

ITTO

Organização Internacional de Madeiras Tropicais

Universidade de Brasília - UnB

Instituto de Química • Laboratório de Tecnologia Química – LATEQ

Fundação de Estudos e Pesquisas em Administração e

Desenvolvimento – FEPAD, uma fundação de apoio da UnB

Projeto ITTO PD 31/99 Rev.3 (I)

**“Produção não-madeireira e desenvolvimento Sustentável na
Amazônia”**

Objetivo Específico No. 3, Resultado 3.1.1

Manual de Cosméticos

**Autores: Maria Clara Roriz Haag, Floriano Pastore Jr. e Alexandre
Bandeira de Faria**

Brasília, janeiro, 2005

CURSO DE EXTENSÃO
Introdução à Produção de Cosméticos
– Uma abordagem teórica e prática com utilização
de produtos da flora amazônica

Objetivos:

- Incentivar o aproveitamento da biodiversidade da flora amazônica, com desenvolvimento de pesquisas locais e seu posterior aproveitamento industrial.
- Incentivar e estimular o surgimento de recursos humanos interessados em atuar e/ou investir no setor de cosméticos, higiene pessoal e perfumaria.
- Favorecer o surgimento de cadeias produtivas sustentáveis e competitivas.
- Promover o desenvolvimento das potencialidades específicas e fomentar o intercâmbio externo aproveitando as vantagens locais.
- Discutir e difundir fundamentos teóricos, práticos e mercadológicos que compõem a ciência cosmética.
- Exercitar a análise crítica sobre os produtos, formulações e matérias-primas por meio das demonstrações e aulas práticas.
- Despertar uma ampla visão do tema preenchendo uma lacuna devido à ausência da Cosmetologia na grade curricular da grande maioria das Universidades.
- Promover a educação empreendedora.

Público-alvo:

Empreendedores que desejam atuar no setor de cosméticos, higiene pessoal e perfumaria; profissionais da área Química e Farmacêutica, estudantes e técnicos em áreas afins.

Ministrantes:

Floriano Pastore Jr., MSc, BSc em Química, professor de tecnologia química (IQ/UnB) e coordenador do Projeto ITTO

Maria Clara Roriz Haag, BSc em Química, pesquisadora do LATEQ/IQ e especialista em desenvolvimento de cosméticos

Alexandre Bandeira de Faria, BSc em Química e gerente da Fábrica-Escola de Química – FEsQ (UnB)

Monitores: Eric da Costa Fernandes (Químico BSc); Vanessa Fernandes de Araújo (Química BSc); Andréa Petri e Aline Lakiss Gusmão (estudantes de Química)

Currículos resumidos dos ministrantes

FLORIANO PASTORE JÚNIOR -pastore@unb.br

FORMAÇÃO

- ✓ Bacharel em Química, Universidade de Brasília, 1974
- ✓ MSc Adhesion Science and Technology, The City University - North London Polytechnic, Londres, UK, 1978

EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL

- ✓ Professor de Tecnologia Química, Instituto de Química, UnB
- ✓ Especialista em produtos florestais não-madeireiros da Amazônia
- ✓ Coordenador dos projetos de pesquisa:
 - TECBOR – Tecnologia para produção de borracha na Amazônia (UnB, Ibama, Fundação Banco do Brasil e Cobra Tecnologia) e
 - Produção extrativa não-madeireira e desenvolvimento sustentável na Amazônia (UnB, ITTO e FEPAD)
- ✓ Supervisor da Fábrica Escola de Química – FEsC (PRC e IQ/UnB)
- ✓ Diretor-Presidente da FEPAD – Fundação de Estudos e Pesquisas em Administração e Desenvolvimento

MARIA CLARA RORIZ HAAG – mclarahaag@brturbo.com

FORMAÇÃO

- ✓ Bacharel em Química, Universidade de Brasília, 2003
- ✓ Especialização em Cosméticos
- ✓ Instituto Racine – SP, Período: Set/03 a Fev/04

EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL

- ✓ Pesquisadora do LATEQ (IQ/UnB) – Projeto Produção extrativa não-madeireira e desenvolvimento sustentável na Amazônia (UnB, ITTO e PAD)

ALEXANDRE BANDEIRA DE FARIA - abftotal@pop.com.br

FORMAÇÃO

- ✓ Especialização em Gestão da Produção – Lato Sensu, Universidade Federal de São Carlos - Conclusão: ago/05
- ✓ Bacharelado em Química, Universidade de Brasília - 1998

EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">✓ Universidade de Brasília<ul style="list-style-type: none">- Projeto Non Wood II- Projeto TECBOR- Fábrica-Escola de Química- Escola de Extensão | <ul style="list-style-type: none">✓ Iniciativa Privada<ul style="list-style-type: none">- Talimpo Comercial de Limpeza- Cappa Comercial LTDA |
|---|---|

PROGRAMA DO CURSO	
AULA 1 24/01/05	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apresentação do Curso. ▪ Apresentação do Projeto ITTO e seus objetivos. ▪ Amazônia: sua história, os extrativistas, os produtos não-madereiros e a cadeia produtiva. ▪ Óleos da Amazônia para uso em cosmética: discussão e descrição de suas propriedades.
AULA 2 25/01/05	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conceituações básicas. ▪ Aspectos técnicos e práticos no desenvolvimento de xampus, condicionadores e sabonetes líquidos. ▪ Discussão sobre equipamentos e processos produtivos. ▪ Demonstração prática: fabricação de xampu.
AULA 3 26/01/05	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aspectos técnicos e práticos no desenvolvimento de emulsões para a pele – hidratante e fotoprotetores. ▪ Demonstrações práticas: fabricação de loção hidratante corporal e de sabonete líquido.
AULA 4 27/01/05	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Legaliza – visão geral de legislação e discussão sobre as boas práticas de fabricação. ▪ Aspectos técnicos e práticos no desenvolvimento de géis. ▪ Aula prática: fabricação de gel para cabelo.
AULA 5 28/01/05	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliação. ▪ Discussões finais. ▪ Encerramento.

Informações Gerais
<p>Carga horária total: 16 horas-aula.</p> <p>Local: Sala PADCT B1-136</p> <p>Início da aula: 18:30H</p> <p>Coffee break: 20:00H às 20:20H</p> <p>Término da aula: 22:00H</p> <p>Credenciamento e acesso à sala de aula: o aluno deve dirigir-se ao hall de atendimento para retirada do crachá de identificação e do material didático.</p> <p>Lista de presença: serão passadas 02 listas por aula, às 19H e às 21:30H.</p> <p>Frequência mínima necessária para aprovação: 75%</p> <p>Metodologia de avaliação: avaliação mista (escrita e oral)</p> <p>Menção mínima para aprovação: MM</p> <p>Emissão de Certificado:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Certificado de participação emitido em 28/01/05. ▪ Certificado oficial com menção, emitido pela Escola de Extensão em até 60 dias.

SUMÁRIO

Aula 1

1. O Projeto Non Wood II ----- **pág. 6-7**
2. Amazônia – Oportunidade de Negócios ----- **pág. 7-8**
3. Os óleos vegetais----- **pág. 8-11**
 - 3.1.1. Função: emoliência
 - 3.1.2. Propriedades e performance

Aula 2

4. Formulações cosméticas ----- **pág. 12-30**
 - 4.1. Tópicos sobre Marketing Cosmético
 - 4.2. Aspectos técnicos e práticos no desenvolvimento de xampus, condicionadores e sabonetes líquidos
 - 4.2.1. Composição Básica
 - 4.2.2. Fabricação de xampus e sabonetes líquidos
 - 4.2.3. Fabricação de condicionadores
 - 4.2.4. Avaliação dos produtos
 - 4.2.5. Tendências

Aula 3

5. Resumo geral da legislação vigente no setor cosmético (consulta ao site: www.unb.br/iq/labpesq/lateq)
6. Tópicos sobre as Boas Práticas de Fabricação (BPF) ----- **pág. 31-32**
7. Aspectos técnicos e práticos no desenvolvimento de produtos emulsionados para a pele – Hidratantes e Fotoprotetores ----- **pág. 32-48**
 - 7.1. A pele humana – hidratação e fotoproteção
 - 7.2. Composição Básica de uma emulsão cosmética
 - 7.3. Técnicas de emulsificação
 - 7.4. Estabilidade e instabilidade de emulsões
 - 7.5. Atributos mais valorizados nos cosméticos modernos

Aula 4

8. Aspectos técnicos e práticos no desenvolvimento de géis ---- **pág. 49-53**
 - 8.1. Formulações
 - 8.2. Técnicas de preparação de hidrogéis e hidroalcoólicos

1. O Projeto Non Wood II

O Projeto Non-Wood II (extensão do Projeto Non Wood I) é resultado de uma parceria do Governo Brasileiro (MRE) com a Organização Internacional de Madeiras Tropicais – OIMT, entidade intergovernamental que financia estudos sobre florestas tropicais, e implementado pela Universidade de Brasília, através da FEPAD, fundação de apoio da UnB.

Objetivo do Projeto

Aumentar o conhecimento socioeconômico e tecnológico dos produtos florestais não-madeireiros da Amazônia, e expandir/difundir as tecnologias disponíveis para o seu uso sustentável.

