



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE QUÍMICA – IQUFU
BACHARELADO EM QUÍMICA INDUSTRIAL

LORENA DE MORAIS FIDELIS

Desenvolvimento, avaliação e classificação de emulsões cosméticas
Óleo/Água

Uberlândia – MG

2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE QUÍMICA – IQUFU

LORENA DE MORAIS FIDELIS

Desenvolvimento, Avaliação e Classificação de Emulsões Cosméticas Óleo/Água

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Monografia apresentada ao curso de graduação Bacharelado em Química Industrial da Universidade Federal de Uberlândia como requisito para obtenção de créditos para a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso (GQB056).

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Alejandro Abarza Muñoz

Uberlândia – MG

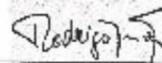
2020

LORENA DE MORAIS FIDELIS

**DESENVOLVIMENTO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE EMULSÕES
COSMÉTICAS ÓLEO/ÁGUA**

Monografia apresentada ao curso de graduação Bacharelado em Química Industrial da Universidade Federal de Uberlândia como requisito para obtenção de créditos para a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso (GQB056).

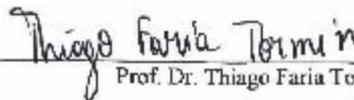
Uberlândia, 17 de dezembro de 2020.



Prof. Dr. Rodrigo Alejandro Abarza Muñoz
(Orientador)



Prof. Dr. Sidnei Gonçalves da Silva
(Examinador)



Prof. Dr. Thiago Faria Tormin
(Examinador)

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, por todas as graças e bênçãos derramadas sobre mim durante toda a vida.

Aos meus pais, Jack e Carmen, por todo amor, cuidado e apoio que tiveram comigo sempre. Pelo incentivo ao estudo e por sempre acreditarem em mim.

A minha irmã, Lorrana, por todo cuidado, apoio, dedicação e companhia durante todo o período de graduação.

A minha irmã, Luana, por ter sido um exemplo de perseverança e ter enxergado potencial em mim e acreditado no meu sonho.

Ao meu namorado, David, por me fazer acreditar mais em mim mesma, me incentivar e me motivar todos os dias.

Ao meu orientador, professor Dr. Rodrigo Muñoz, pela confiança, apoio e orientação durante todo o tempo de elaboração deste trabalho.

Aos meus amigos de graduação, Carol, Sarah e Matheus, pelo companheirismo, pelo compartilhamento de conhecimento e também pelos momentos únicos vividos durante esta fase.

As minhas colegas de trabalho da Aya, em especial, a Aline, a Josi, a Patrícia e a Érica, por todo o apoio e amizade e por tornarem o ambiente de trabalho pra mim mais leve e alegre.

A Ludimila Almeida, por todos os ensinamentos, orientações e pela oportunidade de experiência profissional a mim proporcionada na área cosmética.

A empresa Aya Cosméticos, por disponibilizar o espaço, as matérias-primas e os insumos para a realização deste trabalho.

A todos os meus professores, que durante toda a minha vida de estudante me incentivaram e acreditaram em mim como pessoa e como profissional.

E finalmente, a todos que contribuíram e/ou torceram pela realização deste trabalho.

*“Se a educação sozinha não transforma a sociedade,
sem ela tampouco a sociedade muda.”*

Paulo Freire

SUMÁRIO

Resumo	7
Abstract.....	8
Lista de Figuras	9
Lista de Tabelas	10
Lista de Abreviaturas.....	11
1. Introdução	12
1.1 Cosméticos	12
1.1.1 Definição	12
1.1.2 Classificação de produtos cosméticos e nomenclatura de matérias-primas	12
1.1.3 Mercado Cosmético	13
1.2 Pele	15
1.2.1 Estrutura e Fisiologia.....	15
1.2.2 Hidratação Cutânea.....	20
1.3 Emulsões.....	22
1.3.1 Conceito.....	22
1.3.2 Tipos de Emulsão	23
1.3.3 Agentes Emulsionantes.....	24
1.3.4 Equilíbrio Hidrofílico-Lipofílico (EHL)	27
1.3.5 Componentes Básicos de uma Emulsão Cosmética	28
1.3.6 Técnica de Emulsificação	42
1.3.7 Estabilidade das Emulsões	43
2. Objetivos.....	48
3. Parte Experimental	49
3.1 Local de Produção	49
3.2 Preparo das Emulsões.....	49

3.2.1 Formulação 1	49
3.2.2 Formulação 2	51
3.3 Análise dos parâmetros organolépticos e físico-químicos	53
3.3.1 Parâmetros organolépticos.....	53
3.3.2 Determinação do pH.....	53
4. Resultados e Discussão.....	54
4.1 Avaliação das matérias-primas utilizadas em F1 e em F2.....	54
4.1.1 Agentes de Consistência.....	54
4.1.2 Conservantes Antimicrobianos e Sequestrantes.....	54
4.1.3 Conservantes Antioxidantes	54
4.1.4 Corretivos do pH	55
4.1.5 Emolientes	55
4.1.6 Emulsionantes.....	56
4.1.7 Fragrâncias	56
4.1.8 Umectantes	56
4.1.9 Veículo	57
4.2 Classificação quanto ao tipo de mecanismo de hidratação de F1 e F2.....	57
4.3 Classificação quanto à utilização de F1 e F2.....	58
4.4 Avaliação dos parâmetros organolépticos e físico-químicos de F1 e F2	59
4.4.1 Aspecto, cor e odor.....	59
4.4.2 pH	60
5. Conclusão	62
6. Referências Bibliográficas.....	63

RESUMO

Emulsões são sistemas dispersos constituídos de pelo menos duas fases líquidas imiscíveis e um agente emulsionante para estabilização. Apesar de ser uma forma farmacêutica muito antiga, as emulsões são os veículos mais utilizados em produtos cosméticos. A grande versatilidade desses sistemas permite com que sejam amplamente utilizados para a liberação de ativos cosméticos. Neste trabalho, foram produzidas duas emulsões cosméticas O/A (óleo em água) empregando-se matérias-primas distintas a fim de se obter características específicas de acordo com o tipo de utilização pretendido. Elas ainda foram classificadas quanto ao tipo de mecanismo de hidratação fornecido e a utilização de acordo com os diferentes tipos de pele existentes. Por fim, foram avaliados parâmetros organolépticos como aspecto, cor e odor e como parâmetro físico-químico o pH, após 24 horas de produção das emulsões. Óleo de amêndoas doce, silicones DC 245 e DC 9040, uréia e propilenoglicol foram os ativos empregados na Formulação 1, que exibiu ao final um sensorial mais leve, menos oleoso e, assim, menos oclusivo. Esta formulação apresentou os três diferentes tipos de mecanismo de hidratação agindo simultaneamente e mostrou ser bastante adequável aos diferentes tipos de pele. As manteigas de cacau, karité e murumuru, o palmitato de isopropila e a glicerina foram os ativos utilizados na Formulação 2, que ao final exibiu um sensorial mais pesado, mais oleoso e, portanto, mais oclusivo. Já esta formulação apresentou dois tipos de mecanismo de hidratação atuando concomitantemente e demonstrou ser bastante limitada quanto à utilização nos diferentes tipos de pele. Quanto à avaliação dos parâmetros organolépticos e físico-químicos após 24 horas de produção, as emulsões se mostraram estáveis, não apresentando nenhuma alteração no aspecto, cor, odor e pH, fatores que estão diretamente relacionados com a aceitação, a funcionalidade e a segurança do produto cosmético.

PALAVRAS-CHAVE: Emulsões, Cosméticos, Mecanismo de Hidratação, Parâmetros Organolépticos, Parâmetros Físico-Químicos.

ABSTRACT

Emulsions are dispersed systems consisting of at least two immiscible liquid phases and an emulsifying agent for stabilization. Despite being a very old pharmaceutical form, emulsions are the most used vehicles in cosmetic products. The great versatility of these systems allows them to be widely used for the release of cosmetic assets. In this work, two cosmetic O/W emulsions (oil in water) were produced using different raw materials in order to obtain specific characteristics according to the type of intended use. They were also classified according to the type of hydration mechanism provided and the use according to the different types of skin that exist. Finally, organoleptic parameters such as appearance, color and odor and pH as a physicochemical parameter were evaluated after 24 hours of emulsion production. Sweet almond oil, DC 245 and DC 9040 silicones, urea and propylene glycol were the assets used in Formulation 1, which exhibited a lighter sensory, less oily and thus less occlusive. This formulation presented the three different types of hydration mechanism acting simultaneously, and proved to be quite suitable for different skin types. Cocoa, shea and murumuru butters, isopropyl palmitate and glycerin were the assets used in Formulation 2, which at the end exhibited a heavier, more oily and, therefore, more occlusive sensory. On the other hand, this formulation presented two types of hydration mechanism acting concomitantly and proved to be quite limited in terms of use in different skin types. As for the evaluation of organoleptic and physical-chemical parameters after 24 hours of production, the emulsions were stable, with no change in appearance, color, odor and pH, factors that are directly related to the acceptance, functionality and safety of the cosmetic product.

KEYWORDS: Emulsions, Cosmetics, Hydration Mechanism, Organoleptic Parameters, Physical-Chemical Parameters.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estrutura da pele.....	16
Figura 2: Camadas da epiderme.....	16
Figura 3: Representação esquemática do estrato córneo.....	18
Figura 4: Pele desidratada.....	21
Figura 5: Tipos de emulsões simples.....	23
Figura 6: Esquema da molécula de tensoativo.....	25
Figura 7: Tipos de micela.....	25
Figura 8: Fórmula estrutural do palmitato de isopropila.....	31
Figura 9: Fórmula estrutural do álcool cetílico e do álcool estearílico.....	32
Figura 10: Fórmula estrutural do monoestearato de glicerila.....	33
Figura 11: Fórmula estrutural do cloreto de cetrimônio.....	35
Figura 12: Fórmula estrutural da glicerina.....	36
Figura 13: Fórmula estrutural do propilenoglicol.....	36
Figura 14: Fórmula estrutural da uréia.....	37
Figura 15: Fórmula estrutural da metil isotiazolinona e da cloro-metil isotiazolinona.....	38
Figura 16: Fórmula estrutural do BHT.....	39
Figura 17: Fórmula estrutural do Tinogard TS.....	39
Figura 18: Fórmula estrutural do EDTA dissódico.....	40
Figura 19: Fórmula estrutural do ácido cítrico.....	41
Figura 20: Fórmula estrutural da trietanolamina.....	42
Figura 21: Representação dos fenômenos de instabilidade física de emulsões.....	44
Figura 22: Produto final (F1).....	50
Figura 23: Produto final (F2).....	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Produtos por segmento no setor de cosméticos.....	12
Tabela 2: Categorias de cosméticos com melhor desempenho em vendas - 2019.....	13
Tabela 3: Ranking e participação em % de fabricantes do setor de cosméticos - 2019.....	14
Tabela 4: Top 10 Consumidores Mundiais de HPPC - 2019.....	14
Tabela 5: Composição química do FHN.....	19
Tabela 6: Testes para identificação de emulsões simples.....	24
Tabela 7: Aplicação do conceito de EHL de Griffin.....	27
Tabela 8: Composição básica de uma emulsão cosmética.....	28
Tabela 9: Composição de ácidos graxos no óleo de amêndoas doce.....	30
Tabela 10: Composição graxa da manteiga de cacau.....	33
Tabela 11: Composição graxa da manteiga de murumuru.....	34
Tabela 12: Valores de temperatura adotados no teste preliminar.....	46
Tabela 13: Condições adotadas no teste acelerado.....	47
Tabela 14: Composição da formulação 1.....	49
Tabela 15: Composição da formulação 2.....	51
Tabela 16: Classificação de parâmetros organolépticos (aspecto, cor e odor).....	53

LISTA DE ABREVIATURAS

ABIHPEC: Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos

AHAs: Alfa-Hidroxiácidos

ANVISA: Agência Nacional de Vigilância Sanitária

A/O: Emulsão Água em Óleo

A/O/A: Emulsão Água em Óleo em Água

BHA: Butil Hidroxianisol

BHT: Butil Hidroxitolueno

CMC¹: Concentração Micelar Crítica

CMC²: Carboximetilcelulose

EDTA: Ácido Etilenodiamino Tetra-Acético

EHL: Equilíbrio Hidrofílico-Lipofílico

FHN: Fator de Hidratação Natural

F1: Formulação 1

F2: Formulação 2

HPPC: Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos

INCI: Nomenclatura Internacional de Ingredientes Cosméticos

O/A: Emulsão Óleo em Água

O/A/O: Emulsão Óleo em Água em Óleo

PCA: Ácido Pirrolidona Carboxílico

pH: Potencial Hidrogeniônico

PVP: Polivinilpirrolidona

RDC: Resolução da Diretoria Colegiada

TEA: Trietanolamina

TEWL: Perda Transepidérmica de Água

UVB: Raios Ultravioleta

1. INTRODUÇÃO

1.1 Cosméticos

1.1.1 Definição

De acordo com a Resolução RDC nº 07, de 10 de fevereiro de 2015, a definição de cosméticos no Brasil é: “Produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes são preparações constituídas por substâncias naturais ou sintéticas, de uso externo nas diversas partes do corpo humano, pele, sistema capilar, unhas, lábios, órgãos genitais externos, dentes e membranas mucosas da cavidade oral, com o objetivo exclusivo ou principal de limpá-los, perfumá-los, alterar sua aparência e/ou corrigir odores corporais e/ou protegê-los ou mantê-los em bom estado”. Na Tabela 1, apresentam-se os segmentos do setor de cosméticos com seus respectivos produtos.

Tabela 1: Produtos por segmento no setor de cosméticos.

Higiene Pessoal	Cosméticos	Perfumaria
Absorventes	Crems	Água de Cheiro
Desodorantes	Loções para a Pele	Perfumes
Fraldas Descartáveis	Maquiagens	Pós-Barba
Produtos de Higiene Oral	Produtos Depilatórios	
Produtos para Barbear	Produtos para o Cabelo	
Sabonetes	Protetores Solares	
Shampoo e Condicionador		
Talcos		

Fonte: Clube de Finanças, 2018 (adaptada).

1.1.2 Classificação de produtos cosméticos e nomenclatura de matérias-primas

Os produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes podem ser classificados em função da probabilidade de ocorrerem efeitos indesejados, em grau 1 e em grau 2. Os produtos de grau 1 se caracterizam por possuírem propriedades básicas ou elementares, cuja comprovação não seja inicialmente necessária e não requeiram informações detalhadas quanto ao seu modo de usar e suas restrições de uso, devido às características intrínsecas do produto, já os produtos de grau 2 possuem indicações específicas, cujas características exigem comprovação de segurança e/ou eficácia, bem como informações e cuidados, modo e restrições de uso (ANVISA, 2015).

Existe uma sistemática que permite nomear de forma simples e única os ingredientes que compõem um produto cosmético, facilitando a identificação de qualquer ingrediente em um sistema de código universal para qualquer país. Esta nomenclatura é denominada de INCI, do inglês, Nomenclatura Internacional de Ingredientes Cosméticos, que além de ajudar na identificação de ingredientes cosméticos pelos consumidores, minimiza erros de interpretação de leitura dos ingredientes em rótulos de embalagens, auxilia a Vigilância Sanitária na agilidade das identificações e também auxilia a comunidade científica e acadêmica, facilitando no aconselhamento dos consumidores e permitindo-as conhecimento mais ágil das atualizações (MORSELLI, 2014; ANVISA, 2020).

1.1.3 Mercado Cosmético

O mercado de cosméticos pode ser considerado um mercado resistente às intempéries econômicas, uma vez que, dentre os outros setores, esse tem sido o que mais cresce todos os anos no Brasil, mesmo diante da atual crise econômica. Em consequência disso, o setor de cosméticos é atribuído com a categoria de “consumo não cíclico”, ou seja, o setor não acompanha, nas mesmas proporções, variações no ambiente econômico (CLUBE DE FINANÇAS, 2018; TALK SCIENCE, 2019).

Com o melhor desempenho desde 2014, quando se iniciou a crise econômica no país, as vendas no Brasil de produtos de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (HPPC) fecharam 2019 com um crescimento superior a 3,9%, alcançando R\$ 116,8 bilhões, em relação aos R\$ 112,4 bilhões apurados no ano de 2018, segundo o provedor de pesquisa de mercado Euromonitor International. Os maiores crescimentos em vendas foram registrados pelos segmentos de produtos premium de beleza e higiene pessoal, seguidos pelos dermocosméticos e produtos de prestígio de higiene e beleza, como mostrado na Tabela 2 (COSMETIC INNOVATION, 2020).

Tabela 2: Categorias de cosméticos com melhor desempenho em vendas - 2019.

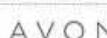
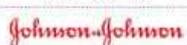
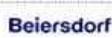
Categorias	R\$ Bilhões	%
Premium Beauty and Personal Care	6,914	12,6
Dermocosmetics Beauty and Personal Care	2,457	12,1
Prestige Beauty and Personal Care	4,905	11,9
Sun Care	3,774	9
Skin Care	13,400	8,4

Fonte: Euromonitor International, 2019.

Em relação ao ranking de empresas do setor, a Natura manteve-se na primeira posição com apenas 0,1% de participação à frente do Grupo Boticário, em 2019. A única alteração em

relação ao ano de 2018 foi no top 5, onde a Colgate-Palmolive superou a L'Oréal, que perdeu a quarta posição, como demonstrado na Tabela 3 (COSMETIC INNOVATION, 2020).

Tabela 3: Ranking e participação em % de fabricantes do setor de cosméticos - 2019.

Posição	Nome	Logo	%
1º	Natura&Co		11,9
2º	Grupo Boticário		11,8
3º	Unilever		11,5
4º	Colgate-Palmolive		6,1
5º	L'Oréal		6,1
6º	Procter & Gamble		5,9
7º	Coty		4,6
8º	Avon Products		4,1
9º	Johnson & Johnson		3,7
10º	Beiersdorf		3,2

Fonte: Euromonitor International, 2019.

A nível mundial, o Brasil permaneceu em 2019 na quarta posição no ranking mundial de consumo de produtos HPPC, o qual é liderado pelos Estados Unidos, seguidos por China e Japão, como representado na Tabela 4. Na categoria de fragrâncias e produtos masculinos, conservou o segundo lugar. Em outras categorias, como de produtos de beleza e cuidados pessoais de massa e de cuidados com os cabelos, ocupou a terceira e quarta posição, respectivamente (COSMETIC INNOVATION, 2020).

Tabela 4: Top 10 Consumidores Mundiais de HPPC - 2019.

Posição		País	US\$ Bilhões
1º		Estados Unidos	92,853
2º		China	69,151
3º		Japão	38,900
4º		Brasil	29,615
5º		Alemanha	19,343
6º		Reino Unido	16,910
7º		Índia	14,781
8º		França	14,622
9º		Coreia do Sul	13,253
10º		Itália	11,555

Fonte: Euromonitor International, 2019.

De acordo com dados da Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC), o setor de HPPC registrou uma alta modesta de 0,6% em faturamento entre janeiro e maio de 2020, quando comparado ao ano de 2019. Grande

parte deste resultado é reflexo do aumento expressivo no consumo de produtos como álcool gel e sabonetes (líquido e em barra) devido à pandemia de covid-19. Ainda segundo a ABIHPEC, a perspectiva é que o mercado cresça 1,1% em 2020 (em relação a 2019), o qual se mostra baixo, quando comparado com a projeção inicial feita antes da pandemia: aumento de 5,1% (GUIA DA FARMÁCIA, 2020; VOGUE, 2020).

