticos. **Cosmetics & Toiletries (Edição em Português)**, 1993. Disponível em <<https://cosmetoguia.com.br/article/read/area/IND/id/706/>> Acesso em: 05 de março de 2021

SANTOS, Hamilton dos. Emoliência e Emolientes. **Cosmetics and Toiletries (Brasil)**, v. 22, 2010a.

SANTOS, Hamilton. Emulsões Cosméticas. **Cosmetics and Toiletries (Brasil)**, v. 22, 2010b.

SAVI, Aline. **OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS DE FOLHAS DE JAMBO (Syzygium malaccense)**. 2015. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.

SCHUELLER, R., ALBERTO-CULVER, P. R., PARK, I. L. M. Estabilidade: Testar ou Não Testar. **Cosmetics & Toiletries**, 1993. Disponível em <<https://cosmetoguia.com.br/article/read/area/IND/id/743/>> Acesso em 21 de janeiro de 2021

SHAI, Avi; MAIBACH, Howard I.; BARAN, Robert. **Handbook of Cosmetic and Skin Care**. [S.l: s.n.], 2009.

SIMÃO, D. et al. **Cosmetologia Aplicada I**. Porto Alegre: SAGAH, 2019

SINGH, VINAIR, Kumar. Avaliação de Estabilidade, Segurança e Eficácia. **Cosmetics and Toiletries (Brasil)**, v. 32, 2020.

SIVAMANI, R. K. et al. **Cosmeceuticals and Active Cosmetics**. [S.l: s.n.], 2016.

SOLANS, C. et al. Nano-emulsions. **Current Opinion in Colloid and Interface**

Science, v. 10, n. 3–4, p. 102–110, 2005.

SOLANS, C.; GARCÍA-CELMA, M. J. Microemulsions and Nano-emulsions for Cosmetic Applications. **Cosmetic Science and Technology: Theoretical Principles and Applications**, p. 507–518, 2017.

SUTILE, Fernanda. Estabilidade de Emulsões Aniônicas contendo Ureia. **Cosmetics and Toiletries (Brasil)**, v. 23, 2011.

TAVARES, R. S. N., SOUZA, I., MELO, M. O., GASPAR, L. R. Biologia Celular e Molecular – Avaliação da Segurança e Eficácia de Produtos Cosméticos. **Cosmetics & Toiletries (Brasil)**, 2020. Disponível em <<https://cosmetoguaia.com.br/article/read/area/IND/id/740/>> Acesso em: 11 de março de 2021

TERÀN, E. Plantas de Interesse da Cosmetologia. **Cosmetics & Toiletries (Edição em Português)**, 1990. Disponível em <<https://cosmetoguaia.com.br/article/read/area/IND/id/556/>> Acesso em: 22 de fevereiro de 2021

TOLENTINO, N. M. C. **Processos Químicos industriais: matérias-primas, técnicas de produção e métodos de controle de corrosão**. 1ª ed. São Paulo: Érica, 2015.

VIEIRA, Gisely Spósito et al. Combining sensory and texturometer parameters to characterize different type of cosmetic ingredients. **International Journal of Cosmetic Science**, v. 42, n. 2, p. 156–166, 2020.

YONAS, G. A.; SHIMELIS, E. A.; SISAY, A. F. Effect of processing factors on Shea (*Vitellaria paradoxa*) butter extraction. **LWT - Food Science and Technology**, v. 66, p. 172–178, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2015.10.036>>.

ZAHARENKO, N. Extratos Vegetais: Via Natural Para Cosméticos. **Cosmetics &**

Toiletries, 1990. Disponível em

<<https://cosmetoguaia.com.br/article/read/area/IND/id/555/>> Acesso em: 22 de outubro de 2020

ZEWDU, A. D.; SOLOMON, W. K. Moisture-Dependent Physical Properties of Tef Seed. **Biosystems Engineering**, v. 96, n. 1, p. 57–63, 2007.

ANEXO A – Autorização de citação do curso Programa Cosmetologia do Bem no presente trabalho



Juliana Giantini <giantiniju@gmail.com>

para Programa, Renata, yara ▾

23 de abr. de 2021 10:04 ☆ ↶ ⋮

Bom dia

Meu nome é Juliana Giantini e sou acadêmica do curso de Química na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Estou fazendo meu TCC na área da cosmetologia natural e quero pedir autorização para citar o curso Cosmetologia do Bem no meu trabalho. Anexo está meu trabalho e as partes grifadas em amarelo são as que citei o curso Cosmetologia do Bem e referência. Fiquem à vontade para ler todo o TCC e fico à disposição para qualquer dúvida.

Estou no aguardo.

At.te

Juliana Giantini



Juliana Giantini

Em caso positivo, por gentileza preencher o formulário anexo com assinatura e dados. Peço desculpas pois esqueci de enviar o documento.

25 de abr. de 2021 19:44 (há 12 dias) ☆



Programa Cosmetologia Do Bem

para mim ▾

26 de abr. de 2021 13:31 (há 11 dias) ☆ ↶ ⋮

Olá Juliana!

Tudo bem?

Não tem problema em utilizar o nome da cosme no seu TCC não :)

Assim que esse formulário for preenchido eu te envio!

Com carinho,

Giovanna.