Projeto Non-Wood II – Estrutura Simplificada

O Projeto está estruturado em 03 blocos de trabalho:

- ◆ Levantamento sócio-econômico e tecnológico, documentação e diagnóstico.
- ◆ Coleta e tratamento das informações bibliográficas e ampliação do banco de dados de produtos não-madeireiros;
- ◆ Pesquisa e desenvolvimento de tecnologias para a produção não-madeireira e difusão destas na Amazônia.

O Curso e o Manual de Cosméticos

Nos anos 80, o alarde em torno do desmatamento tropical e, em particular, da Amazônia, fez emergir, como questão ambiental global, a proposta de desenvolvimento sustentável como meio de conciliar metas de crescimento econômico e social com sustentabilidade ecológica.

Esse quadro somou-se à necessidade cada vez maior de inovação por parte da indústria cosmética. Para satisfazer às mudanças de hábito e tendências de mercado, a cosmetologia mundial tem sido conduzida a uma maior demanda para insumos de origem vegetal (de cada dez ativos presentes nos quinze principais produtos de tratamento de pele vendidos no mundo, cinco são à base de plantas).

A obtenção de insumos cosméticos a partir de cascas, sementes, flores e resinas de forma que não se comprometa a sobrevivência das espécies, é uma das grandes alternativas, hoje em evidência, para o uso sustentável da biodiversidade da floresta. A Amazônia possui cerca de 5 mil espécies com potencial para uso cosmético. Porém, essas espécies que potencialmente poderiam entrar no mercado não estão respaldadas por pesquisas científicas básicas sobre suas propriedades, toxicidade, possibilidades de formulações, efeitos colaterais, metodologias de certificação e de extração para garantir a qualidade do produto e a sustentabilidade da planta.

Neste quadro, propõe-se a elaboração de um Manual de Cosméticos e um Curso como mecanismos para disponibilizar informações básicas sobre este ramo do conhecimento e provocar o surgimento de recursos humanos interessados em colocar em evidência a cosmetologia amazônica. Como metas centrais estão o aproveitamento da biodiversidade da flora brasileira, na produção de cosméticos e o desenvolvimento de pesquisas locais sobre produtos da floresta e seu aproveitamento industrial.

O SEBRAE apóia esse Curso como forma de promover o desenvolvimento de empreendimentos lucrativos e possibilitar o surgimento de comunidades mais sustentáveis.

2. Amazônia – Oportunidade de Negócios

Segundo o IBGE, já foram identificadas na Amazônia Legal em torno de 650 espécies vegetais de valor econômico. No Estado do Pará foram identificadas 540 espécies, no Amazonas, 488, em Mato Grosso, 397, no Amapá, 380, em Rondônia, 370, no Acre, 368, em Roraima, 367 e no Maranhão, 261 espécies.

Em que pese essa situação privilegiada da região, os recursos florestais existentes, via de regra, são comercializados apenas como matéria-prima, sem nenhum processo de beneficiamento, deixando de agregar valor ao produto, contribuindo para uma restrição na geração de emprego e na renda, principalmente para a população interiorana.

Os números do mercado apontam que a utilização de plantas nativas na industrialização de medicamentos e cosméticos é uma oportunidade de negócios que certamente proporcionará efeito multiplicador na economia regional.

No Brasil, o mercado de medicamentos e cosméticos é avaliado em torno de 25 bilhões de dólares, com 25% dos produtos fabricados a partir de óleos e princípios

ativos naturais. Em 2010, o mercado mundial de medicamentos/cosméticos poderá alcançar 700 bilhões de dólares em faturamento e o mercado brasileiro ultrapassará a faixa de 50 bilhões de dólares com a participação mais intensiva dos produtos fabricados à base de princípios ativos naturais.

3. Os Óleos Vegetais

Óleos e gorduras são constituídos principalmente de mono, di e triésteres de glicerol com ácidos graxos denominados mono, di e triacilgliceróis respectivamente. O desdobramento dos triacilgliceróis produz ácidos graxos e glicerol sendo que os ácidos graxos representam geralmente 90 % em peso do glicerídeo enquanto que o glicerol ou glicerina é 10 %.

Um dos importantes insumos utilizados na cosmetologia são os óleos vegetais subdivididos em dois grupos:

- **os óleos vegetais ou fixos**, são óleos compostos basicamente por triglicerídios e não evaporam facilmente; são extraídos normalmente por prensagem mecânica e são mais utilizados na indústria de cosméticos como ingredientes de base, emolientes, hidratantes, lubrificantes e outros;
- **os óleos essenciais**, são óleos compostos basicamente de mono e sesquiterpenóides; são de fácil evaporação e, normalmente, têm essência (perfume) extraídos através de arraste por vapor d'água. São mais utilizados na fabricação de perfumes por serem mais fortes e mais concentrados.