1.2 Pele

1.2.1 Estrutura e Fisiologia

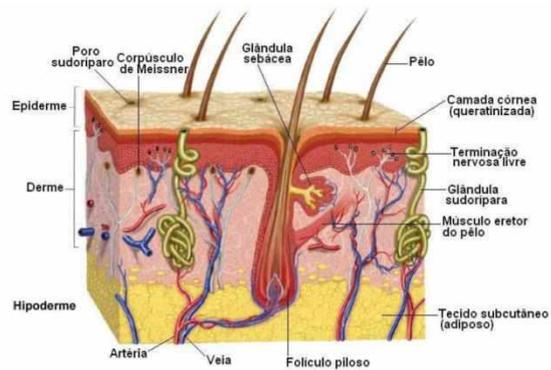
Para entender a ação dos hidratantes é necessário estudar a estrutura, a fisiologia da pele e o local de ação destes produtos. Um produto cosmético deve ter alta eficácia e baixa toxicidade, permanecer na pele e não alcançar a corrente sanguínea. A interação entre os componentes das formulações hidratantes deve ser adequadamente analisada para obtenção de uma formulação eficaz (MIGOTTI, MATSUO, 2016).

A pele é o maior órgão do corpo humano, correspondendo aproximadamente 16% do peso corporal e de 1,8 m a 2 m de extensão em um indivíduo adulto. Ela é a demarcação do limite do organismo com o meio externo, tem papel fundamental na defesa contra inúmeros fatores agressores (microrganismos patogênicos, radiação solar, temperatura, umidade ambiental, dentre outros) e ajuda a manter o equilíbrio térmico e homeostático. Por ser rica em terminações nervosas, atua como um órgão sensorial, com receptores sensoriais especializados na percepção de tato, frio, calor, pressão e dor. Além de todas essas funções, ainda participa nos processos imunológicos e na síntese de vitamina D (BENY, 2013).

A pele apresenta um pH fisiológico entre 4,5 e 6, que varia conforme a região do corpo e a idade. Essa faixa de pH contribui na proteção bactericida e fungicida em sua superfície. Além disso, as secreções cutâneas apresentam capacidade tamponante, o que ajuda na manutenção do pH da superfície da pele diante de alterações em virtude da utilização de produtos tópicos inadequados, que podem expor a pele a uma série de agentes agressores, em especial microrganismos (RODRIGUES, 2013; SIQUEIRA, 2016).

A pele é constituída de três camadas: epiderme, derme e hipoderme, da mais externa para a mais profunda, como mostrado na Figura 1. A hipoderme não faz parte da pele propriamente dita, mas serve de suporte e une a pele com os órgãos subjacentes (BENY, 2013).

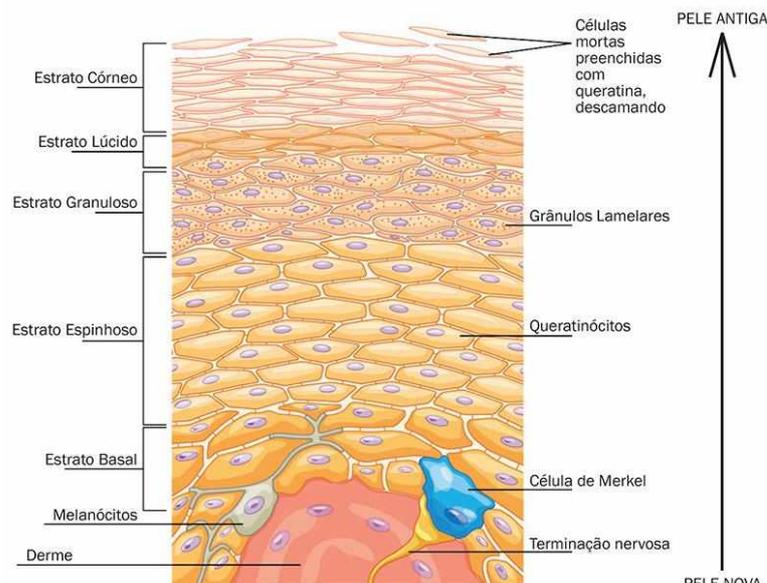
Figura 1: Estrutura da pele.



Fonte: Araújo, 2011.

A epiderme, camada mais externa da pele, é formada por tecido epitelial estratificado (várias camadas de células), pavimentoso (células achatadas), queratinizado e avascular. A principal célula dessa camada é o queratinócito (síntese de queratina), compreendendo 95% de todas as células que a compõe. Os 5% restantes estão representados pelos melanócitos (síntese de melanina), as células de Langerhans (defesa imunológica) e as células de Merkel (função sensorial). A epiderme é dividida em quatro camadas principais, dependendo do estado de diferenciação dos queratinócitos, são elas: o estrato basal ou germinativo, o estrato espinhoso, o estrato granuloso e o estrato córneo, entretanto, existe ainda uma quinta camada, o estrato lúcido, que fica entre o estrato granuloso e o estrato córneo, que é encontrada apenas na pele espessa (regiões palmar e plantar) (MORAIS, 2006; LAI-CHEONG, MCGRATH, 2009; CORRÊA, 2012; BENY, 2013). As camadas da epiderme estão representadas na Figura 2.

Figura 2: Camadas da epiderme.



Fonte: Negócio Estética, 2015.

O estrato basal ou germinativo é a camada mais profunda da epiderme. É formado por uma única fileira de células prismáticas ou cuboides, os queratinócitos basais, que repousam sobre a membrana basal (que separa a epiderme da derme). Essa camada é uma barreira permeável que dá suporte à epiderme e estabelece união com a derme. Os queratinócitos basais estão em constante divisão, dando origem às camadas epidérmicas restantes. Essas células recém produzidas migram para a superfície com a finalidade de substituir as que descamam, contribuindo com os processos de queratinização ou de renovação do estrato córneo. No estrato basal, também estão presentes os melanócitos, que são responsáveis pela síntese de melanina, que garante a pigmentação da pele e protege contra a radiação ultravioleta (SILVA, 2009; BENY, 2013).

O estrato espinhoso, localizado acima do estrato basal, é constituído de várias fileiras (5-15) de células poligonais cuboides com núcleo central, que se unem por desmossomos, o que lhes dá um aspecto espinhoso. Entre as células espinhosas se encontra a maior parte das células de Langerhans. É o local onde se inicia o processo de queratinização, por meio de pequenos filamentos de queratina que atravessam o citoplasma das células, unindo-as a suas vizinhas. Há formação dos corpos lamelares, responsáveis pela formação do manto hidrolipídico, assim como dos grânulos de querato-hialina (SILVA, 2009; BENY, 2013).

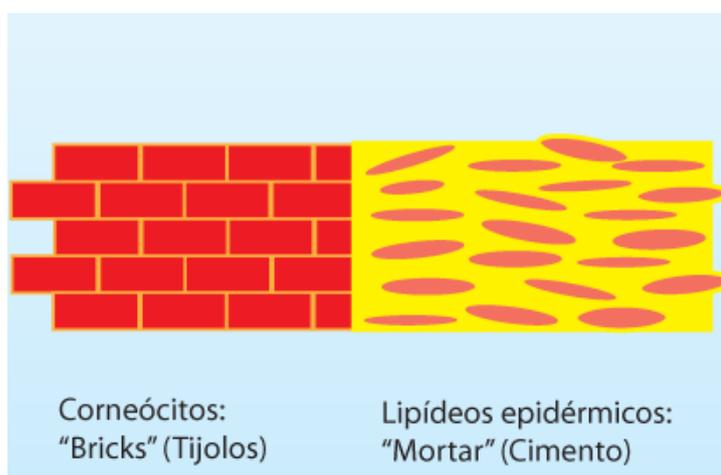
O estrato granuloso, localizado sobre o estrato espinhoso, contém células poligonais achatadas com núcleo central, cujo citoplasma está repleto de grânulos de querato-hialina (substância precursora de queratina). Esses grânulos vão se acumulando e até substituindo organelas citoplasmáticas, com diminuição da capacidade funcional da célula e conseqüente descamação. Essas células secretam ainda corpos lamelares, "pacotes" de substância fosfolipídica associada à glicosaminoglicanas, os quais, parecem distribuir-se no espaço intercelular, contribuindo provavelmente para a formação da barreira quase impermeável do estrato córneo (CORRÊA, 2012; BENY, 2013).

O estrato lúcido situa-se entre os estratos córneo e granuloso. Essa camada é encontrada apenas na pele espessa, como por exemplo, na palma das mãos e na sola dos pés. Evidencia-se por ser uma fina camada semitransparente, composta de células achatadas, anucleadas ou com núcleos degenerados (MORAIS, 2006; CORRÊA, 2012; SIQUEIRA, 2016).

O estrato córneo é a camada mais externa da pele. É composto por várias fileiras (5-10) de células achatadas, mortas, sem núcleo nem organelas citoplasmáticas, com membrana celular bem espessa e citoplasma rico em queratina. Estas células são conhecidas como

corneócitos e originam-se do processo de diferenciação dos queratinócitos. Elas desprendem-se regularmente num processo conhecido por descamação. Estruturalmente, o estrato córneo apresenta uma estrutura única composta de dois compartimentos que são representados por estruturas poliédricas interligadas, constituídos por corneócitos (material proteico) envolvidos por uma membrana embebida numa matriz lipídica intercelular, composta por uma parcela de lipídios, que são predominantemente colesterol, ácidos graxos e ceramidas. Esta estrutura tem sido comparada a uma parede de tijolos onde os corneócitos representam os tijolos e a matriz intercelular o cimento, como mostrado na Figura 3 (MORAIS, 2006; BOOCK, 2007; BONTÉ, 2011; BENY, 2013).

Figura 3: Representação esquemática do estrato córneo.



Fonte: Michaels, Chandrasekaran, Shaw, 1975.

No interior dos corneócitos, encontra-se uma mistura de moléculas higroscópicas de baixo peso molecular, denominada de Fator de Hidratação Natural (FHN), que se ligam as moléculas de água, ajudando a manter a hidratação no interior dos corneócitos, manter o estrato córneo hidratado e melhorar sua elasticidade. O FHN é responsável por 20 a 30% do peso seco do estrato córneo. Grande parte do FHN é representado por aminoácidos e seus derivados (ácido pirrolidona carboxílico [PCA] e ácido urocânico), originados da proteólise da filagrina epidérmica (proteína estrutural). Outros componentes encontrados dentro, mas também fora dos corneócitos, incluem lactatos, uréia e eletrólitos. A composição do FHN está representada na Tabela 5 (LODÉN, 2003; VERDIER-SÉVRAIN, BONTÉ, 2007; BONTÉ, 2011).

Tabela 5: Composição química do FHN.

Constituintes	Composição (%)
Aminoácidos livres	40
Ácido pirrolidona carboxílico (PCA)	12
Lactato	12
Açúcares	8,5
Uréia	7
Cloreto	6
Sódio	5
Potássio	4
Amônia, ácido úrico, glucosamina, creatina	1,5
Cálcio	1,5
Magnésio	1,5
Fosfato	0,5
Citrato e formato	0,5

Fonte: Verdier-Sévrain, Bonté, 2007 (adaptada).

O estrato córneo comporta-se como uma eficiente barreira química e física, protegendo nosso corpo contra a perda de água pela pele (desidratação), bem como impedindo a entrada de agentes infecciosos e tóxicos no organismo, além de reter água e eletrólitos (MORAIS, 2006).

A derme é responsável por proporcionar resistência física ao corpo contra agressões mecânicas e fornecer nutrientes à epiderme. Localizada entre a epiderme e a hipoderme, é constituída por tecido conjuntivo, em grande parte de fibras colágenas e por uma menor proporção de fibras elásticas, que se banham na substância fundamental, material amorfo formado por água, sais minerais e macromoléculas, que são representadas pelas glicosaminoglicanas e glicoproteínas de estrutura. No interior da derme, encontram-se vasos sanguíneos e linfáticos, nervos e terminações nervosas e os anexos cutâneos: as glândulas sebáceas, as glândulas sudoríparas, pelos e unhas. A derme pode ser dividida em duas porções: a derme papilar, mais superficial, e a derme reticular, mais profunda. A derme papilar é delgada, constituída por tecido conjuntivo frouxo e forma projeções cônicas para cima conhecidas como papilas dérmicas, que fazem contato com a epiderme, já a derme reticular é mais espessa e constituída por tecido conjuntivo denso e está em contato com a hipoderme (HAAG, PASTORE JÚNIOR, FARIA, 2005; MORAIS, 2006; LAI-CHEONG, MCGRATH, 2009; KHAVKIN, ELLIS, 2011; BENY, 2013; RODRIGUES, 2013).

A hipoderme, também chamada de tecido subcutâneo, é a camada mais profunda da pele e fica abaixo da derme. É composta por células adiposas (adipócitos), dispostas em

lóbulo de gordura, que são separados uns dos outros por septos fibrosos do tecido conjuntivo, originários da derme. O tecido adiposo acumulado na hipoderme, também conhecido como pânículo adiposo, apresenta espessura variável de acordo com sua localização, sexo e estado nutricional. A hipoderme tem como principais funções: armazenamento de energia (reserva energética), isolamento térmico e proteção mecânica contra traumas. Além disso, facilita o deslizamento da pele em relação às estruturas subjacentes (MORAIS, 2006; LAI-CHEONG, MCGRATH, 2009; KHAVKIN, ELLIS, 2011; RODRIGUES, 2013; ARDA, GOKSUGUR, TUZUN, 2014).

1.2.2 Hidratação Cutânea

Hidratação é um termo que engloba um vasto leque de significados e interpretações, contudo, o conceito-chave é a existência de água na pele. A água é essencial para o funcionamento normal da pele, particularmente para a camada mais externa da epiderme, o estrato córneo. Esta camada é a principal responsável por manter a hidratação em todos os níveis da pele. Estima-se que é necessário um mínimo de 10% de água no estrato córneo para a manutenção da integridade da pele humana. Normalmente, o teor de água no estrato córneo é de aproximadamente 10 a 20%. A retenção de água no estrato córneo depende essencialmente de dois componentes principais: (i) a presença do FHN no interior dos corneócitos e (ii) os lipídios intercelulares devidamente organizados para formar uma barreira contra a TEWL, do inglês, Perda Transepidérmica de Água (VERDIER-SÉVRAIN, BONTÉ, 2007; WANCZINSKI, BARROS, FERRACIOLI, 2007; OLIVEIRA, 2009).

O teor de água existente no estrato córneo varia dependendo da quantidade de água fornecida e da quantidade de água perdida devido à evaporação na atmosfera. A água presente no estrato córneo pode ter duas origens: endógena - nesta a água é encaminhada desde a derme até a superfície cutânea por meio de difusão molecular, e exógena - onde a água é fornecida por contato com o meio ambiente, devido ao alto índice de umidade na atmosfera, ou por aplicação de preparações cosméticas (WANCZINSKI, BARROS, FERRACIOLI, 2007; ZEN, OESCHLER, 2011).

O comprometimento da função de barreira do estrato córneo eleva a perda de água através da pele, ocasionando a desidratação cutânea. Sendo assim, uma pele desidratada é resultado da perda excessiva de água do estrato córneo, o que leva a uma descamação anormal e deixa a pele com um aspecto desagradável, tornando-se opaca, áspera, sem brilho, sem elasticidade e sem maciez, como mostrado na Figura 4 (WANCZINSKI, BARROS, FERRACIOLI, 2007; MIGOTTI, MATSUO, 2016; SIQUEIRA, 2016).

Figura 4: Pele desidratada.



Fonte: Bioderma, 2020.

A desidratação da pele pode ser favorecida por diversos fatores, dos quais se destacam os seguintes: (i) fatores ambientais - umidade e temperatura baixas favorecem a evaporação da água à superfície da pele, diminuindo o grau de hidratação do estrato córneo; (ii) fatores comportamentais - substâncias químicas como tensoativos detergentes e solventes orgânicos eliminam os lipídeos cutâneos e em seguida, arrastam os fatores hidrossolúveis, suprimindo toda a possibilidade de fixação ou retenção de água pelo estrato córneo; (iii) fatores patológicos - certas doenças (ictioses, dermatoses, psoríase, eczemas) provocam alteração no estrato córneo e perturbam a hidratação, tornando-o incapaz de fixar e reter a água e (iv) fatores intrínsecos - o processo de envelhecimento cutâneo prejudica a função de barreira do estrato córneo, favorecendo a perda de água através da pele (WANCZINSKI, BARROS, FERRACIOLI, 2007; OLIVEIRA, 2009; SILVA, 2009; MIGOTTI, MATSUO, 2016).

Muitas vezes a pele desidratada é confundida com a pele seca, no entanto, são conceitos totalmente diferentes. A pele desidratada é uma condição temporária e reversível causada pela fraca fixação e perda de água, já a pele seca é uma condição permanente e descreve um tipo de pele específico em que falta água e lipídeos (BIODERMA, 2020).

Na maioria dos casos, a pele desidratada pode ser tratada, adequadamente, com a aplicação diária de produtos hidratantes tópicos, que são compostos por ativos que favorecem a hidratação e impedem a TEWL. Quando aplicados à pele, estes produtos podem atuar por diferentes mecanismos de hidratação, como a oclusão, a umectação e a hidratação ativa. Estes mecanismos podem ser ainda de forma direta, quando contribuem na retenção de água no estrato córneo, como é o caso da umectação e da hidratação ativa, ou, de forma indireta, quando impedem ou diminuem a TEWL, como no caso da oclusão (BOOCK, 2007; OLIVEIRA, 2009; ZEN, OESCHLER, 2011).

O mecanismo de oclusão é alcançado por meio do uso de substâncias oleosas, que produzem uma fina película de óleo sobre a pele, impedindo a evaporação da água e, assim, aumentando a hidratação no estrato córneo. Tais substâncias conferem maciez e aspecto

aveludado à pele. São exemplos de substâncias emolientes: vaselina, óleo mineral, lanolina, ésteres de ácidos graxos, óleos vegetais e silicones (SILVA, 2009; ZEN, OESCHLER, 2011).

Já a umectação da pele é conferida pela utilização de substâncias umectantes, que atraem e retêm a água por meio de ligações de hidrogênio, tanto do ambiente (quando a umidade atmosférica for superior a 70%) quanto da derme, no estrato córneo. São exemplos deste tipo de substâncias: polióis como a glicerina (glicerol), o sorbitol e o propilenoglicol; dentre outros. O uso dos umectantes é debatido, pois, em ambientes secos, tais componentes podem absorver água da pele, aumentando o ressecamento desta. Portanto, seu uso é mais indicado em ambientes úmidos (SILVA, 2009; COSTA *et al.*, 2014).

O mecanismo de hidratação ativa age por meio da reposição de substâncias intracelulares com capacidade higroscópica, como os constituintes do FHN, que naturalmente são responsáveis pela manutenção da hidratação da pele. Estão neste grupo de substâncias, aminoácidos, ácido pirrolidona carboxílico (PCA), uréia e alfa-hidroxiácidos (AHAs). Produtos com estes princípios ativos são também chamados de “hidratantes terapêuticos”, pois promovem uma hidratação mais prolongada (COSMETICS ONLINE, 2001; SILVA, 2009; ZEN, OESCHLER, 2011; COUTINHO, SANTOS, 2014).

1.3 Emulsões

1.3.1 Conceito

Historicamente, as emulsões apresentam uma das mais antigas formas de aplicação cosmética. O físico grego Galeno (150 d.C.) é considerado o criador da primeira emulsão denominada de *cold cream*. Apesar da instabilidade do produto final, este foi um passo significativo no desenvolvimento das emulsões (CORRÊA, 2012).

As emulsões são sistemas heterogêneos constituídos por dois líquidos imiscíveis, sendo que tal situação implica na formação de uma fase dispersa, interna ou descontínua e de uma fase dispersante, externa ou contínua. Tais sistemas são termodinamicamente instáveis, sendo necessária a adição de um terceiro elemento, o agente emulsionante, cuja função básica é estabilizar esses sistemas (CORRÊA, 2012).

Emulsões contêm fases aquosa e oleosa, onde o líquido mais polar representa a fase aquosa, enquanto o menos polar representa a fase oleosa. A disposição das fases aquosa e oleosa em um sistema disperso determina os diferentes tipos de emulsões. Assim, se a fase oleosa é dispersa na fase aquosa, a emulsão é do tipo óleo em água (O/A), já se a fase aquosa é dispersa na fase oleosa, a emulsão é do tipo água em óleo (A/O) (MACIEL, 2012).

Os agentes emulsionantes são moléculas compostas por uma parte polar (hidrofílica) e uma parte apolar (hidrofóbica), que atuam reduzindo a tensão interfacial. Por consequência de sua estrutura anfifílica, na presença de água e óleo, atraem as partes oleosa e aquosa do sistema, residindo preferencialmente na interface com seus grupos orientados para as respectivas fases nas quais é solúvel (MORAIS, 2006).

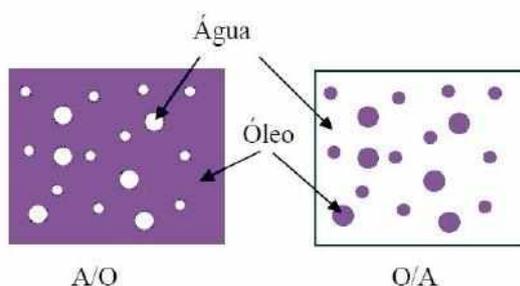
1.3.2 Tipos de Emulsão

Como visto anteriormente, os dois componentes básicos de uma emulsão estão representados pela água e pelo óleo e, de acordo com a natureza da respectiva fase dispersa, tais sistemas podem ser classificados em dois principais tipos, a emulsão O/A e a emulsão A/O, representadas na Figura 5.

As emulsões O/A apresentam um aspecto sensorial mais leve, conferindo um toque mais seco (menos oleoso) e proporcionando menos oclusão à pele, isso se deve ao fato de o meio dispersante ser aquoso. É o tipo de emulsão mais empregada devido à vantagem de formar um filme na superfície da pele quando a água da formulação evapora (COUTINHO, SANTOS, 2014).

Emulsões A/O possuem efeito oclusivo, podendo levar ao aparecimento de comedões sebáceos. Essas emulsões podem ser utilizadas para a limpeza da pele por meio da remoção de sujidades oleosas, já que as mesmas são solúveis em óleo e podem então ser removidas. Porém, sob o ponto de vista cosmético, esse tipo de emulsão é pouco aceito (COUTINHO, SANTOS, 2014).

Figura 5: Tipos de emulsões simples.



Fonte: Santos, 2011 (adaptada).

Existem alguns testes que permitem identificar os tipos de emulsões simples (O/A ou A/O), dentre eles estão o teste de miscibilidade, o teste de coloração e o teste de condutividade descritos na Tabela 6. No teste de miscibilidade, a emulsão avaliada será solúvel em solventes que apresentem afinidade com o meio dispersante. No teste de coloração, o corante lipofílico tem afinidade apenas com a fase oleosa, que pode ser a micela

ou o meio dispersante, sendo que a intensidade da cor dependerá se o corante migrou para a fase interna, coloração menos intensa, ou se está presente na fase externa, coloração mais intensa. Já o teste mais preciso, o da condutividade, pode ser realizado na presença de um condutivímetro, pelo qual a condução da energia elétrica só será possível se a fase dispersante for água (COUTINHO, SANTOS, 2014).

Tabela 6: Testes para identificação de emulsões simples.

Testes	Emulsões O/A	Emulsões A/O
Miscibilidade	Miscíveis em água, imiscíveis em óleo	Miscíveis em óleo, imiscíveis em água
Coloração (Corante Lipofílico)	Menos corado que uma emulsão A/O	Mais corado que uma emulsão O/A
Condutividade	Fase externa formada por água, condução de eletricidade	Fase externa formada por óleo, não ocorre condução de eletricidade

Fonte: Coutinho, Santos, 2014 (adaptada).

Existem ainda as emulsões múltiplas, que são raramente utilizadas devido à sua complexidade em questões de natureza e instabilidade. Nesse sistema, emulsão água em óleo em água (A/O/A) ou emulsão óleo em água em óleo (O/A/O) podem ser produzidos (MENAA, 2014).

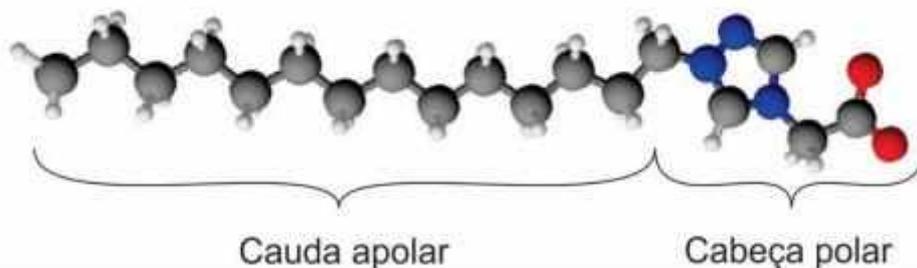
Além disso, podem-se distinguir três tipos de emulsões de acordo com o tamanho das gotículas formadas: (i) as macroemulsões, também conhecidas como emulsões/coloides convencionais, que são formadas por gotículas de 1 a 100 μm de diâmetro; (ii) as microemulsões, que são formadas por gotículas de 1-100 nm de diâmetro, geralmente entre 10-50 nm e (iii) as nanoemulsões, formadas por gotículas de 20 nm a 200 nm de diâmetro (MENAA, 2014).

1.3.3 Agentes Emulsionantes

Existem algumas moléculas que podem atuar como agentes emulsionantes, porém devido a sua alta efetividade em reduzir a tensão interfacial formada entre duas fases químicas, os tensoativos são considerados os mais adequados para proporcionar e manter a estabilidade das emulsões.

Os tensoativos são caracterizados por moléculas que consistem de pelo menos duas partes, uma hidrofílica (cabeça polar) e outra hidrofóbica (cauda apolar), como mostrado na Figura 6. Estes compostos tendem a se adsorver na interface água/óleo com a finalidade de minimizar a energia livre no limite entre as fases, diminuindo a tensão interfacial e impondo uma barreira estabilizante entre as gotas da fase dispersa (ALMEIDA, 2014).

Figura 6: Esquema da molécula de tensoativo.

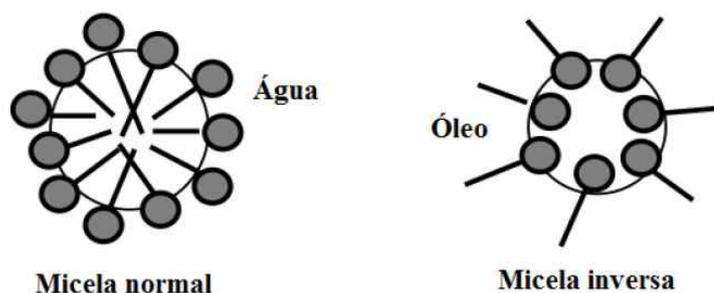


Fonte: Diniz, 2019.

As moléculas de surfactante apresentam um comportamento bastante peculiar, que está diretamente relacionado à sua estrutura. Primeiramente, pelo fato de que tendem a se adsorver nas interfaces, podendo realizar dupla afinidade, colocando a parte polar em contato com a fase aquosa e a parte apolar com a fase oleosa. E segundo, porque reduzem a incompatibilidade com o solvente através de agregados específicos: as chamadas micelas (ALMEIDA, 2014).

As micelas são agregados coloidais que se formam acima de uma concentração específica de tensoativo, a concentração micelar crítica (CMC¹). Na Figura 7, estão representados os dois tipos de micela: a normal e a inversa. Na micela normal, as cabeças polares estão voltadas para a fase contínua aquosa e as caudas apolares estão voltadas para a região interna da micela, onde se localiza a fase oleosa. Já na micela inversa, as caudas apolares estão voltadas para a fase contínua oleosa, enquanto que suas cabeças polares estão voltadas para o interior da micela, onde se localiza a fase aquosa (ALMEIDA, 2014).

Figura 7: Tipos de micela.



Fonte: Almeida, 2014.

Os tensoativos são classificados de acordo com sua cabeça polar, podendo ser catiônicos, aniônicos, não-iônicos e anfóteros, ou seja, podem ser catiônicos ou aniônicos dependendo do pH (ALMEIDA, 2014).

Tensoativos catiônicos são substâncias ionizáveis, sendo a parte tensoativa da respectiva molécula representada por um cátion. A maioria deles apresenta pelo menos um

átomo de nitrogênio como carga positiva, como aminas e produtos baseados em quaternários de amônio. As aminas funcionam como agentes emulsionantes catiônicos apenas quando protonadas, e, portanto, só podem ser utilizadas como tal em meios ácidos. Já os compostos quaternários de amônio não são tão sensíveis a variações de pH. A carga positiva desses emulsionantes permite que eles se adsorvam sobre os substratos carregados negativamente, sendo esses a maior parte dos substratos naturais como cabelo e pele. Essa característica faz com que estes emulsionantes funcionem como agentes antiestáticos e amaciantes da pele, já que aderem à superfície. Além disso, os emulsionantes fixos na superfície, que antes estava carregada negativamente, mantêm sua parte lipofílica também aderida, gerando o efeito de lubrificação e a sensação de maciez (FRANZOL, REZENDE, 2015).

Tensoativos aniônicos são substâncias ionizáveis, sendo a parte tensoativa da respectiva molécula representada por um ânion. Os grupos polares aniônicos mais comuns são o carboxilato, sulfato e fosfato, sendo os contra-íons mais utilizados sódio, potássio, amônio e cálcio. O contra-íon pode desempenhar importantes funções em suas propriedades físico-químicas, afetando, principalmente, a solubilidade em água. O sódio e o potássio, por exemplo, promovem rápida dissociação do emulsionante e uma elevada solubilidade em água, enquanto o cálcio auxilia na solubilidade do óleo (FRANZOL, REZENDE, 2015).

Tensoativos não-iônicos são substâncias não dissociáveis, comportando-se, portanto, como compostos apolares. Resultam da reação de esterificação entre polióis e ácidos graxos superiores, são neutros e podem ser utilizados em meios cujo pH seja alcalino ou levemente ácido. Ésteres do sorbitano, ésteres de polietilenoglicóis, ésteres de propilenoglicóis, todos etoxilados ou não, são exemplos deste tipo de tensoativo. Os agentes emulsionantes não-iônicos são os emulsificantes mais utilizados na atualidade, pois apresentam boa estabilidade em ampla faixa de pH (2 a 12); baixo poder detergente e espumógeno; alto poder de redução da tensão interfacial; compatibilidade com álcalis, ácidos, eletrólitos e a maioria dos ativos cosméticos e farmacêuticos e não precipitam em presença de metais alcalinos terrosos ou de transição (CORRÊA, 2012).

Os tensoativos anfóteros caracterizam-se pela propriedade de formarem um íon negativo ou positivo, dependendo do pH do meio. Em meios onde o pH é maior que 7, o tensoativo apresenta caráter aniônico, enquanto que em meios onde o pH é menor do que 7 apresenta caráter catiônico. São conhecidos por serem bons agentes detergentes. Porém, devido ao seu alto custo, compõem a classe de tensoativos menos utilizada no mercado.

Emulsionantes anfóteros não são usados em emulsões cosméticas (HAAG, PASTORE JÚNIOR, FARIA, 2005; CORRÊA, 2012; OLIVEIRA, 2017).

1.3.4 Equilíbrio Hidrofílico-Lipofílico (EHL)

Os agentes tensoativos foram empiricamente classificados por Griffin (1949 e 1954) de acordo com o equilíbrio entre as partes hidrofílica e lipofílica da molécula. Este equilíbrio é descrito numericamente por um determinado valor, denominado Equilíbrio Hidrofílico-Lipofílico (EHL), numa escala adimensional de 0 a 20. Os tensoativos hidrofílicos geralmente possuem valores de EHL na faixa de 8-14 e formam emulsões do tipo O/A (óleo em água) e os lipofílicos na faixa de 3-6 e formam emulsões do tipo A/O (água em óleo), como demonstrado na Tabela 7. O EHL é utilizado para tensoativos não-iônicos e é bastante útil para iniciar a escolha de um tensoativo apropriado para produzir uma emulsão. O valor de EHL para um determinado tensoativo pode ser facilmente encontrado na literatura (BOOCK, 2007; ALMEIDA, 2014).

Tabela 7: Aplicação do conceito de EHL de Griffin.

Faixa de EHL	Aplicação
3-6	Emulsificante A/O
7-9	Umectante
8-14	Emulsificante O/A
9-13	Detergente
10-13	Solubilizante
12-17	Dispersante

Fonte: Almeida, 2014 (adaptada).

A combinação de tensoativos, um mais hidrofílico e outro mais hidrofóbico, é mais eficiente para estabilizar uma emulsão do que a utilização de apenas um tipo de tensoativo no meio. A vantagem do uso de uma mistura está relacionada ao fato de o sistema possuir em seu interior tanto moléculas de tensoativo com afinidade pelo óleo quanto pela água, o que facilitaria a estabilização das novas interfaces formadas por ambos os lados. Assim, é bastante usual na prática a mistura de um emulsificante de alto EHL com um emulsificante de baixo EHL (ALMEIDA, 2014).

Tensoativos não-iônicos são muito sensíveis a efeitos de temperatura, por isso, as faixas de EHL propostas por Griffin são válidas a temperatura ambiente. Além da temperatura, fatores como a concentração de eletrólitos na água, a polaridade do óleo, a proporção óleo/água e impurezas no óleo ou presença de outros aditivos podem modificar a formação de emulsões (ALMEIDA, 2014).

1.3.5 Componentes Básicos de uma Emulsão Cosmética

Geralmente, as emulsões cosméticas consistem na mistura de uma fase aquosa, a qual, normalmente, é representada pela água purificada, com uma fase oleosa, que pode ser constituída por uma grande variedade de lipídeos de origem natural e sintética (óleos e/ou ceras) ou pela própria substância ativa, sendo ambas as fases estabilizadas por agentes emulsionantes. Diversos ingredientes auxiliares podem ser utilizados na manipulação de uma emulsão cosmética, podendo melhorar características como o aspecto, o odor ou o sabor e também melhorar a estabilidade, ou seja, solubilizando, suspendendo, aumentando a viscosidade, diluindo, emulsificando, estabilizando e conservando. Dessa forma, a escolha dos componentes de uma formulação dependerá das propriedades e do uso pretendido para o produto final, bem como das outras substâncias presentes na mesma (ZANON, 2010). Na Tabela 8 estão descritos os componentes básicos de uma emulsão cosmética e suas respectivas faixas de concentração de uso.

Tabela 8: Composição básica de uma emulsão cosmética.

Ingrediente	Faixa de uso (%)
Água	5-90
Substâncias Graxas	
Emolientes	0,1-90
Agentes de Consistência	
Emulsionantes	0,1-5
Umectantes	2-15
Espessantes Hidrofílicos	0,5-5
Conservantes	
Antimicrobianos	0,1-0,7
Antioxidantes	0,001-0,05
Sequestrantes	0,02-0,05
Fragrâncias	0,1-1
Corretivos do pH	0,1-1

Fonte: Corrêa, 2012 (adaptada).

Neste tópico serão citadas as matérias-primas utilizadas nas emulsões desenvolvidas no presente trabalho.

1.3.5.1 Água (INCI – Aqua/Water)

A água é a matéria-prima mais utilizada na produção de várias preparações cosméticas, sendo um constituinte da própria formulação e exigindo para tal uma série de especificações físico-químicas e microbiológicas. Dentre elas, estão o baixo teor de sólidos e

sais minerais dissolvidos e a ausência de microrganismos e matéria orgânica. A água ideal para a preparação de uma emulsão cosmética é a purificada, seja ela realizada por processo de adsorção em carvão, de destilação, de troca iônica ou através de osmose reversa (MORSELLI, 2014).

1.3.5.2 Substâncias Graxas

A fase oleosa de uma emulsão representa um amplo grupo de materiais cujas propriedades, individuais e em mistura, conferem ao produto acabado características próprias e específicas. As substâncias graxas podem ser classificadas quanto à origem, podendo ser mineral, vegetal ou animal e, quanto à função, podendo ser divididas em dois grupos: os agentes de consistência ou espessantes lipofílicos e os agentes emolientes (CORRÊA, 2012).

1.3.5.2.1 Emolientes

São substâncias oleosas capazes de formar uma película sobre a epiderme, diminuindo a emissão de água pelos poros (perda de água transepidermica). Além disso, favorecem a espalhabilidade das emulsões sobre a pele, conferindo a esta a suavidade e a proteção desejada. Também servem como veículo para a solubilização de ativos lipossolúveis (HAAG, PASTORE JÚNIOR, FARIA, 2005; CORRÊA, 2012).

De acordo com sua estrutura química, os emolientes podem ser classificados em: hidrocarbonetos, triglicerídeos (óleos e gorduras animais e vegetais), álcoois graxos, ésteres de ácidos graxos e álcoois de cadeia curta e média, ésteres de álcoois graxos e ácidos graxos de cadeia curta, lanolina e derivados, silicones e éteres (CORRÊA, 2012).

1.3.5.2.1.1 Óleos Vegetais

Os óleos vegetais são constituídos principalmente de glicerídeos de ácidos graxos de espécies vegetais, podendo conter componentes menores como mono e di-glicerídeos, ácidos graxos livres, tocoferol, esteróis e vitaminas lipofílicas. Podem ser obtidos de qualquer parte da planta, mas geralmente sua extração ocorre nas sementes, onde há maior concentração. A alta concentração de ácidos graxos insaturados presente nos óleos vegetais garante características de emoliência, contudo apresenta grande susceptibilidade à oxidação (MORSELLI, 2014; OLIVEIRA, 2017).

1.3.5.2.1.1.1 Óleo de Amêndoas Doce (INCI – Prunus Amygdalus Dulcis (Sweet Almond) Oil)

O óleo de amêndoas doce é extraído por prensagem a frio da amêndoa, semente da amendoeira (*Prunus dulcis*), originária da África. É um óleo de cor amarelada e de odor e

sabor suave característico. Possui propriedades rejuvenescedoras, regeneradoras, hidratantes, amaciantes, nutritivas e principalmente, emolientes. O óleo de amêndoas doce possui em sua composição uma variedade de ácidos graxos, destacando-se uma alta concentração de ácidos graxos essenciais, como o ácido oleico e linoleico, descritos na Tabela 9 (CORRÊA, 2012; MORSELLI, 2014; CAMPESTRE, 2020a).

Tabela 9: Composição de ácidos graxos no óleo de amêndoas doce.

Ácidos Graxos	Estrutura	Valores de Referência (%)
Ácido Palmítico	C16:0	4,0 – 13,0
Ácido Palmitoleico	C16:1	0,2 – 0,8
Ácido Esteárico	C18:0	1,0 – 10,0
Ácido Oleico (Ômega 9)	C18:1	43,0 – 70,0
Ácido Linoleico (Ômega 6)	C18:2	20,0 – 34,0
Ácido Araquídico	C20:0	0,1 – 0,5
Ácido Eicosenoico	C20:1	≤ 0,3

Fonte: Campestre, 2020b (adaptada).

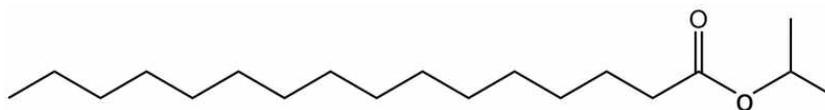
1.3.5.2.1.2 Ésteres Graxos

A reação química entre um ácido carboxílico e um álcool resulta na obtenção de éster e água e o processo, em si, denomina-se esterificação. Os ésteres podem ser sólidos ou líquidos à temperatura ambiente dependendo da estrutura química apresentada. Os ésteres líquidos são produzidos quando o ácido e/ou o álcool de origem apresenta cadeia curta, já os ésteres sólidos, denominados de ceras, são resultantes da reação de um ácido de cadeia longa com um álcool de cadeia longa. A presença de insaturações e ramificações em cadeias longas podem tornar os ésteres resultantes líquidos à temperatura ambiente. Na maioria das situações, as propriedades do éster resultante são conduzidas pelas características do álcool que compõe a estrutura do mesmo. Os ésteres estão sujeitos à hidrólise em altas temperaturas (superiores a 80°C) e em valores extremos de pH (CORRÊA, 2012).