3.1. Função: emoliência

A emoliência é um mecanismo temporário de preenchimento dos espaços entre as escamas do estrato córneo com gotículas de óleo. Está relacionada com características como espalhamento, absorção e sensação lubrificante na pele.

Os emolientes ou componentes oleosos são substâncias capazes de formar uma película sobre a epiderme, diminuindo a emissão de água pelos poros (perda de água transepidérmica). Além disso, eles são responsáveis pelo toque e sensorial deixados pelo produto.

Os emolientes podem ser classificados quanto às propriedades físico-químicas (ponto de fusão, ponto de turvação, viscosidade, poder dissolvente, polaridade,

estabilidade à hidrólise ácida ou alcalina) e quanto às propriedades de aplicação sobre a pele (grau de espalhamento, grau de absorção/penetração, tato oleoso ou seco, compatibilidade dermatológica, baixa toxicidade, grau de comedogenicidade). Mas, a melhor a classificação para o entendimento de quais substâncias tem efeito emoliente é segundo a estrutura química.

ESTRUTURA QUÍMICA	Hidrocarbonetos derivados do petróleo Triglicerídeos vegetal ou animal Ésteres de ácidos graxos e álcoois graxos Álcoois graxos saturados e insaturados Álcoois de Guebert Ácidos graxos Silicones Éteres graxos
--------------------------	--

Há uma grande variedade de emolientes que devem ser escolhidos conforme as características desejadas para o produto final, mercado consumidor a que se destina (pessoas de pele oleosa, seca...), facilidade de incorporação, compatibilidade com outros componentes (principalmente, filtros solares) e preço, motivos pelos quais, geralmente são utilizados uma mistura de emolientes.

4.3. Propriedades e performance

Os óleos vegetais constituem uma classe de emolientes cuja composição é bastante semelhante à da pele, proporcionando maior compatibilidade. São ingredientes que realçam os benefícios de qualquer produto para o cuidado da pele e do cabelo.

Devido à sua composição natural antioxidante, ácidos graxos polinsaturados, inclusive os essenciais, e fração insaponificável, bloqueiam a peroxidação da camada lipídica, evitando a produção de radicais livres.

Por outro lado, as duplas ligações (insaturações) conferem ao óleo uma maior suscetibilidade à oxidação, rancificando-se. Por isso, essas matérias-primas já são comercializadas com adição de antioxidantes, tipo BHT. Dependendo da concentração de uso na fórmula de um determinado cosmético, os fabricantes recomendam acrescentar uma pequena quantidade adicional de antioxidante, em torno de 0,05%.

Além dos ácidos graxos, foi mencionada a presença de uma fração insaponificável dos óleos vegetais. Essa pequena fração tem sido bastante estudada porque, geralmente, atuam a nível celular. Os fitoesteróis e álcoois triterpênicos são usualmente encontrados nessa fração.

Os óleos vegetais oferecem, ainda, quantidades apreciáveis de vitaminas, diversos minerais e oligoelementos os quais são essenciais para manutenção da integridade e vitalidade da pele e dos cabelos.

Alguns fitoingredientes:

O **óleo de andiroba** (*Carapa guianensis*) é utilizado tradicionalmente como antiinflamatório e antiséptico.

A composição do óleo atinge 65% em ácidos graxos insaturados, como o linoléico o qual vem sendo bastante estudado pelos pesquisadores japoneses da área cosmética. Esses componentes são importantes repositores da barreira lipídica.

Há ainda, uma patente americana (1999) descrevendo que os lipídeos presentes no óleo da Andiroba possuem efeito inibidor da *glucose-6-phosphate dehydrogenase* e ainda mais, possuem efeito inibidor na conversão do adipócito. Portanto, este óleo constituiria um tratamento efetivo contra a celulite.

O **óleo de murumuru** (*Astrocaryum murumuru*) possui grande aplicação na fabricação de sabonetes devido à alta porcentagem de ácidos láuricos.

A **Manteiga de Cupuaçu** (*Theobroma grandiflorum*) é um emoliente que proporciona um toque agradável, maciez e suavidade à pele.

Possui alta capacidade de absorção de água, aproximadamente 240%, superior a da lanolina e de alguns esteróis de origem animal e vegetal. Esta propriedade faz dela um produto capaz de auxiliar na estabilidade de emulsões. Este poder de retenção de água também está relacionado com as propriedades hidratantes do produto.

Ela apresenta um certo grau de absorbância de UV em UVB e UVC, porém é classificado como filtro solar categoria 1.