1.3.5.2.1.2.1 Palmitato de Isopropila (INCI – Isopropyl Palmitate)

O palmitato de isopropila é resultante da esterificação entre o ácido palmítico, um sólido, com o álcool isopropílico, um líquido. É um éster de cadeia ramificada, cuja estrutura química está representada na Figura 8. Possui propriedades emolientes, lubrificantes e dispersantes. É utilizado como diluente para óleos vegetais e minerais para aumentar o poder solvente. Também é um excelente veículo ou diluente para ingredientes ativos e um bom solvente para filtros solares químicos. É compatível com óleo mineral vegetal, ésteres sintéticos, silicones de baixa viscosidade e etanol (CORRÊA, 2012; MAIAN, 2020).

Figura 8: Fórmula estrutural do palmitato de isopropila.



Fonte: Inkemia Green Chemicals, 2020.

1.3.5.2.1.3 Silicones

Os silicones são compostos semiorgânicos com silício na cadeia principal combinado, principalmente, com átomos de oxigênio. Apresentam-se nas formas fluida, resinosa ou de elastômeros. Eles dispõem de nomenclatura e propriedades diferentes de acordo com os grupos ligantes e o número de átomos de oxigênio ligados. São quimicamente inertes, incolores, inodoros e resistentes à decomposição pelo calor, água ou agentes oxidantes (CORRÊA, 2012; MORSELLI, 2014).

1.3.5.2.1.3.1 DC 245 (INCI – Cyclopentasiloxane)

O silicone DC 245 é um polidimetilciclosiloxano composto principalmente de ciclopentasiloxano. É um fluido volátil, incolor, inodoro, de baixa viscosidade, não oclusivo e não gorduroso. Após aplicação, evapora da pele sem deixar a sensação pegajosa, além de espalhar com facilidade e secar com muita rapidez (CORRÊA, 2012; ENGENHARIA DAS ESSÊNCIAS, 2020b; MAPRIC, 2020f).

1.3.5.2.1.3.2 DC 9040 (INCI – Cyclopentasiloxane/Dimethicone Crosspolymer)

O silicone DC 9040 é uma mistura de elastômero de silicone de alto peso molecular (dimeticone crosspolímero) em ciclometicone (dimetilciclosiloxano). A viscosidade do ciclometicone é aumentada através de um elastômero que fornece um efeito suave, atributo próprio dos elastômeros. Ele provê sensorial suave, seco e toque leve, sedoso e não oleoso à pele. Apresenta-se na forma de um gel claro a levemente translúcido (DOW CORNING, 2015; MAPRIC, 2020g).

1.3.5.2.2 Agentes de Consistência

São substâncias graxas capazes de aumentar a viscosidade do sistema. Podem ser representadas por ácidos graxos, álcoois graxos, ésteres de ácidos graxos e álcoois graxos, ésteres de ácidos graxos e glicóis ou polióis, ceras, óleos e gorduras naturais e modificadas (CORRÊA, 2012).

1.3.5.2.2.1 Álcoois Graxos

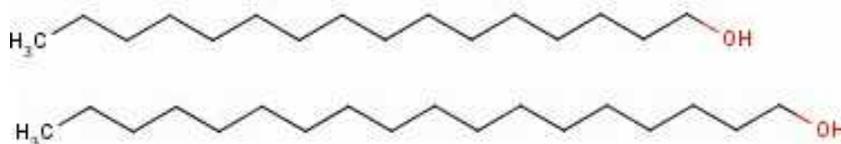
Os álcoois graxos alifáticos de cadeia longa, também denominados de superiores, são excelentes espessantes para emulsões. Os mais efetivos estão representados pelos álcoois de

cadeia carbônica C16-22. Altas concentrações destes agentes conferem às emulsões aspecto ceroso, com pouco brilho, com certo grau de transparência e suas viscosidades aumentam excessivamente com o tempo (CORRÊA, 2012).

1.3.5.2.2.1.1 Álcool Cetoestearílico (INCI – Cetearyl Alcohol)

O álcool cetoestearílico é composto majoritariamente pela mistura entre álcool cetílico e álcool estearílico, como demonstrado na Figura 9. A proporção entre estes dois componentes pode variar significativamente, porém, o material rotineiramente empregado consiste de 50 a 70% de álcool estearílico e 20 a 35% de álcool cetílico. Sua adição em emulsões auxilia na viscosidade e na tensoatividade, podendo assim fazer uso de menor concentração de tensoativos. Apresenta-se na forma de uma massa branca ou ligeiramente corada, que funde acima de 43 °C e é insolúvel em água, mas dissolve em solventes apolares, menos em álcool 96 °GL (CORRÊA, 2012; MORSELLI, 2014).

Figura 9: Fórmula estrutural do álcool cetílico e do álcool estearílico.



Fonte: Jatobá Química, 2020 (adaptada).

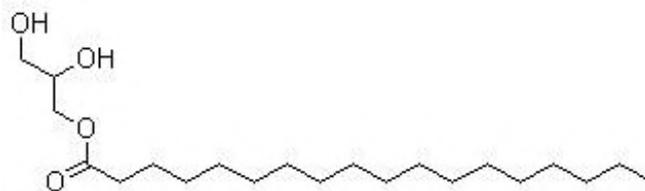
1.3.5.2.2.2 Ésteres Graxos

No item 1.3.5.2.1.2 discutiu-se de um modo geral sobre os ésteres graxos, porém, dando ênfase na sua utilização como agente emoliente. No entanto, eles também podem ser utilizados como agentes de consistência em sistemas emulsionados.

1.3.5.2.2.2.1 Monoestearato de Glicerila (INCI – Glyceryl Stearate)

O monoestearato de glicerila é obtido através da reação de esterificação do ácido esteárico com glicerina. Sua estrutura química está representada na Figura 10. É um emulsionante não-iônico geralmente utilizado como coemulsionante tanto em emulsões do tipo O/A (óleo em água) como A/O (água em óleo). Além de ser tensoativo, tem grande aplicação como agente de consistência nos dois tipos de emulsões descritos anteriormente. Apresenta-se na forma de um sólido (escamas), apesar de seu álcool de origem, a glicerina, ser líquida. Neste caso, as características de ésteres resultantes de álcoois poli-hídricos, são definidas pelos ácidos graxos que os compõem (CORRÊA, 2012; CENTRAL DAS ESSÊNCIAS, 2020b).

Figura 10: Fórmula estrutural do monoestearato de glicerila.



Fonte: Central das Essências, 2020b.

1.3.5.2.2.3 Óleos e gorduras naturais e modificadas

Os óleos e gorduras naturais e modificadas estão representados por compostos que apresentam, naturalmente ou por modificação química (hidrogenação), ponto de fusão de pelo menos 20°C acima da temperatura ambiente (CORRÊA, 2012).

1.3.5.2.2.3.1 Manteiga de Cacau (INCI – Theobroma Cacao Seed Butter)

A manteiga de cacau é uma das gorduras mais estáveis, contendo antioxidantes naturais que evitam que ela se torne rançosa. O cacauzeiro, árvore que dá origem ao cacau, cresce espontaneamente nas planícies tropicais e nas florestas da América do Sul e é cultivado no Brasil e em alguns países da África (Gana e Nigéria). A manteiga de cacau é obtida pela prensagem das sementes descascadas. Quimicamente, ela tem uma composição graxa na qual predominam os ácidos oleico e esteárico como demonstrado na Tabela 10 (EMFAL, 2020; MAPRIC, 2020c).

Tabela 10: Composição graxa da manteiga de cacau.

Ácidos Graxos	Estrutura	%
Ácido Oleico	C18:1	31 – 37
Ácido Esteárico	C18:0	32 – 37
Ácido Palmítico	C16:0	24 – 29
Ácido Linoleico	C18:2	2 – 5

Fonte: Emfal, 2020 (adaptada).

Possui propriedades hidratantes e emolientes, ou seja, recupera a oleosidade do tecido perdida durante o ressecamento causado por exposições ao sol ou frio excessivo. É facilmente absorvida pela pele, atingindo as camadas mais profundas, tornando-a mais suave (CENTRAL DAS ESSÊNCIAS, 2020a).

1.3.5.2.2.3.2 Manteiga de Karité (INCI – Shea Butter)

A manteiga de karité é extraída do fruto seco da *Butyrospermum parkii*, uma árvore originária da região leste da África. É composta por uma mistura de ácidos graxos, como o oleico (40 a 55%); o esteárico (35 a 45%); o palmítico (3 a 7%) e o linoleico (3 a 8%) e por

uma fração insaponificável constituída de tocoferóis, triterpenos, esteroides e hidrocarbonetos. A presença de tocoferóis nesta manteiga confere a esta importante atividade antioxidante. Os ésteres triterpênicos apresentam propriedades cicatrizantes e antimicrobianas e os ésteres do ácido cinâmico absorvem as radiações UVB. Os esteroides apresentam importante papel no crescimento dos tecidos, sendo assim, importantes agentes de cicatrização e excelentes emolientes para a pele (CORRÊA, 2012; MAPRIC, 2020d).

Além de ser um excelente emoliente, a manteiga de karité exerce ação protetora sobre a pele e os cabelos, prevenindo contra o ressecamento; melhora o aspecto e a consistência das emulsões e proporciona um toque aveludado e uma agradável sensação de emoliência à pele (MAPRIC, 2020d).

1.3.5.2.2.3.3 Manteiga de Murumuru (INCI – *Astrocaryum Murumuru Seed Butter*)

A manteiga de murumuru é extraída por processo de compressão da semente da palmeira *Astrocaryum murumuru* (família *Arecaceae*), que é bastante comum na Amazônia, Pará e Acre. É rica em ácidos láurico, mirístico e oleico como demonstrado na Tabela 11 (CORRÊA, 2012; ALMEIDA *et al.*, 2017).

Tabela 11: Composição graxa da manteiga de murumuru.

Ácidos Graxos	Estrutura	%
Ácido Láurico	C12:0	44,1445
Ácido Mirístico	C14:0	29,7362
Ácido Oleico	C18:1	9,9119
Ácido Palmítico	C16:0	8,7836
Ácido Esteárico	C18:0	4,4319
Ácido Linoleico	C18:2	1,8664
Ácido Caprílico	C8:0	0,7433

Fonte: Almeida *et al.*, 2017 (adaptada).

Dentre as propriedades apresentadas pela manteiga de murumuru, é possível citar a capacidade de formar uma película protetora que ajuda a pele a reter a umidade, a reparação de barreiras cutâneas, a redução da perda de água transepidermica, a recuperação da elasticidade natural da pele, além das ações imunológicas e anti-inflamatórias (ALMEIDA *et al.*, 2017).

1.3.5.3 Emulsionantes

No item 1.3.3 discutiu-se de um modo geral sobre os emulsionantes. Neste tópico será dada ênfase nos emulsionantes utilizados nas emulsões desenvolvidas no presente trabalho.

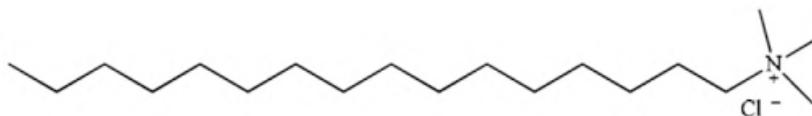
1.3.5.3.1 Álcool Cetoestearílico Etoxilado (INCI – Cetareth-20)

O álcool cetoestearílico etoxilado é um tensoativo não-iônico obtido através da reação do álcool cetoestearílico com óxido de eteno. A parte hidrofóbica da molécula é proveniente do álcool cetoestearílico e a parte hidrofílica é formada pela cadeia de óxido de eteno. Quanto maior seu grau de etoxilação, maior é o caráter hidrofílico da molécula e, conseqüentemente maior será o valor de EHL. É um emulsionante universal para cremes e loções O/A (óleo em água). Sua compatibilidade com os álcoois graxos utilizados como agentes de consistência, sua forma sólida e seu alto EHL garante a obtenção de emulsões O/A (óleo em água) com alta estabilidade. O seu caráter não-iônico permite a incorporação de agentes catiônicos, que não podem ser veiculados em emulsões de caráter aniônico. É resistente a ativos extremamente ácidos ou alcalinos (MAPRIC, 2020a; MARJENTHI, 2020; VIA FARMA, 2020).

1.3.5.3.2 Cloreto de Cetrimônio (INCI – Cetrimonium Chloride)

O cloreto de cetrimônio ou cloreto de cetiltrimetilamônio é um tensoativo catiônico muito utilizado na fabricação de produtos cosméticos. A carga positiva apresentada faz com que o mesmo funcione também como agente antiestático e condicionante. Sua estrutura química está representada na Figura 11. É muito utilizado em condicionadores, máscaras capilares e cremes sem enxágue, sendo capaz de neutralizar as cargas negativas do fio de cabelo, conferindo ao mesmo maciez e penteabilidade. Assim como outros quaternários de amônio, é utilizado também em produtos para pele como antiestático e emulsionante, proporcionando toque sedoso e macio à pele. É incompatível com ingredientes aniônicos (CHEMAX, 2020; JERZZA, 2020; MAPRIC, 2020e).

Figura 11: Fórmula estrutural do cloreto de cetrimônio.



Fonte: Araújo, 2014.

1.3.5.4 Umectantes

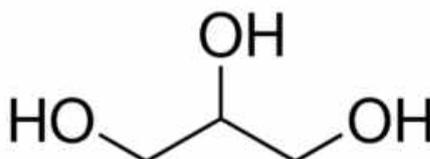
São compostos com vários grupos hidroxila hidrofílicos, capazes de absorver e reter água da derme para a epiderme e também do ambiente externo quando a umidade relativa do ar exceder 70%. Tipicamente higroscópicos, tem como função principal reter a água no corpo cremoso, evitando a quebra da emulsão e balanceando a troca aquosa entre o produto e o ar, tanto no material de acondicionamento como quando aplicado sobre a pele. Alguns exemplos de umectantes incluem glicerina, propilenoglicol, butilenoglicol, sorbitol, pantenol, mel, ácido

lático, lactato de sódio, uréia e ácido pirrolidona carboxílico (PCA) (FLYNN *et al.*, 2001; CORRÊA, 2012; SIRIKUDTA *et al.*, 2013).

1.3.5.4.1 Glicerina (INCI – Glycerin)

É a forma comercial do glicerol, com pureza acima de 95%. Como demonstrado na Figura 12, ela possui em sua molécula três grupos hidroxila hidrofílicos, que são responsáveis pela sua solubilidade em água e comportamento higroscópico. Além de interagir com a água, é capaz de absorvê-la do ar, ajudando a pele a reter umidade, facilitando reações enzimáticas e promovendo a descamação do estrato córneo. É um líquido incolor, inodoro, viscoso, solúvel em etanol e água e insolúvel em hidrocarbonetos e óleos (MORSELLI, 2014; PAZ, 2015; AVANZI QUÍMICA, 2020; MAPRIC, 2020b).

Figura 12: Fórmula estrutural da glicerina.

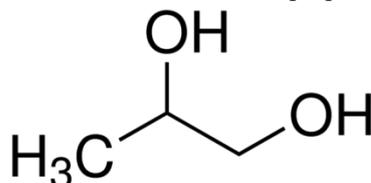


Fonte: Sigma-Aldrich, 2020b.

1.3.5.4.2 Propilenoglicol (INCI – Propylene Glycol)

É um líquido viscoso, incolor e inodoro, completamente miscível em água, acetona e álcool e imiscível em óleos fixos. O propilenoglicol é um intensificador de penetração, por isso geralmente é usado como solvente e veículo para substâncias insolúveis em água (QUIMIDROL, 2013; SIRIKUDTA *et al.*, 2013). Sua estrutura química está representada na Figura 13.

Figura 13: Fórmula estrutural do propilenoglicol.

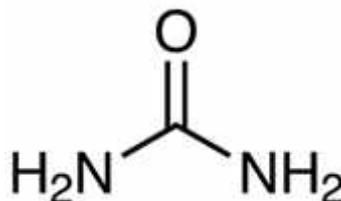


Fonte: Sigma-Aldrich, 2020d.

1.3.5.4.3 Uréia (INCI – Urea)

Normalmente, esta substância possui um aspecto de cristal ou pó cristalino branco, é quase inodoro e é solúvel em água, clorofórmio e éter. Em função da uréia se decompor em amônia em pH alcalino, este deve ser mantido ácido nas formulações (MONTAGNER, 2004; ENGENHARIA DAS ESSÊNCIAS, 2020d). Sua estrutura química está representada na Figura 14.

Figura 14: Fórmula estrutural da uréia.



Fonte: TCI Chemicals, 2020.

A uréia tem sido frequentemente utilizada em tratamentos cosméticos e dermatológicos devido a suas propriedades umectante e queratolítica. A uréia é componente do Fator de Hidratação Natural (FHN) e pode difundir-se nas camadas mais externas do estrato córneo, rompendo ligações de hidrogênio, expondo os locais das ligações de água nos corneócitos e facilitando o aumento da hidratação (MONTAGNER, 2004; SILVA, 2009; DRAELOS, 2018).

Em formulações para uso tópico, o efeito da uréia está diretamente relacionado à concentração utilizada e ao veículo no qual está incorporada. Soluções contendo 20% de uréia têm mostrado redução em coceiras, ao passo que para tratamento de ictiose e hiperqueratose deve ser usada na concentração de 10%, em emulsões, e também pode ser utilizada no tratamento de pele seca em formulações cosméticas, em concentrações que variam de 3 a 5% (ADDOR, 2009; SILVA, 2009).

1.3.5.5 Espessantes Hidrofílicos

São substâncias macromoleculares inertes, destinadas para aumentar a viscosidade das emulsões, quando a formulação desenvolvida for muito fluida e não existir interesse em torná-la mais espessa com adição de substâncias graxas e seus derivados. Para serem incorporadas e promoverem o espessamento na emulsão, devem ser submetidas à intensa agitação ou hidratação e/ou alterações de pH. Os principais espessantes hidrofílicos são gomas vegetais, como goma xantana e goma guar; derivados celulósicos, como carboximetilcelulose (CMC²) e hidroxietilcelulose; polímeros sintéticos de elevado peso molecular, como polivinilpirrolidona (PVP) e polímeros carboxivinílicos, e espessantes inorgânicos, como o silicato coloidal de alumínio e magnésio (veegum) (HAAG, PASTORE JÚNIOR, FARIA, 2005; CORRÊA, 2012; MORSELLI, 2014).

No presente trabalho, não foram utilizados espessantes hidrofílicos em nenhuma das formulações desenvolvidas.

1.3.5.6 Conservantes Antimicrobianos

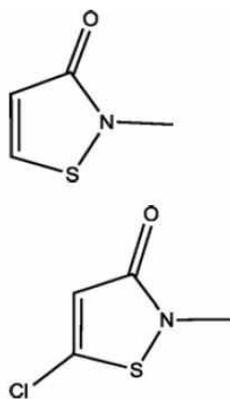
São substâncias incluídas em formulações para destruir ou inibir o crescimento de microrganismos introduzidos inadvertidamente durante a fabricação ou o uso. O conservante antimicrobiano ideal deve ter concentração baixa, ser atóxico, ter um amplo espectro de atividade, ser bactericida, não ser irritante, apresentar alta solubilidade em água e possuir alta compatibilidade com os componentes da formulação. É necessário ainda ter estabilidade e efetividade dentro da ampla faixa de pH e temperatura, ser isento de sabor, cor e odor desagradáveis e ter custo razoável (LODÉN, 2003; CASTRO, 2014).