O **óleo de patauá** (*Oenocarpus batua*) é muito similar ao óleo de oliva na aparência física e na composição de ácidos graxos, sendo conhecido como “óleo de oliva da Amazônia”. É rico em ômega 9, sendo um bom lubrificante para pele e cabelo. Há relatos que demonstram que o óleo de Patauá pode prevenir a queda de cabelo.

Ver tabela a seguir.

4. Formulações cosméticas

Cada produto cosmético traz em si uma trajetória de criação e produção movida pela oportunidade empresarial. A análise do ambiente geral, nos contextos econômico, político-legal e sócio-cultural, revela essa situação conveniente.

A indústria cosmética e de cuidados pessoais oferece uma variedade de ingredientes a partir dos quais os profissionais da área podem compor diversos produtos. As formulações variam segundo o emprego a que se destinam e, a partir disso, o formulador seleciona as substâncias e a proporção adequada para cada produto levando em consideração a segurança, a eficácia e o custo/benefício do produto já pré-estabelecidos em um plano de marketing.

4.1. Tópicos sobre Marketing Cosmético

Percebe-se, especialmente nos tempos atuais, que o profissional técnico que atua no setor cosmético precisa compreender o mercado e identificar as tendências e oportunidades.

Cada empresa tem características próprias, peculiaridades que devem refletir no formato de seu Plano de Marketing. O roteiro apresentado aqui é apenas uma sugestão baseada em *Plano de Marketing passo a passo* de Vicente Ambrósio.

Roteiro de Plano de Marketing Simplificado	
I – Oportunidade I.1 – Situação I.2 – Objetivos	II – Marketing Estratégico II.1 – Consumidor II.2 – Mercado II.3 – Aspectos legais II.4 – Posicionamento do produto
III – Marketing Tático III.1 – Produto III.2 – Ponto ou distribuição III.3 – Promoção III.4 – Preço	IV – Ação e Controle IV.1 – Resultados financeiros IV.2 – Análise de equilíbrio IV.3 – Programação

Esse roteiro oferece uma visão geral para avaliação do mercado e para elaboração de uma proposta de um plano de marketing. Seguem abaixo algumas discussões importantes relacionadas ao roteiro.

I – Oportunidade

Nessa etapa deve-se, principalmente:

Rever o clima econômico, político e social; avaliar a posição da empresa com relação aos concorrentes; fazer análise resumida do produto e de sua importância para empresa.

II – Marketing Estratégico

Nesta parte, os profissionais de marketing descreverão a segmentação de mercado, selecionarão o mercado-alvo adequado e demonstrarão o posicionamento do produto. Esta fase é a mais demorada, detalhada, importante e cara. Há necessidades de informações precisas obtidas por meio do SIM (Sistema de Informações de Marketing, banco de dados).

III – Marketing Tático

São usados os estímulos de marketing, os 4P's (preço, promoção, ponto e produto).

IV – Ação e controle

Neste momento, são feitas projeções financeiras, estudam-se hipóteses econômicas (PIB, inflação e outros), avaliam-se os lucros e perdas sobre o investimento e os parâmetros do produto (vendas em unidades, preço unitário líquido e outros).

4.2. Aspectos técnicos e práticos no desenvolvimento de xampus, condicionadores e sabonetes líquidos

Xampus são produtos formulados para limpeza dos fios de cabelos e do couro cabeludo, podendo tratá-los ou não.

Condicionadores são formulações de natureza catiônica para serem usados depois de lavar os cabelos com a função de repor a oleosidade natural do cabelo retirada durante a lavagem ou algum tratamento agressivo.

Sabonetes líquidos são produtos destinados à limpeza da pele.

➤ **Xampus e sabonetes líquidos**

O cabelo e o couro cabeludo, bem como a pele, acumulam muita sujeira e impurezas, tais como o sebo, componentes do suor, estrato córneo descamado, resíduos de cosméticos e poeira ambiental.

Os xampus e sabonetes líquidos são produtos cosméticos que têm como função principal a limpeza do cabelo, do couro cabeludo e da pele, respectivamente. Há casos em que, além da limpeza, se faz necessário o uso de aditivos para tratamento de caspa, alopecia, acne e outros.

Todavia, a remoção excessiva de sebo (emulsão graxa protetora) deixa o cabelo difícil de pentear, opaco e suscetível à eletricidade estática. A pele poderá ficar desidratada e com aspecto geral ruim. Portanto, deve-se achar o xampu e o sabonete que, com um poder suficientemente capaz de eliminar a sujidade, respeite o conteúdo graxo e conserve a normalidade morfológica e fisiológica do cabelo, do couro cabeludo e da pele.

A formulação do sabonete líquido é muito semelhante à do xampu, com a diferença que, para o sabonete, a quantidade de espuma, cremosidade e suavidade à pele são atributos extremamente valorizados pelo consumidor, fazendo com que os ativos e agentes de condicionamento e umectação sejam adicionados em maior quantidade.

➤ **Condicionadores**

São produtos para serem usados após a lavagem dos cabelos. O uso de bases detergentes no xampu deixa os cabelos pouco manuseáveis, opacos, ásperos e embaraçados devido à remoção do sebo, à desnaturação e descamação da cutícula capilar. Além do ativo detergente, há outras fontes comuns de trauma, incluindo a escovação excessiva, a secagem quente, produtos usados em permanente e tinturas oxidantes.

Dessa forma, o condicionamento consiste em depositar, ao longo da superfície dos cabelos, substâncias que façam a reposição graxa. Além disso, o condicionamento está em larga extensão baseado no conceito de substantividade.

Esse conceito está relacionado com a absorção de ingredientes capazes de modificar as propriedades superficiais e estruturais do cabelo. Baseado no princípio da substantividade, procura-se explicar o efeito dos tensoativos catiônicos, principal componente do produto condicionador.

O efeito do tensoativo catiônico:

A queratina, principal constituinte da fibra capilar, é considerada uma resina aniônica cujo tratamento químico, exposição solar e outras situações podem aumentar a força aniônica por criar fortes sítios de ácido sulfônico. O uso do tensoativo catiônico propicia uma neutralização de cargas e explica a alta afinidade ou substantividade destes produtos por cabelos danificados.

4.2.1. Composição básica

Composição básica da formulação de xampu, sabonete líquido e condicionadores

Componentes	Xampus e Sabonetes	Condicionadores
Bases detergentes	X	-
Estabilizantes de espuma	X	-
Agentes de consistência ou espessantes	X	X
Agentes redutores de irritabilidade a pele aos olhos	X	X
Agentes sobreengordurantes, de substantividade ao cabelo e à pele e emolientes	X	X
Modificadores dos caracteres organolépticos	X	X
Agentes solubilizantes/emulsionantes	X	X
Agentes estabilizantes	X	X
Princípios ativos (extratos, vitaminas, proteínas, óleos)	X	X
Umectantes	X	X
Reguladores de pH	X	X
Veículo	X	X

➤ VEÍCULO: ÁGUA

É a matéria-prima mais utilizada na indústria cosmética. Este componente está, na maioria das vezes, presente em maior quantidade e os demais componentes podem estar solubilizados, dispersados ou emulsionados na fase aquosa.

A água, além de ajudar no processo de limpeza, tem por função manter a elasticidade e juventude da epiderme e do cabelo. Para isso, deve apresentar certas características como:

- Ser estéril (ausência de germes microbianos e fungos);
- Ausência de substâncias secretadas pelos microorganismos as quais podem provocar uma intolerância cutânea;
- Ausência de metais como chumbo, cobre e ferro que poderia provocar fenômenos de oxidação ao nível dos lipídeos;
- Ausência de eletrólitos (água dura).

Portanto, deve-se usar água filtrada deionizada, desmineralizada ou, no mínimo, destilada. Existem diversos métodos e aparelhos para purificação da água. Pela sua importância, devem ser realizados controles periódicos para assegurar a ausência de contaminantes na água de fabricação.

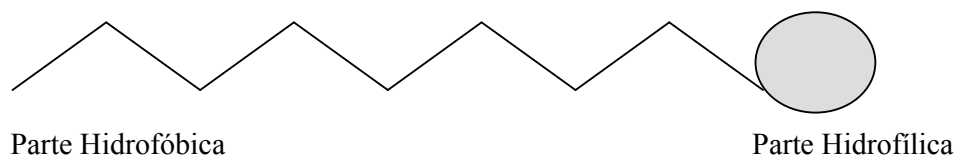
Neste momento, inicia-se a construção dos modelos de formulação.

Componentes	Composição		
	Xampu	Sab. Liq.	Condic.
Água	Quantidade para 100%		

➤ TENSOATIVOS

A água, por si só, não se espalha e não molha suficientemente as superfícies. Para favorecer o umedecimento e, conseqüentemente, promover um contato mais íntimo entre água e substrato (pele, cabelo ou couro cabeludo), devem ser adicionadas substâncias denominadas tensoativos ou surfactantes. Eles são os principais contribuintes para as propriedades dos xampus, sabonetes líquidos e condicionadores.

REPRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA MOLECULAR DO TENSOATIVO



A parte hidrofílica é responsável pela solubilidade do tensoativo em água devido à presença de grupos iônicos ou fortemente polares (éter de polietilenoglicol, hidroxilas, aminas, carboxilas, sulfatos e etc).