O uso de apenas um conservante antimicrobiano não atende a todos os requisitos apresentados anteriormente, por isso é recomendável à combinação de dois ou mais conservantes para melhores resultados (LODÉN, 2003).

1.3.5.6.1 Microcare CM (INCI – Methylchloroisothiazolinone/Methylisothiazolinone)

É uma mistura de metil isotiazolinona e cloro-metil isotiazolinona, como demonstrado na Figura 15, que promove o controle de bactérias, bolores e leveduras. Sua concentração máxima permitida é de 0,1% (15 ppm de ingrediente ativo). Apresenta-se na forma de um líquido incolor, sendo totalmente miscível em água, glicóis e álcoois e é estável a temperaturas inferiores a 55 °C e pHs inferiores a 8,5 (THOR, 2020).

Figura 15: Fórmula estrutural da metil isotiazolinona e da cloro-metil isotiazolinona.



Fonte: Alvarez-Rivera, *et al.*, 2012 (adaptada).

1.3.5.7 Conservantes Antioxidantes

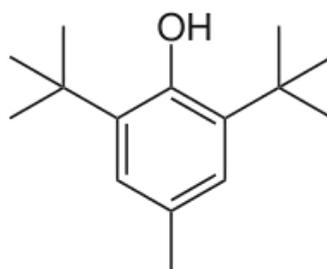
São substâncias que inibem a oxidação dos ingredientes orgânicos reagindo com os radicais livres e bloqueando a reação em cadeia. Praticamente, todos os óleos vegetais, as gorduras vegetais e animais, os óleos essenciais e a maioria das vitaminas sofrem reações de degradação oxidativa, as quais se manifestam principalmente por modificações do odor e da cor. Alguns exemplos de antioxidantes típicos são os tocoferóis (vitamina E), o butil

hidroxitolueno (BHT), o butil hidroxianisol (BHA) e galatos de alquila (LODÉN, 2005; CORRÊA, 2012).

1.3.5.7.1 Butil Hidroxitolueno (INCI – BHT)

Trata-se de um fenol trissubstituído com impedimento estérico, como mostrado na Figura 16. Por possuir esta conformação, apresenta uma menor reatividade e alto grau de estabilidade à luz, ao calor e ao ar (oxigênio), sendo assim, é frequentemente utilizado como antioxidante. O BHT apresenta-se na forma de pequenos cristais brancos, sendo solúvel na maioria dos óleos e gorduras. Demonstra sinergia com vários outros antioxidantes, boa performance a custo relativamente baixo e é efetivo em baixas concentrações, sendo sua concentração máxima permitida de 0,05% em formulações cosméticas (MORSELLI, 2014; ENGENHARIA DAS ESSÊNCIAS, 2020a).

Figura 16: Fórmula estrutural do BHT.

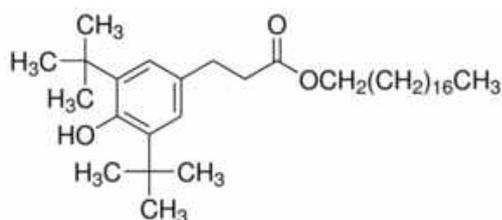


Fonte: Chemical Book, 2020.

1.3.5.7.2 Tinogard TS (INCI – Octadecyl Di-t-butyl-4-hydroxyhydrocinnamate)

É um antioxidante fenólico lipossolúvel, inodoro e de baixa volatilidade que atua como estabilizador em formulações que apresentam substâncias suscetíveis à oxidação, como fragrâncias e óleos. Apresenta-se na forma de um pó granulado branco, possuindo ação sinérgica com outros antioxidantes e alta performance em pequenas concentrações, sendo sua concentração máxima permitida de 0,1% (CHEMSPECS, 2014; EMBACAPS, 2020). Sua estrutura química está representada na Figura 17.

Figura 17: Fórmula estrutural do Tinogard TS.



Fonte: Sigma-Aldrich, 2020c.

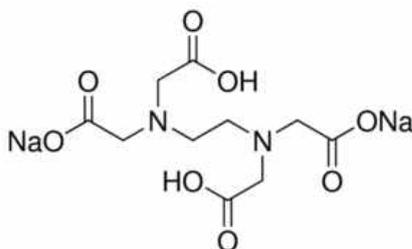
1.3.5.8 Conservantes Sequestrantes

Os agentes sequestrantes ou quelantes são compostos utilizados em produtos cosméticos para evitar problemas de estabilidade, como mudança de cor, de odor e de aparência. Eles atuam complexando e inativando íons metálicos, como cálcio, ferro, cobre e magnésio provenientes da água ou de ingredientes da formulação. O EDTA dissódico e o EDTA tetrassódico são os agentes sequestrantes frequentemente utilizados, mas os derivados de citrato e de gluconato também podem ser usados (AMIRALIAN, FERNANDES, 2018b).

1.3.5.8.1 EDTA Dissódico (INCI – Disodium EDTA)

É um agente sequestrante que atua melhor em faixa de pH entre 5 e 7, eliminando impurezas metálicas e potencializando o efeito conservante e antioxidante. Apresenta-se na forma de um pó fino branco, sendo facilmente solúvel em água e podendo ser adicionado na fase aquosa no início do processo, tanto em processos a frio quanto em processos de preparo a quente (ENGENHARIA DAS ESSÊNCIAS, 2020c). Sua estrutura química está representada na Figura 18.

Figura 18: Fórmula estrutural do EDTA dissódico.



Fonte: Sigma-Aldrich, 2020a.

1.3.5.9 Fragrâncias

São substâncias ou mistura de substâncias que oferecem perfume às preparações cosméticas. Foram obtidas durante muito tempo exclusivamente a partir de óleos essenciais extraídos de flores, plantas, raízes e de alguns animais selvagens, porém, estes óleos têm sido substituídos cada vez mais por compostos sintéticos. As fragrâncias são identificadas por meio de suas notas, ou seja, do odor específico de cada substância que a compõe e, geralmente, são utilizadas em quantidade suficiente para os aromas serem percebidos e aceitos pelos consumidores (DIAS, SILVA, 1996; MORSELLI, 2014; AMIRALIAN, FERNANDES, 2018b).

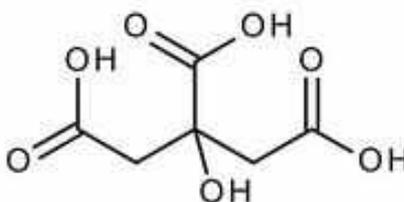
1.3.5.10 Corretivos do pH

Na maioria das vezes faz-se necessário corrigir o pH de uma emulsão de acordo com suas necessidades. Dessa forma, agentes acidificantes (ácido cítrico, ácido láctico, ácido bórico, etc.) e agentes alcalinizantes (trietanolamina, hidróxido de sódio, etc.) podem ser adicionados às emulsões (destinadas à aplicação na pele) a fim de manter um pH em torno de 4 a 7, uma vez que o pH cutâneo encontra-se na faixa de 4,5 a 5,5 (ZANON, 2010; CORRÊA, 2012).

1.3.5.10.1 Ácido Cítrico (INCI – Citric Acid)

O ácido cítrico é um ácido orgânico fraco, inodoro e com a aparência de um pó cristalino branco. É obtido a partir da fermentação do açúcar de frutas ácidas, como por exemplo, o limão, a laranja, a tangerina e o maracujá. É utilizado como corretor de pH em formulações cosméticas por diminuir o pH, fato que ocorre devido a presença de três grupos carboxílicos na sua estrutura, como demonstrado na Figura 19, que podem perder prótons em solução. Não existe uma concentração de uso definida para o ácido cítrico, utiliza-se quantidade suficiente do mesmo para baixar o pH das formulações até o valor desejado (IBEROQUÍMICA MAGISTRAL, 2018; NUIY NATURE, 2020).

Figura 19: Fórmula estrutural do ácido cítrico.



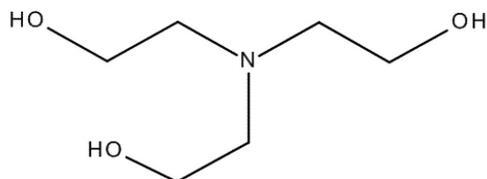
Fonte: Merck, 2020a.

1.3.5.10.2 Trietanolamina (INCI – Triethanolamine)

A trietanolamina (TEA), comercialmente tratada como trieta, é um composto químico orgânico, o qual apresenta uma amina terciária e um tri-álcool em sua estrutura, como mostrado na Figura 20. A trieta atua como uma base fraca devido ao par solitário de elétrons no átomo de nitrogênio. É utilizada na indústria cosmética e de produtos de higiene pessoal como agente alcalinizante e regulador de pH. Apresenta-se em temperatura ambiente como um líquido límpido, viscoso, pouco volátil e higroscópico, totalmente solúvel em água e miscível com a maioria dos solventes orgânicos oxigenados. Possui um odor amoniacal suave e pode apresentar-se no estado sólido, dependendo da temperatura e do grau de pureza. É

considerada não-tóxica para uso em produtos tópicos, principalmente pelo fato de ser utilizada em baixas concentrações (ENTRE A PELE, 2018; ÍNDICE, 2019; MAPRIC, 2020h).

Figura 20: Fórmula estrutural da trietanolamina.



Fonte: Merck, 2020b.

1.3.6 Técnica de Emulsificação

Para facilitar o preparo de uma emulsão torna-se conveniente a acomodação dos componentes da emulsão em fases. A fase aquosa (quente) é composta de ingredientes solúveis em água e que possam ser aquecidos, tais como espessantes poliméricos acrílicos, EDTA, glicerina, propilenoglicol, parabenos e outros. A fase oleosa (quente) é constituída por todos os ingredientes insolúveis em água, tais como emolientes, espessantes de fase oleosa, ceras, dimeticone, antioxidantes e outros. Os emulsionantes e bases autoemulsionantes também são incorporados nesta fase. As demais fases podem ser outras fases aquosas (a frio) para solubilizar componentes sólidos solúveis ou dispersíveis em água (corantes, goma xantana, uréia) ou para dissolver outros componentes como, por exemplo, corretivos de pH (trietanolamina, hidróxido de sódio, ácido cítrico, etc.). Componentes como os conservantes antimicrobianos, os aditivos e as fragrâncias, que são sensíveis a altas temperaturas, devem ser adicionados um a um e à frio, sendo também separados em fases (HAAG, PASTORE JÚNIOR, FARIA, 2005).

Segundo Amiralian *et al.* (2018a) e Haag *et al.* (2005), o processo convencional de fabricação de macroemulsões O/A e A/O consiste no aquecimento da fase aquosa e da fase oleosa em temperaturas entre 75 e 80°C, seguido da incorporação da fase de maior quantidade sobre a fase de menor quantidade sob agitação constante, por um determinado período, para formar a emulsão. Após a emulsificação, a mistura é resfriada e quando estiver na temperatura de aproximadamente 45°C, são adicionados a ela os demais componentes (sensíveis ao calor) da formulação.

A formação de uma emulsão é alcançada pela aplicação de energia mecânica por meio de agitação, normalmente usando agitadores mecânicos, homogeneizadores, ultrasonicadores

e moinhos coloidais, dependendo da escala de produção. Quando um líquido é vertido num segundo líquido sob agitação vigorosa, obtêm-se gotículas. Uma vez ocorrida uma quebra inicial das gotículas, estas são subsequentemente quebradas em gotículas menores pela agitação contínua. A duração de agitação tem total influência sobre o processo de emulsificação, pois à medida que a agitação continua, a probabilidade de colisão das gotículas aumenta, podendo ocorrer coalescência e diminuição da viscosidade da emulsão. O grau de agitação necessário para a produção de uma emulsão vai depender do volume total de líquido a ser agitado, da viscosidade do sistema e da tensão interfacial na interface óleo/água (THERMOPEDIA, 2010; CASTRO, 2014).

A emulsificação também é conseguida por meio do calor ou outras diversas formas de alteração da temperatura. As interações são tão complexas que é praticamente impossível prever se um aumento de temperatura irá favorecer a emulsificação ou a coalescência (separação de fases). Um aumento de temperatura irá diminuir a tensão interfacial e a viscosidade, logo, pode-se prever que a emulsificação é favorecida por um aumento de temperatura. No entanto, ao mesmo tempo, um aumento de temperatura aumenta a energia cinética das gotículas, facilitando a sua coalescência (CASTRO, 2014).

Existe ainda uma relação entre a temperatura e a duração da agitação, isto é, o ciclo de arrefecimento/aquecimento. Por rotina, preparam-se emulsões em temperaturas elevadas. A velocidade de arrefecimento de uma emulsão formada também tem influência nas características da emulsão. Porém, não é possível prever para uma determinada emulsão se é desejável um ciclo de arrefecimento lento ou rápido (SANTOS, 2011).

1.3.7 Estabilidade das Emulsões

Segundo a Farmacopéia Americana define-se uma formulação tópica como estável aquela que mantém dentro de limites específicos, as mesmas propriedades e características que possuía quando fabricada, durante o seu período de armazenamento e uso (BOOCK, 2007; DIAVÃO, GABRIEL, 2009).

Uma emulsão pode se tornar instável devido a uma série de efeitos físicos e químicos. A instabilidade física resulta em uma alteração na distribuição da organização espacial ou estrutural das moléculas, enquanto que a instabilidade química resulta numa alteração da estrutura química das moléculas (COUTO, 2014).

A instabilidade física das emulsões é causada pela separação das fases, promovendo mudança considerável na aparência, viscosidade, densidade, redispersabilidade e na

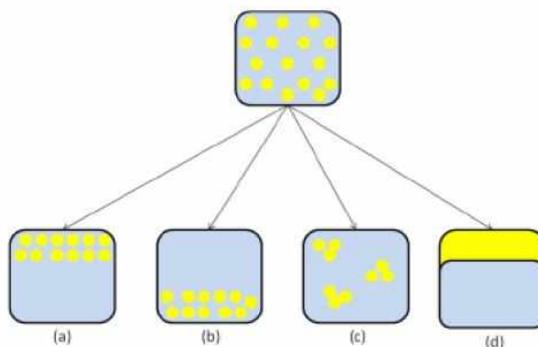
performance do produto (DIAVÃO, GABRIEL, 2009). Ela se manifesta principalmente através dos seguintes fenômenos: cremação, sedimentação, floculação e coalescência.

Os processos de cremação e de sedimentação consistem na tendência que as gotículas têm de se separar da fase externa da emulsão, emergindo (cremação) ou sedimentando (sedimentação), dependendo da diferença de densidade entre as duas fases. Já no processo de floculação, ocorre a agregação das gotículas, com manutenção do filme interfacial. Esses três processos são reversíveis, onde o estado original pode ser restabelecido através de forças de cisalhamento (ALMEIDA, 2014; CASTRO, 2014).

A coalescência é o processo onde duas ou mais gotículas aproximam-se uma das outras e há energia suficiente no sistema, para estas se unirem, e formar uma gotícula maior na fase dispersa. Este processo é irreversível, resultando em separação (quebra) da emulsão em duas fases distintas (BOOCK, 2007).

Todos estes processos estão representados na Figura 21.

Figura 21: Representação dos fenômenos de instabilidade física de emulsões, sendo: (a) cremação; (b) sedimentação; (c) floculação e (d) coalescência.



Fonte: Castro, 2014.

A instabilidade química das emulsões pode ser expressa por alterações de pH, reações de hidrólise, reações de oxirredução, interação entre ingredientes da formulação e interação destes com o material de acondicionamento (ANVISA, 2004).

A estabilidade das emulsões pode ser afetada por fatores extrínsecos, como tempo, temperatura, luz e oxigênio, umidade, microrganismos, vibração e material de acondicionamento; ou fatores intrínsecos, como pH, reações de oxirredução, reações de hidrólise, interações entre componentes da formulação e interações entre componentes da formulação com o material de acondicionamento (ANVISA, 2004; COUTO, 2014).

1.3.7.1 Testes de Estabilidade

Os testes de estabilidade têm como objetivo prever a vida útil das emulsões em condições normais de armazenamento. Em condições específicas e controladas para acelerar o envelhecimento, estes testes avaliam a capacidade de um produto em manter seu aspecto original, as características físicas, químicas e microbiológicas, podendo assim fornecer uma previsão das possíveis intercorrências que poderão ocorrer nas formulações (MORAIS, 2006).

Os parâmetros avaliados durante o estudo de estabilidade devem ser capazes de garantir a qualidade do produto e são divididos em parâmetros organolépticos (aspecto, cor e odor) e parâmetros físico-químicos (pH, viscosidade, densidade e monitoramento de ingredientes da formulação). Além disso, muitas vezes, faz-se necessário avaliar os parâmetros microbiológicos (contagem microbiana) (ZANON, 2010).

Na área cosmética não existe nenhum protocolo oficial padronizando os testes de estabilidade, pois estes devem ser adequados aos objetivos do formulador, da forma cosmética e dos componentes da formulação. Com a finalidade de direcionar as indústrias cosméticas e/ou formuladores, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) publicou um guia de estabilidade sugerindo testes de estabilidade e parâmetros de avaliação (DIAVÃO, GABRIEL, 2009).

Segundo o Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos, antes de se iniciar os testes de estabilidade, recomenda-se submeter o produto em questão a um teste de centrifugação a 3000 rpm durante 30 minutos. Se após o teste, o produto permanecer estável, deve-se prosseguir com os testes de estabilidade, caso não, deve-se reformular o mesmo. Este tipo de teste possibilita observar rapidamente a separação de fases da dispersão, avaliando a coalescência ou a cremeação, podendo assim prever se o produto irá separar em função do tempo. Esta técnica é útil somente para emulsões fluidas submetidas aos processos de separação numa faixa de forças produzidas em centrífugas laboratoriais (ANVISA, 2004; CASTRO, 2014).

Sequencialmente há o Teste Preliminar (Teste de Triagem ou Teste de Curto Prazo), que emprega condições extremas de temperatura em um curto espaço de tempo, a fim de antever possíveis alterações que poderão ocorrer no decorrer do teste de estabilidade. Devido às condições em que o teste é conduzido, ele não tem a finalidade de estimar a vida útil do produto, mas apenas de auxiliar na triagem das formulações (ANVISA, 2004).

No Teste Preliminar, recomenda-se que as amostras submetidas à estabilidade sejam acondicionadas em frascos de vidro neutro, transparente, com tampa que garanta uma boa

vedação, evitando assim perda de gases ou vapor para o meio, além disso, a quantidade de produto deve ser suficiente para as avaliações necessárias, levando em consideração ainda a incorporação de ar no produto, fazendo-se necessário a existência de um espaço vazio (*head space*) de aproximadamente um terço da capacidade do frasco para possíveis trocas gasosas. Pode-se utilizar, em substituição ao vidro neutro, o material de acondicionamento final, antecipando assim a avaliação da compatibilidade entre a formulação e a embalagem. Geralmente, a duração deste teste é de 15 dias e as amostras são submetidas a aquecimento em estufas, resfriamento em refrigeradores e a ciclos alternados de resfriamento e aquecimento (ANVISA, 2004). Na Tabela 12, estão descritos alguns valores geralmente adotados de temperatura para este tipo de teste.

Tabela 12: Valores de temperatura adotados no teste preliminar.

Meios de Estudo Preliminar	Valores de Temperatura
Estufa	$37 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$; $40 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$; $45 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $50 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$
Refrigeradores	Geladeira: $5 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e Freezer: $-5 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ ou $-10 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$
Ciclos de Aquecimento e Resfriamento	$24 \text{ h a } 40 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $24 \text{ h a } 4 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ (durante 4 semanas) $24 \text{ h a } 45 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $24 \text{ h a } -5 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ (durante 12 dias) $24 \text{ h a } 50 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $24 \text{ h a } -5 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ (durante 12 dias)

Fonte: Anvisa, 2004 (adaptada).

Usualmente, a periodicidade de avaliação das amostras no Teste Preliminar acontece no tempo zero e durante todos os dias em que estiverem submetidas às condições do estudo. Os parâmetros a serem avaliados devem ser definidos pelo formulador e dependem das características da formulação em estudo e dos componentes utilizados. Geralmente são avaliadas as características organolépticas e físico-químicas, tomando-se uma amostra como referência, que em geral pode ser mantida em geladeira ou a temperatura ambiente, ao abrigo da luz, a fim de servir como padrão no que se refere aos parâmetros avaliados (ANVISA, 2004).

O Teste de Estabilidade Acelerada (Normal ou Exploratória) tem como objetivo fornecer dados para prever a estabilidade do produto, o tempo de vida útil (prazo de validade) e a compatibilidade da formulação com o material de acondicionamento. O procedimento adotado para este tipo de teste é semelhante ao do Teste de Estabilidade Preliminar, porém geralmente tem duração de noventa dias e as formulações são submetidas a condições menos extremas, sob aquecimento em estufas, resfriamento em refrigeradores, exposição à radiação

luminosa e a temperatura ambiente. Normalmente, neste tipo de teste as amostras devem ser avaliadas no tempo zero (após produção), 24 horas depois e aos 7°, 15°, 30°, 60° e 90° dias. Além de terem as características organolépticas e físico-químicas analisadas durante todo esse tempo, as características microbiológicas também podem ser avaliadas por meio do estudo do sistema conservante do produto por meio do teste de desafio (*Challenge Test*) efetuado antes e/ou após o período de estudo acelerado (ANVISA, 2004). Na Tabela 13, estão descritas as condições as quais as amostras devem ser submetidas neste tipo de teste.

Tabela 13: Condições adotadas no teste acelerado.

Meios de Estudo Acelerado	Condições de Estudo
Estufa	$37 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$; $40 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$; $45 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $50 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$
Refrigeradores	Geladeira: $5 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e Freezer: $-5 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ ou $-10 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$
Exposição à Radiação Luminosa	A fonte de iluminação pode ser a luz solar, captada através de vitrines especiais para este fim, ou lâmpadas que apresentem espectro de emissão semelhante à do Sol, como as lâmpadas de xenônio. Também podem ser utilizadas fontes de luz ultravioleta.
Ambiente	As amostras são armazenadas à temperatura ambiente monitorada.

Fonte: Anvisa, 2004 (adaptada).

Além dos testes mencionados anteriormente, recomenda-se a execução do Teste de Prateleira (Teste de Longa Duração ou *Shelf Life*), cujo objetivo é comprovar o prazo de validade estimado no Teste de Estabilidade Acelerada. Este estudo avalia periodicamente o comportamento do produto em condições normais de armazenamento, à temperatura ambiente, até que se expire o prazo de validade (DIAVÃO, GABRIEL, 2009).

2. OBJETIVOS

- Desenvolver emulsões cosméticas utilizando diferentes tipos de matérias-primas, visando obter características específicas;
- Avaliar as emulsões cosméticas produzidas quanto às matérias-primas empregadas e, conseqüentemente, classificá-las quanto ao tipo de mecanismo de hidratação e ao uso nos diferentes tipos de pele;
- Avaliar os parâmetros organolépticos e físico-químicos das emulsões cosméticas desenvolvidas após 24 horas de produção.

3. PARTE EXPERIMENTAL

3.1 Local de Produção

As formulações desenvolvidas para o presente trabalho foram produzidas e analisadas no Laboratório de Controle de Qualidade e Desenvolvimento da empresa Aya Cosméticos, localizada no Bairro Marta Helena na cidade de Uberlândia/MG. Vale ressaltar que todas as vidrarias, equipamentos e matérias-primas utilizadas para a produção e análise das formulações foram cedidas pela empresa.

3.2 Preparo das Emulsões

3.2.1 Formulação 1

A composição qualitativa e quantitativa bem como as fases do processo de emulsificação e dados como fornecedores e a função de cada matéria-prima empregada na Formulação 1 é exibida na Tabela 14.

Tabela 14: Composição da formulação 1.

Matéria-Prima	INCI Name	Fornecedor	Função	Fase	% m/m
Ácido Cítrico	Citric Acid	Garden	Corretor de pH	G	0,01
Água Deionizada	Aqua/Water	-	Veículo	A	79,79
Álcool Cetoestearílico 30/70	Cetearyl Alcohol	Oxitenó	Agente de Consistência	B	6,00
BHT	BHT	Mapric	Antioxidante	B	0,05
Cloreto de Cetrimônio 50%	Cetrimonium Chloride	Maian	Emulsionante	B	2,00
EDTA Dissódico	Disodium EDTA	Garden	Sequestrante	A	0,05
Essência Amora	Parfum	Capuani	Fragrância	E	0,50
Microcare CM	Methylchloroisothiazolinone/Methylisothiazolinone	Volp	Conservante	F	0,10
Óleo de Amêndoas Doce	Prunus Amygdalus Dulcis Sweet Almond Oil	Mapric	Emoliente	B	1,00
Propilenoglicol	Propylene Glycol	Maian	Umectante	A	2,00
Silicone DC 245	Cyclopentasiloxane	Univar	Emoliente	D	1,00
Silicone DC 9040	Cyclopentasiloxane/Dimethicone Crosspolymer	Univar	Emoliente	D	1,50
Uréia	Urea	Garden	Umectante	C	6,00

* todos os fornecedores são nacionais, exceto a Univar (EUA).

Fonte: a autora.

Inicialmente, para a produção da formulação 1, todas as matérias-primas a serem utilizadas, exceto o ácido cítrico, foram pesadas em uma balança semianalítica (Gehaka,

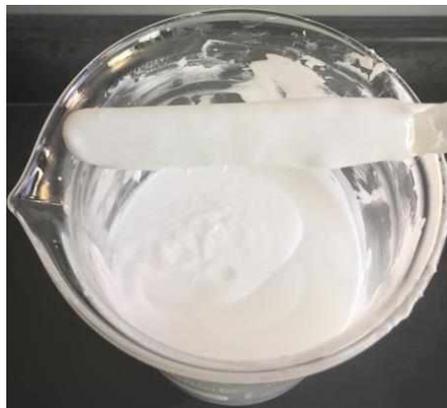
modelo BK3000) e os recipientes (béqueres) que as continham foram devidamente identificados quanto a fase a que pertenciam, lembrando que as matérias-primas de uma mesma fase foram pesadas em conjunto. A fase A (fase aquosa - água + EDTA + propilenoglicol) e a fase B (fase oleosa - álcool cetosteárico 30% m/m de álcool cetílico e 70% m/m de álcool estearílico + BHT + cloreto de cetrimônio 50% v/v + óleo de amêndoas doce) foram aquecidas separadamente até 80°C com o auxílio de uma chapa de aquecimento (aquecedor/agitador magnético Nova Ética, modelo 114).

Em seguida, a fase A foi vertida na fase B e iniciou-se a agitação com o auxílio de um agitador mecânico (Nova Ética, modelo 110) a 100 rpm durante 10 minutos. Após este tempo, iniciou-se o resfriamento da mistura desligando o aquecimento e, sob agitação constante de 100 rpm aguardou-se a temperatura baixar para 45°C. Quando a temperatura foi atingida, adicionou-se a fase C (solução aquosa de uréia 50 % m/m, preparada com parte da água da produção) à mistura e agitou-se por 5 minutos. Logo em seguida, adicionou-se a fase D (mistura dos silicones DC 245 e DC 9040) à mistura e agitou-se também por 5 minutos.

Posteriormente, adicionaram-se em sequência as fases E (essência) e F (microcare CM), sendo cada fase agitada por 5 minutos. Por fim, o pH foi medido com o auxílio de um pHmetro (Gehaka, modelo PG1800) e, em seguida, ajustado numa faixa de pH de 5,0-6,0 com a adição da fase G (ácido cítrico), sendo esta fase agitada por 5 minutos para incorporação na emulsão.

Foi produzido um lote laboratorial de 2 Kg da formulação 1 e este continuou armazenado no mesmo béquer de produção, passando-se um filme plástico sobre o mesmo para vedação, a temperatura ambiente no laboratório por um período de 24 horas para que se estabilizasse. O produto final é exibido na Figura 22.

Figura 22: Produto final (F1).



Fonte: a autora.

3.2.2 Formulação 2

A composição qualitativa e quantitativa bem como as fases do processo de emulsificação e dados como fornecedores e a função de cada matéria-prima empregada na Formulação 2 é exibida na Tabela 15.

Tabela 15: Composição da formulação 2.

Matéria-Prima	INCI Name	Fornecedor	Função	Fase	% m/m
Água Deionizada	Aqua/Water	-	Veículo	A	83,21
Álcool					
Cetoestearílico	Ceteareth-20	Anastácio	Emulsionante	B	0,50
Etoxilado					
Álcool					
Cetoestearílico	Cetearyl Alcohol	Oxitenó	Agente de Consistência	B	4,00
30/70					
BHT	BHT	Mapric	Antioxidante	B	0,05
Cloreto de					
Cetrimônio 50%	Cetrimonium Chloride	Maian	Emulsionante	B	2,00
EDTA Dissódico	Disodium EDTA	Garden	Sequestrante	A	0,05
Essência					
Maracujá Natura	Parfum	Phyto	Fragrância	C	1,00
Ekos					
Glicerina	Glycerin	Maian	Umectante	A	1,00
Manteiga de					
Cacau	Theobroma Cacao Seed Butter	Alpha Química	Agente de Consistência	B	2,00
Manteiga de					
Karité	Shea Butter	Estoril	Agente de Consistência	B	2,00
Manteiga de					
Murumuru	Astrocaryum Murumuru Seed Butter	Bio Green	Agente de Consistência	B	2,00
Microcare CM	Methylchloroisothiazolinone/Methylisothiazolinone	Volp	Conservante	D	0,10
Monoestearato					
de Glicerila	Glyceryl Stearate	Volp	Agente de Consistência	B	1,00
Palmitato de					
Isopropila	Isopropyl Palmitate	Volp	Emoliente	B	1,00
Tinogard TS	Octadecyl Di-t-butyl-4-hydroxyhydrocinnamate	BASF	Antioxidante	B	0,05
Trietanolamina					
99%	Triethanolamine	Volp	Corretor de pH	E	0,04

* todos os fornecedores são nacionais, exceto a BASF (Alemanha).

Fonte: a autora.

Assim como para a formulação 1, para a produção da formulação 2, todas as matérias-primas a serem utilizadas, exceto a trietanolamina, foram pesadas em uma balança

semianalítica (Gehaka, modelo BK3000) e os recipientes (béqueres) que as continham foram devidamente identificados quanto a fase a que pertenciam, lembrando que as matérias-primas de uma mesma fase foram pesadas em conjunto. A fase A (fase aquosa - água + EDTA + glicerina) e a fase B (fase oleosa - álcool cetosteárico etoxilado + álcool cetosteárico 30% m/m de álcool cetílico e 70% m/m de álcool estearílico + BHT + cloreto de cetrimônio 50% v/v + manteiga de cacau + manteiga de karité + manteiga de murumuru + monoestearato de glicerila + palmitato de isopropila + tinogard TS) foram aquecidas separadamente até 80°C com o auxílio de uma chapa de aquecimento (aquecedor/agitador magnético Nova Ética, modelo 114).

Em seguida, a fase A foi vertida na fase B e iniciou-se a agitação com o auxílio de um agitador mecânico (Nova Ética, modelo 110) a 100 rpm durante 10 minutos. Após este tempo, iniciou-se o resfriamento da mistura desligando o aquecimento e, sob agitação constante de 100 rpm aguardou-se a temperatura baixar para 45°C. Quando a temperatura de 45°C foi atingida, adicionou-se a fase C (essência) à mistura e agitou-se por 5 minutos. Logo após, adicionou-se a fase D (microcare CM) e agitou-se por 5 minutos também. Por fim, o pH foi medido com o auxílio de um pHmetro (Gehaka, modelo PG1800) e, em seguida, ajustado numa faixa de pH de 5,0-6,0 com a adição da fase E (trietanolamina), sendo esta fase agitada por 5 minutos para incorporação na emulsão.

Foi produzido também um lote laboratorial de 2 Kg da formulação 2 e este continuou armazenado no mesmo béquer de produção, passando-se um filme plástico sobre o mesmo para vedação, a temperatura ambiente no laboratório por um período de 24 horas para que se estabilizasse. O produto final é exibido na Figura 23.

Figura 23: Produto final (F2).



Fonte: a autora.

3.3 Análise dos parâmetros organolépticos e físico-químicos

Os parâmetros organolépticos e físico-químicos avaliados foram definidos com base em alguns parâmetros de avaliação descritos no Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos.

3.3.1 Parâmetros organolépticos

Os parâmetros organolépticos analisados foram aspecto, cor e odor, sendo cada um deles classificados segundo os seguintes critérios descritos na Tabela 16.

Tabela 16: Classificação de parâmetros organolépticos (aspecto, cor e odor).

Aspecto	Cor	Odor
Normal, sem alteração	Normal, sem alteração	Normal, sem alteração
Levemente separado, precipitado ou turvo	Levemente modificada	Levemente modificada
Separado, precipitado ou turvo	Modificada	Modificada
	Intensamente modificada	Intensamente modificada

Fonte: Anvisa, 2004.

Dentre as diversas definições existentes para aspecto, a que se enquadrava mais no caso de estudo de emulsões foi a homogeneidade, sendo ela definida como “aspecto” a ser avaliado neste trabalho.

Todos esses parâmetros foram analisados após 24 h de produção das emulsões em temperatura ambiente ($25\pm 2^\circ\text{C}$), sendo o aspecto e a cor avaliados por método visual, e, o odor, através do olfato, comparando-se a amostra em questão (após 24 h) com o padrão estabelecido (tempo 0 - após produção). Por fim, verificou-se se os parâmetros analisados eram satisfatórios e estavam conforme planejado.

3.3.2 Determinação do pH

O pH foi o parâmetro físico-químico escolhido para avaliar as emulsões desenvolvidas, visto que é um parâmetro que está diretamente relacionado com a funcionalidade das mesmas. A determinação do pH foi realizada após 24 h de produção das emulsões a temperatura ambiente ($25\pm 2^\circ\text{C}$) em pHmetro (Gehaka, modelo PG1800) inserindo-se o eletrodo diretamente nas amostras.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Avaliação das matérias-primas utilizadas em F1 e em F2

4.1.1 Agentes de Consistência

O álcool cetosteárico 30/70 (30% m/m de álcool cetílico e 70% m/m de álcool estearílico) foi utilizado como agente de consistência em F1 e em F2, porém, em F2, ele foi utilizado juntamente com outros agentes de consistência, as manteigas (cacau, karité e murumuru) e o monoestearato de glicerila. Por isso, F2 apresentou-se mais viscosa se comparada a F1, que exibiu um aspecto mais fluido.

4.1.2 Conservantes Antimicrobianos e Sequestrantes

O microcare CM e o EDTA dissódico foram utilizados com exclusividade e nas mesmas concentrações em F1 e em F2 como conservantes antimicrobiano e sequestrante, respectivamente.

O microcare CM foi utilizado na sua concentração máxima permitida (0,1%), visando uma maior atividade. Geralmente, utilizam-se nos produtos cosméticos os parabenos como conservantes antimicrobianos por serem bastante eficazes e baratos, porém, existem polêmicas quanto ao seu uso, visto que foram associados ao desenvolvimento de câncer, contudo, não existem provas contundentes que comprovem tal fato, mas os consumidores ainda apresentam certo receio e cada vez mais procuram produtos livres de parabenos (COSMETICS ONLINE, 2020).

O EDTA dissódico foi utilizado em F1 e F2 por atuar melhor em meio neutro e levemente ácido (pH entre 5 e 7), que abrange a faixa de pH estabelecida para as emulsões. O EDTA tetrassódico, também é um sequestrante muito utilizado em produtos cosméticos e bastante eficaz, contudo, ele atua melhor em meio básico, sendo mais utilizado em produtos que requerem valores de pH mais altos para o seu funcionamento.

4.1.3 Conservantes Antioxidantes

O BHT foi utilizado como agente antioxidante tanto em F1 como em F2, contudo, em F2 foi utilizado juntamente com outro antioxidante, o Tinogard TS. O emprego de dois antioxidantes em F2 pode ser explicado pela presença de uma maior carga lipídica em sua formulação, representada principalmente pelas manteigas (cacau, karité e murumuru), que são muito suscetíveis à oxidação por apresentar ácidos graxos insaturados em sua composição, como o ácido oleico e o linoleico. O óleo de amêndoas doce presente em F1 também

apresenta em sua composição ácidos graxos insaturados, majoritariamente ácido oleico e linoleico, porém é a única fonte deles na formulação e foi utilizado em menor quantidade percentual em relação às manteigas em F2, por isso foi utilizado apenas BHT como antioxidante em F1.

4.1.4 Corretivos do pH

Tanto em F1 como em F2 foram utilizadas substâncias específicas para ajustar o pH na faixa desejada (5,0-6,0). Em F1, foi utilizado o ácido cítrico como corretor, visto que a emulsão formada apresentou um valor de pH maior que 6,0, que se encontrava fora da faixa estipulada. Já em F2, foi utilizada a trietanolamina como corretor, uma vez que o valor de pH apresentado pela emulsão formada era menor que 5,0, que também se encontrava fora da faixa.

4.1.5 Emolientes

Em F1, o óleo de amêndoas doce e os silicones (DC 245 e DC 9040) foram utilizados como emolientes da emulsão. O óleo de amêndoas doce foi o responsável pela sensação de suavidade e maciez proporcionada por F1 quando aplicada sobre a pele. Ele apresenta uma composição rica em lipídeos, que age de forma a impedir a perda de água da pele (TEWL) pela formação de uma película oleosa sobre a mesma. Já os silicones DC 245 e DC 9040 foram os grandes responsáveis pelo toque seco apresentado por F1. Apesar de serem emolientes, os silicones fornecem uma sensação menos oleosa, além disso, são hipoalergênicos e comedogênicos. Eles também agem formando um filme oleoso sobre a pele, impedindo a perda de água da mesma (TEWL).

Em F2, os emolientes foram representados pelo palmitato de isopropila e as manteigas (cacau, karité e murumuru). Apesar de as manteigas serem classificadas como agentes de consistência neste trabalho, elas também apresentam propriedades emolientes, por isso, contribuíram também com a porção emoliente desta emulsão. As manteigas foram as responsáveis pela sensação gordurosa e pegajosa apresentada por F2 quando aplicada sobre a pele, devido as suas composições altamente lipídicas, elas atuaram de forma a impedir a perda de água da pele (TEWL) pela formação de um filme oleoso sobre a mesma. O palmitato de isopropila também desempenhou a mesma função descrita anteriormente, porém, é um emoliente menos oclusivo do que as manteigas.

4.1.6 Emulsionantes

O cloreto de cetrimônio 50% v/v foi utilizado como agente emulsionante em F1 e em F2, porém, em F2, ele foi utilizado juntamente com outro emulsionante, o álcool cetosteárico etoxilado. O cloreto de cetrimônio é um tensoativo catiônico com propriedades antiestáticas. Sua carga positiva permite que ele adsorva sobre a pele carregada negativamente, sendo sua parte lipofílica aderida à pele, o que confere o efeito de lubrificação e sensação de maciez. Portanto, o cloreto de cetrimônio desempenhou o papel de emulsionante e de condicionante em F1 e em F2.