A parte hidrofóbica é responsável pela solubilidade do tensoativo em óleos, sendo constituída por cadeias de hidrocarbonetos alifáticos, lineares ou ramificados que variam em comprimento e grau de ramificação.

Tais hidrocarbonetos se encontram também nos óleos e gorduras em forma de ácidos graxos, contendo já um grupo hidrofílico. Os principais radicais alquil de cadeias longas são: C8=cáprico; C10=caprílico, C12=láurico, C14=mirístico, C16=cetílico, C18=esteárico, C18:1=oléico, C18:2=linoléico, C18:3=linolênico e C20=araquídico.

O balanço entre as partes hidrofílicas e hidrofóbicas da molécula é chamado de HLB e é um indicativo do comportamento de emulsificação do surfactante (conceituado na aula 3).

CLASSIFICAÇÃO DOS TENSOATIVOS:

- **Iônicos:** sofrem dissociação em água e turvam sob resfriamento.

- Aniônico: Usados em xampus e sabonetes líquidos como tensoativos primários. Possuem alto poder de detergência e alto poder de espuma; podem ser espessados com eletrólitos. Exemplos: alquil sulfatos, alquil éter sulfatos, alquil sulfonatos, alquil fosfatos. Concentração de ativo aniônico total: 4 a 15%

- Catiônico: Possuem alta substantividade pelo cabelo e pele. São antiestáticos e lubrificantes do cabelo. Alguns atuam como bactericidas. Exemplos: quaternários de amônio e polímeros quaternizados.

Concentração de ativo catiônico total:

Condicionador: 0,5 a 1,5%

Xampu e sabonete líquido: são usados polímeros catiônicos em 0,05 a 2%.

- **Anfotéricos:** comportamento em função do pH. Em meio básico, apresentam caráter de tensoativo aniônico e, em meio ácido, de catiônico e na forma de zwitterions em pH neutro. Atuam como tensoativos secundários para xampus e sabonetes líquidos. Possuem alta compatibilidade com a pele e mucosas, reduzindo a irritabilidade dos alquil sulfatos e alquil éter sulfatos; proporcionam aumento de viscosidade, estabilização de espuma e condicionamento ao cabelo. Exemplos: betaínas, imidazolinas e aminoácidos. Concentração de ativo total: 0,3 a 3%

- **Não Iônicos:** São usados como tensoativos secundários emulsionantes em condicionadores e em xampus e sabonetes líquidos como solubilizantes de fragrâncias, agentes sobreengordurantes, redutores de irritabilidade e

doadores/estabilizantes de espuma e viscosidade. Exemplos: álcoois graxos etoxilados, amidas, alquilpoliglucosídeos.

Continuidade da construção dos modelos de formulação:

Componentes	Composição		
	Xampu	Sab. Liq.	Condic.
Lauril éter sulfato de sódio (27%) [Aniônico]	30	34	-
Cocoamidopropil betaína (30%) [Anfótero]	4	5	-
Dietanolamida de ácido graxo de coco 90 [Não Iônico]	1,5	2	-
Poliquaternium -7 [Catiônico]	2	1	-
Cloreto de Cetil trimetil amônio (25%) [Catiônico]	-	-	6
Álcool cetosteárico com 20EO [Não iônico]	-	-	0,3
Álcool estearílico propoxilado [Não Iônico]	-	-	2
Água	Quantidade para 100%		

➤ AGENTES DE CONSISTÊNCIA E ESPESSAMENTO

▪ Para xampus e sabonetes líquidos:

Os tensoativos secundários, tais como amida e betaína são componentes que mudam a reologia do sistema água/tensoativo primário proporcionando um incremento na viscosidade.

O uso de eletrólitos (cloreto de sódio, cloreto de amônio, sulfato de sódio) para espessar xampus aniônicos é o recurso mais barato e eficiente. Acrescentando quantidades crescentes de eletrólitos, a viscosidade aumenta até um máximo para determinada concentração de tensoativo, e depois começa a decrescer, perdendo sua reserva de viscosidade (curva de sal). A concentração máxima de sal para evitar turvação é 1%.

Quando a adição de sal não for suficiente para atingir o espessamento desejado, pode-se usar derivados de gomas naturais, como hidroxietilcelulose, ou copolímeros carboxivinílicos ou ésteres de polietilenoglicol.

▪ Para condicionadores:

No caso dos condicionadores, pode-se pensar em espessar a fase oleosa ou a fase aquosa. Preferencialmente, espessa-se a fase oleosa. Os ingredientes mais

utilizados são: álcool cetosteárico; monoestearato de glicerila; óleos mineral e vegetal; estearato de dietilenoglicol e lanolina. Esses agentes de consistência devem ser incorporados a quente na fase oleosa.