O álcool cetosteárico etoxilado é um tensoativo não-iônico, bastante compatível com os álcoois graxos utilizados como agentes de consistência e apresenta um alto valor de EHL, fatores que favorecem a formação de emulsões óleo em água (O/A) mais estáveis. Seu caráter não-iônico permite que ele seja utilizado juntamente com agentes catiônicos, como, com o cloreto de cetrimônio, em F2. Ele foi utilizado em F2 com o objetivo principal de garantir mais estabilidade à emulsão, que apresentava maior conteúdo graxo se comparada a F1. Indiretamente, também atuou como agente de consistência.

4.1.7 Fragrâncias

As essências utilizadas em F1 e em F2 eram essências diluídas, por este fato, foram utilizadas em quantidade maior para que os aromas fossem percebidos. Em F1 foi preciso uma menor quantidade da essência de amora para chegar à intensidade olfativa desejada, já em F2 foi utilizado uma maior quantidade (o dobro de F1) da essência de maracujá para encobrir o cheiro característico das manteigas (cacau, karité e murumuru).

4.1.8 Umectantes

Em F1, o propilenoglicol e a uréia foram utilizados como umectantes da emulsão. Como já visto no item 1.3.5.4.3, a uréia é uma substância natural que se encontra presente no FHN e tem um alto poder hidratante. Diferentemente dos demais umectantes, que agem apenas superficialmente, a uréia consegue permear no estrato córneo, ligando-se às moléculas de água e retendo-as em toda sua extensão, ou seja, age mais profundamente. Esta emulsão poderia ser empregada no tratamento da pele seca devido à concentração de uréia apresentada, cerca de 6%, que é próxima da quantidade de uréia utilizada em preparações cosméticas específicas para a pele seca. O propilenoglicol, associado à uréia, aumenta o poder umectante em F1, retendo a água por meio de ligações de hidrogênio tanto na emulsão como na pele.

Em F2, o umectante da emulsão foi representado pela glicerina. A glicerina é um umectante muito utilizado e bastante eficiente em atrair e reter água na pele. Se comparada ao propilenoglicol, utilizado em F1, ela se mostra mais eficaz em seu poder umectante devido ao fato de apresentar mais pontos para possíveis ligações de hidrogênio com a água.

4.1.9 Veículo

A água deionizada foi utilizada como veículo em F1 e em F2, sendo a responsável por solubilizar e carrear os ativos ao local de ação (pele). Os ativos, neste caso em particular, foram àqueles responsáveis por proporcionar hidratação (ação) à pele.

4.2 Classificação quanto ao tipo de mecanismo de hidratação de F1 e F2

Em F1, o óleo de amêndoas doce e os silicones (DC 245 e DC 9040) sendo emolientes atuaram de forma indireta por meio do mecanismo de oclusão, impedindo a evaporação da água da pele através da formação de um filme oleoso sobre a mesma, o que faz com que a hidratação no estrato córneo aumente devido à diminuição da perda transepidermica de água (TEWL). O propilenoglicol, sendo um umectante, agiu de forma direta por meio do mecanismo de umectação, atraindo e retendo a água na pele por meio de ligações de hidrogênio com a mesma, o que faz com que a hidratação no estrato córneo aumente devido à maior retenção de água no mesmo. Já a uréia, por ser constituinte do FHN, atuou de forma direta por meio do mecanismo de hidratação ativa, ajudando a reter água no estrato córneo por meio da reposição dela mesma, que já é responsável naturalmente por manter a hidratação na pele.

Em F2, as manteigas (cacau, karité e murumuru) e o palmitato de isopropila por serem emolientes agiram de forma indireta por meio de mecanismo de oclusão, impedindo a perda transepidermica de água (TEWL) pela formação de uma película oleosa sobre a pele. A glicerina, sendo um umectante, atuou de forma direta por meio do mecanismo de umectação, atraindo e retendo a água na pele.

Diante do que foi exposto anteriormente, pôde-se perceber que as duas emulsões apresentaram mais de um mecanismo de hidratação agindo ao mesmo tempo, o que faz com que a hidratação só aumente, pois ao passo que está ocorrendo retenção de água por meio dos umectantes, está ocorrendo diminuição da evaporação da água da pele para o ambiente por meio dos emolientes, ou seja, garantindo-se um equilíbrio entre ganho e perda de água. A utilização de apenas umectantes nas formulações poderia contribuir para o aumento da secura na pele, já que eles apenas atraem e retém água no estrato córneo, mas não evitam que o

estrato córneo hidratado perca água. Por isso, devem ser combinados com os emolientes (CLEBER BARROS, 2016).

4.3 Classificação quanto à utilização de F1 e F2

Sabe-se que existem quatro tipos básicos de pele: a normal, a seca, a oleosa e a mista e, que cada uma delas apresenta características particulares. A pele normal é balanceada, onde o sebo total e a umidade estão equilibrados, o que faz com que ela não seja nem muito oleosa e nem muito seca. A pele seca é incapaz de reter água no volume necessário, o que está geralmente associado à produção reduzida de lipídeos epidérmicos, como ceramidas, ácidos graxos e colesterol e, também, pela falta de componentes do FHN. Sendo assim, a pele seca carece de lipídeos para reter umidade e construir um escudo protetor contra influências externas, como o tempo frio e seco, o vento e a radiação ultravioleta. A pele oleosa é uma pele que apresenta alta produção de sebo e, portanto, uma maior tendência à formação de cravos e espinhas, ela geralmente está relacionada a fatores genéticos, mudanças hormonais, estresse e o uso de alguns medicamentos e cosméticos comedogênicos. A pele mista é uma combinação de tipos de pele, onde a zona T (testa, nariz e queixo) tem característica de pele oleosa pela produção excessiva de sebo e as bochechas tem característica de pele seca pela falta de sebo devido ao déficit de lipídeos (EUCERIN, 2020; SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA, 2020).

Com base no que foi exposto anteriormente, pôde-se classificar em qual(is) tipo(s) de pele as emulsões desenvolvidas poderiam ser utilizadas. Apesar de apresentar emolientes em sua composição, representados principalmente pelo óleo de amêndoas doce e os silicones DC 245 e DC 9040), F1 poderia ser utilizada na pele oleosa, pois estes emolientes não são tão oleosos e oclusivos e a emulsão apresentou um sensorial leve, o que permite sua utilização. F1 poderia ser perfeitamente utilizada na pele seca, já que apresenta em sua composição tanto componentes que fornecem oleosidade à pele como componentes que retém água. O óleo de amêndoas doce apresenta em sua composição ácidos graxos que estão presentes na matriz lipídica intercelular no estrato córneo, dessa forma, há reposição de lipídeos epidérmicos, ajudando a melhorar o funcionamento da barreira cutânea, evitando que a água se perca. A uréia repõe o FHN, que na pele seca se encontra prejudicado, ajudando a atrair e reter a água. O propilenoglicol como umectante também ajuda a reter a água na pele seca. Apesar de a pele normal estar equilibrada, ela também precisa de cuidados assim como todas as outras e, F1 poderia ser utilizada nesse tipo de pele. Assim como para a pele oleosa, F1 também poderia

ser utilizada na pele mista, já que F1 não é oleosa e nem oclusiva, então não iria prejudicar as áreas oleosas deste tipo de pele.

Por apresentar em sua composição componentes que fornecem oleosidade e também retém água, F2 poderia ser perfeitamente utilizada na pele seca. As manteigas (cacau, karité e murumuru) são muito nutritivas e por apresentar ácidos graxos em sua composição, que estão presentes na matriz lipídica intercelular no estrato córneo, repõem a barreira cutânea desequilibrada, ajudando a diminuir a perda de água transepidermica (TEWL). O palmitato de isopropila como emoliente também ajuda a evitar a perda de água para o ambiente. A glicerina como umectante ajuda a atrair e reter água na pele seca. Já nas peles oleosa, mista e normal, F2 não poderia ser utilizada, já que a mesma apresentou um sensorial pesado e gorduroso, que está associado às manteigas (cacau, karité e murumuru) e, poderia assim favorecer um aumento de oleosidade nas mesmas.

4.4 Avaliação dos parâmetros organolépticos e físico-químicos de F1 e F2

4.4.1 Aspecto, cor e odor

Os ensaios organolépticos permitem avaliar de forma simples e rápida as formulações por meio de análises comparativas. Estes ensaios têm como objetivo verificar alterações (separação de fases, precipitação, turvação e mudança de cor ou odor), permitindo o reconhecimento primário do produto (ZANON, 2010; RODRIGUES, 2013).

A homogeneidade é um “aspecto” muito importante a ser avaliado em emulsões, visto que as mesmas são passíveis de sofrerem instabilidades físicas, como por exemplo, separação de fases, precipitação e turvação. Neste sentido, o defeito para homogeneidade é o produto se apresentar heterogêneo. Em testes de estabilidade a longo prazo, o aspecto do produto deve manter-se íntegro durante todo o teste, exceto em temperaturas elevadas, freezer ou ciclos, onde pequenas alterações são aceitáveis (ZANIN, 2001; ZANON, 2010).

Conforme esperado, a homogeneidade de F1 e F2 após 24 h de produção em temperatura ambiente manteve-se inalterada, sem nenhuma modificação macroscópica em relação ao padrão estabelecido (tempo 0). Sendo assim, a homogeneidade para F1 e F2 após 24 h de produção foi classificada como normal, sem alteração. Se houvesse alguma modificação em relação ao padrão estabelecido, as formulações seriam consideradas instáveis e deveriam ser reformuladas.

A cor serve como um indicativo do estado de conservação das preparações, pelo qual uma mudança de cor é um indício de que houve alteração. Mudanças de coloração costumam

ocorrer a temperaturas elevadas e quando expostas à luz solar a longo prazo em testes de estabilidade, sendo pequenas alterações aceitáveis (OLIVEIRA, 2009; ZANON, 2010).

Quanto a coloração, F1 e F2 foram classificadas com coloração branca no tempo 0. Após 24 h de produção em temperatura ambiente, a coloração de F1 e F2 manteve-se inalterada em relação ao padrão estabelecido (tempo 0). Dessa forma, o parâmetro cor para F1 e F2 após 24 h de produção foi classificado como normal, sem alteração.

O odor, assim como a cor, é um indicativo do estado de conservação das formulações, onde uma mudança de cheiro é um indício de que houve alteração. Mudanças de odor também costumam ocorrer a temperaturas elevadas e quando expostas à luz solar a longo prazo em testes de estabilidade, sendo pequenas alterações aceitáveis (OLIVEIRA, 2009; ZANON, 2010).

Os odores apresentados por F1 e F2 no tempo 0 são característicos das fragrâncias adicionadas em cada um deles durante o processo de produção. Em F1, foi utilizada a essência Amora da fornecedora Capuani e em F2, a essência Maracujá Natura Ekos da fornecedora Phyto. Após 24 h de produção em temperatura ambiente, tanto F1 como F2 mantiveram o mesmo odor e intensidade olfativa em relação ao padrão estabelecido para cada um deles. Sendo assim, tanto o odor de F1 como o de F2 após 24 h de produção foi classificado como normal, sem alteração.

É importante ressaltar que o estudo das características organolépticas após 24 h de produção a temperatura ambiente não se classifica como um estudo de estabilidade, mesmo utilizando-se como base o Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos, pois não foi um estudo realizado a longo prazo e as formulações não foram submetidas a condições drásticas (temperaturas elevadas, freezer ou ciclos). Por isso, era esperado que todos os parâmetros organolépticos analisados após 24 h de produção se mantivessem conforme o padrão estabelecido (tempo 0). Apesar de garantir que as formulações do presente trabalho foram estruturadas para não sofrerem instabilidades a longo prazo, é imprescindível a realização de testes de estabilidade para confirmação da estabilidade e para estimar a vida útil das mesmas.

4.4.2 pH

O pH é um dos parâmetros físico-químicos mais utilizados para monitorar alterações na estrutura das formulações que nem sempre são perceptíveis visualmente (análises organolépticas). A análise deste parâmetro pode indicar problemas de estabilidade entre os componentes das formulações, podendo ser reações de hidrólise e oxidação ou alterações

decorrentes do processo de fabricação, como contaminação microbiana, que podem comprometer a qualidade, eficácia e segurança do produto final (RODRIGUES, 2013).

O pH dos cosméticos varia em função de sua aplicabilidade. Produtos de permanência prolongada sobre a pele deve ter um pH de 4,0 a 7,0, isto é, o pH deve se aproximar o máximo possível do pH cutâneo (4,5 a 6,0). Extremos de pH (abaixo de 3,0 ou acima de 8,0) podem ocasionar desestruturação da queratina ou remoção excessiva do sebo, causando ressecamento da pele (ZANON, 2010). Portanto, o pH das emulsões desenvolvidas deve manter-se próximo ao pH cutâneo, de preferência, dentro da faixa estipulada para as formulações, entre 5,0-6,0, em temperatura ambiente.

Os valores de pH obtidos no tempo 0 para F1 e F2 foram de 5,34 e 5,19, respectivamente. Passado 24 h de produção, o pH das duas formulações foi medido novamente e os valores obtidos permaneceram os mesmos do tempo 0, não havendo nenhuma variação. Como esperado, F1 e F2 apresentaram valores de pH menores que 7 e, portanto, ligeiramente ácidas, e ficaram dentro da faixa de pH estipulada.

Em testes de estabilidade a longo prazo, pode ocorrer ligeira diminuição do pH quando emulsões são expostas a temperaturas elevadas, o que pode estar relacionado com a oxidação da fase oleosa com formação de hidroperóxidos ou mesmo a hidrólise de triglicerídeos levando a formação de ácidos graxos (RODRIGUES, 2013).

Assim como o estudo dos parâmetros organolépticos, a avaliação do pH de F1 e F2 após 24 horas de produção a temperatura ambiente não se classifica como um estudo de estabilidade a longo prazo como já explicado no item 4.4.1.

5. CONCLUSÃO

A partir do presente trabalho, pôde-se perceber que é possível utilizar-se de matérias-primas estratégicas para obter características específicas em emulsões cosméticas. Especificações como aspecto sensorial, consistência, tipo de hidratação fornecida e tipo de utilização podem variar de acordo com as matérias-primas empregadas e suas respectivas concentrações.

As emulsões desenvolvidas apresentaram características particulares com base nas matérias-primas utilizadas, os silicones e óleo de amêndoas doce empregados em F1, fizeram com que a mesma apresentasse um sensorial mais leve, já que não são tão oleosos e nem tão oclusivos e, juntamente, com o propilenoglicol e a uréia, puderam proporcionar hidratação por três mecanismos diferentes. Todas estas particularidades em F1 resultaram em uma grande compatibilidade da mesma com os diferentes tipos de pele.

Em F2, as manteigas fizeram com que a mesma exibisse um sensorial mais pesado, por serem gordurosas, e, em conjunto, com o palmitato de isopropila e a glicerina, proporcionaram hidratação por dois mecanismos. As peculiaridades em F2 fizeram com que a mesma apresentasse algumas limitações quanto à sua utilização em diferentes tipos de pele, restringindo sua aplicação apenas à pele seca.

Por meio da análise dos parâmetros organolépticos (aspecto, cor e odor) e físico-químicos (pH) após 24 h de produção, foi possível constatar a conservação inicial das emulsões desenvolvidas. Tanto F1 como F2 conservaram suas características após 24 h de produção em relação ao padrão estabelecido (tempo 0). As formulações foram estruturadas para que não houvessem problemas de estabilidade ao decorrer do tempo, contudo, a realização destes testes durante um maior tempo e em condições drásticas (temperaturas elevadas e baixas) poderia constatar a estabilidade averiguada inicialmente e, ainda, estimar o tempo de vida útil destas emulsões para que pudessem ser comercializadas de acordo com o que é preconizado pela ANVISA.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADDOR, F. A. S.; *et al.* Correlação entre o Efeito Hidratante da Uréia em Diferentes Concentrações de Aplicação: Estudo Clínico e Corneométrico. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 1, p. 5-9, 2009.

ALMEIDA, C. W. M. A.; *et al.* **Caracterização da Manteiga de Murumuru (Astrocaryum Murumuru Mart) para Aplicação na Produção de Nanocarreadores Lipídicos**. Congresso Brasileiro de Química (CBQ), 57, 2017, Gramado – RS.

ALMEIDA, M. L. **Estabilidade de Emulsões de Água-em-Óleo na Presença de Campo Elétrico Externo**. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014.

ALVAREZ-RIVERA, G.; *et al.* Determination of Isothiazolinone Preservatives in Cosmetics and Household Products by Matrix Solid-Phase Dispersion Followed by High-Performance Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry. **Elsevier, Journal of Chromatography A**, v. 1270, p. 41-50, 2012.

AMIRALIAN, L.; FERNANDES, C. R. Cremes e Loções. **Cosmetics & Toiletries (Brasil)**, v. 30, p. 36-38, 2018a.

AMIRALIAN, L.; FERNANDES, C. R. Shampoos. **Cosmetics & Toiletries (Brasil)**, v. 30, p. 30-33, 2018b.

ANVISA. **Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos**. 1. ed. Brasília: ANVISA, v. 1, 52 p., 2004.

ANVISA. **Nomenclatura de Ingredientes**. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/registros-e-autorizacoes/cosmeticos/produtos/nomenclatura-de-ingredientes>>. Acesso em: 03 set. 2020.

ANVISA. **RDC nº 07, de 10 de fevereiro de 2015**. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/69997771/rdc-07-2015>>. Acesso em: 03 set. 2020.

ARAÚJO, B. R. S. **Degradação Eletroquímica de Cloreto de Cetrimônio com Diamante Dopado com Boro**. 2014. Monografia (Graduação em Química Tecnológica) Universidade de Brasília, 2014.

ARAÚJO, L. C. **Estudos das propriedades físico-químicas de emulsão contendo óleo de oliva e vitamina E**. 2011. Monografia (Graduação em Química) Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, Fundação Educacional do Município de Assis, 2011.

ARDA, O.; GOKSUGUR, N.; TUZUN, Y. Basic histological structure and functions of facial skin. **Elsevier, Clinics in Dermatology**, v. 32, n. 1, p. 3-13, 2014.

AVANZI QUÍMICA. **GLICERINA**. Disponível em: <<https://avanziquimica.com.br/glicerina/>>. Acesso em: 30 dez. 2020.

BENY, M. Histologia e Fisiologia da Pele. **Cosmetics & Toiletries (Brasil)**, v. 25, p. 34-40, 2013.

BIODERMA. **Por que está a minha pele desidratada?**. Disponível em: <<https://www.bioderma.pt/sua-pele/pele-desidratada/por-que-esta-minha-pele-desidratada>>. Acesso em: 26 ag. 2020.

BONTÉ, F. Skin moisturization mechanisms: New data. **Elsevier, Annales Pharmaceutiques Françaises**, v. 69, n. 3, p. 135-141, 2011.

BOOCK, K. P. **Desenvolvimento e Avaliação da Estabilidade Física de Emulsões Contendo Cristais Líquidos e Ativos Hidratantes à Base de Manteiga de Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) ou cacau (*Theobroma cacao*)**. 2007. Dissertação (Mestrado em Farmácia) Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 2007.

CAMPESTRE. **ÓLEO DE AMÊNDOAS**. Disponível em: <<http://www.campestre.com.br/oleos-vegetais/oleo-de-amendoas/>>. Acesso em: 21 jul. 2020 (2020a).

CAMPESTRE. **ÓLEO DE AMÊNDOAS – FICHA TÉCNICA**. Disponível em: <<http://www.campestre.com.br/oleos-vegetais/oleo-de-amendoas/oleo-de-amendoas-ficha-tecnica/>>. Acesso em: 21 jul. 2020 (2020b).

CASTRO, R. M. L. **Emulsão: Uma Revisão Bibliográfica**. 2014. Monografia (Graduação em Farmácia) Departamento de Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal da Paraíba, 2014.

CENTRAL DAS ESSÊNCIAS. **MANTEIGA DE CACAU**. Disponível em: <<http://www.centraldasessencias.com.br/wp-content/uploads/2015/05/MANTEIGA-DE-CACAU.pdf>>. Acesso em: 28 jul. 2020 (2020a).

CENTRAL DAS ESSÊNCIAS. **MONOESTEARATO DE GLICERILA**. Disponível em: <<http://www.centraldasessencias.com.br/wp-content/uploads/2015/05/MONOESTEARATO-DE-GLICERILA.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2020 (2020b).

CHEMAX. **CLORETO DE CETIL TRIMETIL AMÔNIO**. Disponível em: <<https://www.chemax.com.br/cloreto-cetil-trimetil-amonio>>. Acesso em: 03 ag. 2020.

CHEMICAL BOOK. **Butylated Hydroxytoluene**. Disponível em: <https://www.chemicalbook.com/ProductChemicalPropertiesCB8355755_EN.htm>. Acesso em: 29 dez. 2020.

CHEMSPECS. **BOLETIM TÉCNICO TINOGARD TS**. fev, 2014. Disponível em: <https://www.cosmeticsonline.com.br/materia_prima/MP194_TINOGARD%20TS.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2020.

CLEBER BARROS. **Como melhorar imediatamente formulações com ativos hidratantes práticos**. mai, 2016. Disponível em: <<https://www.cleberbarros.com.br/formulacoes-com-ativos-hidratantes-praticos/>>. Acesso em: 30 dez. 2020.

CLUBE DE FINANÇAS. **Análise do Setor de Cosméticos (HPPC) - Clube de Finanças**. ag, 2018. Disponível em: <<http://clubedefinancas.com.br/wp-content/uploads/2019/03/Setor-Cosm%C3%A9ticos-Post.pdf>>. Acesso em: 02 set. 2020.

CORRÊA, M. A. **Cosmetologia: Ciência e Técnica**. 1. ed. São Paulo: Livraria e Editora Medfarma, p. 15-492, 2012.

COSMETIC INNOVATION. **Setor de HPPC cresce 3,9% e atinge R\$ 116,8 bilhões em 2019**. jun, 2020. Disponível em: <<https://cosmeticinnovation.com.br/setor-de-hppc-cresce-39-e-atinge-r-1168-bilhoes-em-2019/>>. Acesso em: 03 set. 2020.

COSMETICS ONLINE. **Conservantes e a polêmica dos parabenos**. jan/fev, 2020. Disponível em: <<https://www.cosmeticsonline.com.br/noticias/detalhes-colunas/153/conservantes-e-a-pol%C3%AAmica-dos-parabenos>>. Acesso em: 30 dez. 2020.

COSMETICS ONLINE. **Hidratação e Regeneração da Pele**. jul/ag, 2001. Disponível em: <<https://cosmeticsonline.com.br/index.php/detalhes-colunas1/151/materia/29?pagina=noticias/detalhes-colunas1/151/materia/29>>. Acesso em: 26 ag. 2020.

COSTA, A.; *et al.* Estudo clínico multicêntrico para avaliação de segurança e eficácia clínica de um hidratante corporal à base de ceramidas, ômega, glicerina, *Imperata cilíndrica*, erythritol e homarine. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 6, n. 1, p. 32-38, 2014.

COUTINHO, C. S. C.; SANTOS, E. P. Cremes e Loções: Visão Geral. **Cosmetics & Toiletries (Brasil)**, v. 26, p. 36-38, 2014.

COUTO, M. I. P. B. **Avaliação Estrutural e Reológica de Emulsões Preparadas com Óleo de *Dipterix alata* Vog. (Baru), Estabilizadas com Goma Arábica e Quitosana.** 2014. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, 2014.

DIAS, S. M.; SILVA, R. R. Perfumes. **Química Nova na Escola**, n. 4, p. 3-6, 1996.

DIAVÃO, S. N. C.; GABRIEL, K. C. Estudo dos Parâmetros Físico-Químicos na Estabilidade de Emulsões Cosméticas. **Infarma**, v. 21, n. 11/12, p. 15-20, 2009.

DINIZ, C.C. **Síntese e Caracterização de Surfactantes Zwitteriônicos Derivados de Triazol.** 2019. Monografia (Graduação em Química) Departamento de Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2019.

DOW CORNING. **Dow Corning 9040 Silicone Elastomer Blend.** mai, 2015. Disponível em: <https://www.essence-plus.com/essence-plus689/program_download/good/201610111605001808.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2020.

DRAELOS, Z. D. The Science Behind Skin Care: Moisturizers. **Wiley, Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 17, p. 138-144, 2018.

EMBACAPS. **TINOGARD TS.** Disponível em: <<http://www.embacaps.com.br/produtos/18-produtos/cosmeticos/antioxidantes/84-tinogard-ts>> Acesso em: 06 jul. 2020.

EMFAL. **INFORMATIVO TÉCNICO - MANTEIGA DE CACAU.** Disponível em: <<https://www.yumpu.com/pt/document/read/12644503/informativo-tecnico-manteiga-de-cacau-emfal>>. Acesso em: 28 jul. 2020.

ENGENHARIA DAS ESSÊNCIAS. **BHT - Opções.** Disponível em: <<https://engenhariadasessencias.com.br/loja/materias-primas/78-b-h-t.html>>. Acesso em: 06 jul. 2020 (2020a).

ENGENHARIA DAS ESSÊNCIAS. **CICLODIMETHICONE 245 – SILICONE VOLÁTIL- (Ciclopentaxiloxano) - Opção.** Disponível em: <<https://engenhariadasessencias.com.br/loja/materias-primas/107-ciclodimeticone-245-silicone-volatil.html>>. Acesso em: 22 jul. 2020 (2020b).

ENGENHARIA DAS ESSÊNCIAS. **EDTA Dissódico - Opções.** Disponível em: <<https://engenhariadasessencias.com.br/loja/antioxidante-e-sequestrante/79-edta-dissodico.html>>. Acesso em: 07 jul. 2020 (2020c).

ENGENHARIA DAS ESSÊNCIAS. **Uréia - Opções**. Disponível em: <https://engenhariadasessencias.com.br/loja/tradicionais/70-ureia.html?search_query=ureia&results=1>. Acesso em: 29 jun. 2020 (2020d).

ENTRE A PELE. **Triethanolamine (Trietanolamina)**. ag, 2018. Disponível em: <<https://www.entrapele.com.br/post/2018/08/22/triethanolamine-trietanolamina>>. Acesso em: 16 set. 2020.

EUCERIN. **Tipos de pele**. Disponível em: <<https://www.eucerin.com.br/sobre-pele/conhecimentos-basicos-sobre-a-pele/tipos-de-pele>>. Acesso em: 08 nov. 2020.

FLYNN, T. C.; *et al.* Dry Skin and Moisturizers. **Elsevier, Clinics in Dermatology**, v. 19, p. 387-392, 2001.

FRANZOL, A.; REZENDE, M. C. Estabilidade de Emulsões: Um Estudo de Caso Envolvendo Emulsionantes Aniônico, Catiônico e Não-Iônico. **Polímeros**, v. 25, p. 1-9, 2015.

GUIA DA FARMÁCIA. **Durante a pandemia, indústria de HPPC registra alta de apenas 0,6% no faturamento**. jul, 2020. Disponível em: <<https://guiadafarmacia.com.br/durante-a-pandemia-industria-de-hppc-registra-alta-de- apenas-06-no-faturamento/>>. Acesso em: 03 set. 2020.

HAAG, M. C. R.; PASTORE JÚNIOR, F.; FARIA, A. B. **Introdução à Produção de Cosméticos – Uma Abordagem Teórica e Prática com Utilização de Produtos da Flora Amazônica**. 2005. Curso de Extensão (Formação de Curta Duração) Instituto de Química, Universidade de Brasília, 2005.

IBEROQUÍMICA MAGISTRAL. **Ácido cítrico**. jul, 2018. Disponível em: <<https://iberoquimica.com.br/Arquivos/Insumo/arquivo-180244.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2020.

ÍNDICE. **Trolamina (Trietanolamina)**. out, 2019. Disponível em: <<https://www.indice.eu/pt/medicamentos/DCI/trolamina-trietanolamina/informacao-geral>>. Acesso em: 16 set. 2020.

INKEMIA GREEN CHEMICALS. **Products: Isopropyl palmitate**. Disponível em: <<https://shop.inkemiagreenchemicals.com/products/isopropyl-palmitate>>. Acesso em: 29 dez. 2020.

JATOBÁ QUÍMICA. **ÁLCOOL CETOESTEARÍLICO**. Disponível em: <<http://www.jatobaquimica.com.br/wp-content/uploads/2015/05/%C3%81LCOOL-CETOESTEAR%C3%8DLICO.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2020.

JERZZA. **CLORETO CETIL TRIMETIL AMÔNIO**. Disponível em: <<https://jerzza.com.br/produto/cloreto-cetil-trimetil-amonio>>. Acesso em: 03 ag. 2020.

KHAVKIN, J.; ELLIS, D. A. F. Aging Skin: Histology, Physiology, and Pathology. **Elsevier, Facial Plastic Surgery Clinics of North America**, v. 19, n. 2, p. 229-234, 2011.

LAI-CHEONG, J. E.; MCGRATH, J. A. Structure and function of skin, hair and nails. **Elsevier, Medicine**, v. 37, n. 5, p. 223-226, 2009.

LODÉN, M. Role of Topical Emollients and Moisturizers in the Treatment of Dry Skin Barrier Disorders. **American Journal of Clinical Dermatology**, v. 4, n.11, p. 771-788, 2003.

LODÉN, M. The Clinical Benefit of Moisturizers. **Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology**, v. 19, p. 672-688, 2005.

MACIEL, N. R. **Desenvolvimento de Emulsões Múltiplas Cosméticas Contendo Óleo de Girassol e Óleo de Gergelim: Estudos de Estabilidade Físico-Química**. 2012. Tese (Doutorado em Farmácia) Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 2012.

MAIAN. **Palmitato de Isopropila - IPP**. Disponível em: <<https://maian.com.br/services/palmitato-de-isopropila/>>. Acesso em: 27 jul. 2020.

MAPRIC. **ALCOOL CETO ESTEARILICO ETOXILADO 20EO**. Disponível em: <https://mapric.com.br/pdf/boletim642_06032009_094335.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2020 (2020a).

MAPRIC. **GLICERINA VEGETAL**. Disponível em: <https://mapric.com.br/pdf/Boletim457_15072013-09h12.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2020 (2020b).

MAPRIC. **MANTEIGA DE CACAU**. Disponível em: <https://www.mapric.com.br/pdf/Boletim896_20082014-11h12.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2020 (2020c).

MAPRIC. **MANTEIGA DE KARITÉ**. Disponível em: <https://mapric.com.br/pdf/boletim480_14112007_081513.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2020 (2020d).

MAPRIC. **QUATERNÁRIO DE AMÔNIO 50%**. Disponível em: <https://www.mapric.com.br/pdf/Boletim618_03052011-18h05.pdf>. Acesso em: 03 ag. 2020 (2020e).

MAPRIC. **SILICONE 245.** Disponível em:
<https://mapric.com.br/pdf/Boletim530_17032016-10h19.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2020 (2020f).

MAPRIC. **SILICONE 9040.** Disponível em:
<https://mapric.com.br/pdf/Boletim612_17032016-10h22.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2020 (2020g).

MAPRIC. **TRIETANOLAMINA.** Disponível em:
<https://mapric.com.br/pdf/boletim542_14112007_184731.pdf>. Acesso em: 16 set. 2020 (2020h).

MARJENTHI. **Álcool cetosteárilico etoxilado.** Disponível em:
<<https://marjenthiquimica.com.br/produto/alcool-cetosteárilico-etoxilado/>>. Acesso em: 29 jul. 2020.

MENAA, F. Emulsions Systems for Skin Care: From Macro to Nano-Formulations. *Journal of Pharmaceutical Care & Health Systems*, v. 1, n. 2, p. 1-2, 2014.

MERCK. **Ácido cítrico.** Disponível em:
<https://www.merckmillipore.com/BR/pt/product/Citric-acid,MDA_CHEM-818707>. Acesso em: 20 jul. 2020 (2020a).

MERCK. **Trietanolamina.** Disponível em:
<https://www.merckmillipore.com/BR/pt/product/Triethanolamine,MDA_CHEM-108379>. Acesso em: 16 set. 2020 (2020b).

MICHAELS, A. S.; CHANDRASEKARAN, S. K.; SHAW, J. E. Drug permeation through human skin: Theory and invitro experimental measurement. **American Institute of Chemical Engineers Journal**, v. 21, p. 985-996, 1975.

MIGOTTI, C.; MATSUO, D. C. **Determinação in vivo da eficácia de hidratantes na hidratação da pele por espectroscopia Raman confocal.** 2016. Monografia (Graduação em Engenharia Química) Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo, Universidade do Vale do Paraíba, 2016.

MONTAGNER, D.; CORRÊA, G. M. Avaliação da Estabilidade de Cremes com Uréia em Diferentes pHs. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 85, n. 3, p. 69-72, 2004.

MORAIS, G. G. **Desenvolvimento e Avaliação da Estabilidade de Emulsões O/A com Cristais Líquidos Acrescidas de Xantina para Tratamento da Hidrolipodistrofia Ginóide (Celulite).** 2006. Dissertação (Mestrado em Farmácia) Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 2006.

MORSELLI, L. N. S. **Estudos de Pré-Formulação e Desenvolvimento de Cosméticos Dimora Del Sole**. 2014. Monografia (Graduação em Farmácia-Bioquímica) Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, 2014.

NEGÓCIO ESTÉTICA. **A ciência por trás da esfoliação profissional**. out, 2015. Disponível em: <<https://negocioestetica.com.br/site/a-ciencia-por-tras-da-esfoliacao-profissional/>>. Acesso em: 13 ag. 2020.

NUIY NATURE. **ÁCIDO CÍTRICO**. Disponível em: <<https://www.nuiynature.pt/produto/acido-citrico/>>. Acesso em: 20 jul. 2020.

OLIVEIRA, A. Z. M. **Desenvolvimento de Formulações Cosméticas com Ácido Hialurônico**. 2009. Dissertação (Mestrado em Farmácia) Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto, 2009.

OLIVEIRA, F. S. **REVISÃO DA IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DO EQUILÍBRIO HIDRÓFILO-LIPÓFILO (EHL) E DETERMINAÇÃO DO EHL DO ÓLEO DE PRACAXI (*Pentaclethra macroloba*)**. 2017. Monografia (Graduação em Farmácia) Escola de Farmácia, Universidade Federal de Ouro Preto, 2017.

PAZ, T. S.; *et al.* Ativos Hidratantes e Suas Funções. *In*: Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão, 20, **Anais...** Cruz Alta – RS, 2015.

QUIMIDROL. **FICHA TÉCNICA PROPILENOGLICOL USP: TB**. set, 2013. Disponível em: <http://www.quimidrol.com.br/media/blfa_files/Propilenoglicol_USP_TB_1.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2020.

RODRIGUES, L. M. **Desenvolvimento e Estudo de Estabilidade Preliminar de Emulsões Óleo/Água (O/A) a Base de Óleos Vegetais para Prevenção e/ou Adjuvante no Tratamento de Úlceras por Pressão**. 2013. Monografia (Graduação em Farmácia) Faculdade de Ceilândia, Universidade de Brasília, 2013.

SANTOS, F. R. A. **Emulsões múltiplas: formulação, caracterização, estabilidade e aplicações**. 2011. Dissertação (Mestrado em Farmácia) Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, 2011.

SIGMA-ALDRICH. **Ethylenediaminetetraacetic acid disodium salt dihydrate**. Disponível em: <<https://www.sigmaaldrich.com/catalog/product/sigma/e5134?lang=pt®ion=BR>>. Acesso em: 13 jul. 2020 (2020a).

SIGMA-ALDRICH. **Glycerol.** Disponível em:
<<https://www.sigmaaldrich.com/catalog/product/sial/g9012?lang=pt®ion=BR>>. Acesso em: 29 dez. 2020 (2020b).

SIGMA-ALDRICH. **Octadecyl 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate.** Disponível em:
<<https://www.sigmaaldrich.com/catalog/product/aldrich/367079?lang=pt®ion=BR>>. Acesso em: 06 jul. 2020 (2020c).

SIGMA-ALDRICH. **Propylene glycol.** Disponível em:
<<https://www.sigmaaldrich.com/catalog/substance/propyleneglycol76095755611?lang=pt®ion=BR>>. Acesso em: 29 dez. 2020 (2020d).

SILVA, V. R. L. **Desenvolvimento de Formulações Cosméticas Hidratantes e Avaliação da Eficácia por Métodos Biofísicos.** 2009. Tese (Doutorado em Farmácia) Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, 2009.

SIQUEIRA, J. C. **Avaliação da Estabilidade de uma Emulsão Cosmética Cold Cream Contendo Diferentes Tipos de Ceras.** 2016. Monografia (Graduação em Química Industrial) Centro Universitário UNIVATES, Universidade do Vale do Taquari, 2016.

SIRIKUDTA, W.; *et al.* Moisturizers for Patients with Atopic Dermatitis: An Overview. **Journal of Allergy & Therapy**, v. 4, n. 4, p. 1-6, 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA. **Tipos de pele.** Disponível em:
<<https://www.sbd.org.br/dermatologia/pele/cuidados/tipos-de-pele/>>. Acesso em: 08 nov. 2020.

TALK SCIENCE. **Mercado de cosméticos: acompanhe as tendências internacionais.** jan, 2019. Disponível em: <<https://science.talknmb.com.br/mercado-de-cosmeticos-tendencias/>>. Acesso em: 03 set. 2020.

TCI CHEMICALS. **Urea.** Disponível em:
<<https://www.tcichemicals.com/HK/en/p/U0073>>. Acesso em: 29 dez. 2020.

THERMOPEDIA. **Emulsions.** set, 2010. Disponível em:
<<http://thermopedia.com/content/274/>>. Acesso em: 27 ag. 2020.

THOR. **MICROCARE CM.** Disponível em:
<https://www.irmaoshaluli.com.br/media/wysiwyg/PDF/Person_Care.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2020.

VERDIER-SÉVRAIN, S.; BONTÉ, F. Skin hydration: a review on its molecular mechanisms. **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 6, p. 75-82, 2007.

VIA FARMA. **ÁLCOOL CETOESTEARÍLICO ETOXILADO**. Disponível em: <<http://sistema.boticamagistral.com.br/app/webroot/img/files/Alcool-Cetoestear%C3%ADlico-Etoxilado.pdf>>. Acesso em: 29 jul. 2020.

VOGUE. **O futuro do mercado de beleza: novos hábitos trazidos pela pandemia devem continuar em alta mesmo depois da crise**. ag, 2020. Disponível em: <<https://vogue.globo.com/beleza/noticia/2020/08/o-futuro-do-mercado-de-beleza-novos-habitos-trazidos-pela-pandemia-devem-continuar-em-alta-mesmo-depois-da-crise.html>>. Acesso em: 03 set. 2020.

WANCZINSKI, B. J.; BARROS, C. A. D. R.; FERRACIOLI, D. D. L. Hidratação do tegumento cutâneo. **Revista UNINGÁ**, n.12, p. 171-186, 2007.

ZANIN, S. M. W. Parâmetros Físicos no Estudo da Estabilidade das Emulsões. **Revista Visão Acadêmica**, v. 2, n. 2, p. 47-58, 2001.

ZANON, A. B. **Aspectos Teóricos e Práticos sobre a Avaliação da Estabilidade de Emulsões Manipuladas em Farmácia**. 2010. Monografia (Graduação em Farmácia) Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

ZEN, H. R. B.; OESCHLER, P. D. S. **Aquaporina 3: No Processo de Hidratação Cutânea**. 2011. Monografia (Graduação em Cosmetologia e Estética) Universidade do Vale do Itajaí Campus Balneário Camboriú, Universidade do Vale do Itajaí, 2011.