Pode-se usar, se for preciso, pequenas quantidades de hidroxietilcelulose ou hidroxipropilcelulose para espessar a fase aquosa.

Deve-se manter atento ao uso de fragrâncias, pois esses produtos podem diminuir a viscosidade do sistema devido à presença de solventes.

Continuando:

Componentes	Composição		
	Xampu	Sab. Liq.	Condic.
Lauril éter sulfato de sódio (27%)	30	34	-
Cocoamidopropil betaína (30%)	4	5	-
Dietanolamida de ácido graxo de coco 90	1,5	2	-
Poliquaternium -7	2	1	-
Cloreto de Cetiltrimetilamônio (25%) [-	-	6
Álcool cetosteárico com 20EO	-	-	0,3
Álcool estearílico propoxilado	-	-	2
Cloreto de sódio	1	1	-
Álcool cetosteárico	-	-	4
Água	Quantidade para 100%		

➤ REDUTORES DE IRRITABILIDADE

Para todos os produtos devem ser conduzidas avaliações do potencial irritante. Há determinados produtos que devem oferecer níveis ainda mais baixos de irritação à pele ou aos olhos devido às condições de uso, tais como xampus para cabelos secos, anticaspa, antiqueda, para uso freqüente e o xampu infantil.

Abaixo seguem algumas maneiras para formular produtos mais suaves:

- Uso de tensoativos aniônicos com contraíons derivados de bases fracas e com menor CMC (concentração micelar crítica). Exemplos: lauril éter sulfato de trietanolamina, lauril éter sulfato de amônio, lauril éter sulfato de magnésio.
 - Aumento do grau de etoxilação do tensoativo aniônico;
 - Uso de tensoativos anfotéricos;
 - Uso de tensoativos não-iônicos;
 - Adição de proteínas e derivados quaternizados; adição de poliquatérnios e silicones;
 - Uso de componentes de maior cadeia carbônica.

POTENCIAL DE IRRITAÇÃO

↑
Lauril sulfato de sódio
Lauril éter sulfato de sódio
Lauril éter sulfato de amônio
Lauril éter sulfato de trietanolamina

Continuando:

Componentes	Composição		
	Xampu	Sab. Liq.	Condic.
Lauril éter sulfato de sódio (27%)	30	34	-
Cocoamidopropil betaína (30%)	4	5	-
Dietanolamida de ácido graxo de coco 90	1,5	2	-
Poliquaternium -7	2	1	-
Cloreto de Cetiltrimetilamônio (25%)	-	-	6
Álcool cetosteárico com 20EO	-	-	0,3
Álcool estearílico propoxilado	-	-	2
Cloreto de sódio	1	1	-
Álcool cetosteárico	-	-	4
Proteína de trigo quaternizada	0,5	0,5	1
Silicone copoliol	0,3	-	-
Dimeticone	-	-	0,2
Água	Quantidade para 100%		

➤ **AGENTES SOBREENGORDURANTES E COM SUBSTANTIVIDADE PELO CABELO**

A maioria dos tensoativos detergentes é agressiva e retiram o conteúdo graxo da pele e dos cabelos. Para evitar que esses aspectos negativos sejam observados pelo consumidor, usam-se substâncias sobreengordurantes, condicionadoras ou suavizantes.

Estes componentes são, em geral, a base para os apelos de marketing, como condicionamento, corpo, brilho, volume, maciez, hidratação, reparação dos cabelos ressecados.

Tipos:

- Tensoativos: amidas, anfóteros, quaternários, polímeros quaternizados;
- leos, gorduras e ceras: lanolina, óleos vegetais e minerais, álcool cetílico;
- Ésteres de ácidos graxos, polióis e glicóis: monoestearato de glicerila, PEG 14M, 10M e 8M, monoestearato de sorbitan, glicerina;
- Proteínas hidrolisadas e derivados quaternizados;
- Silicones, vitaminas.

Esses componentes, em geral, são adicionados em quantidades bem pequenas e a seleção depende da performance que se deseja atingir com o produto e do custo.

Continuando:

Componentes	Composição		
	Xampu	Sab. Liq.	Condic.
Lauril éter sulfato de sódio (27%)	30	34	-
Cocoamidopropil betaína (30%)	4	5	-
Dietanolamida de ácido graxo de coco 90	1,5	2	-
Poliquaternium -7	2	1	-
Cloreto de Cetiltrimetilamônio (25%)	-	-	6
Álcool cetosteárico com 20EO	-	-	0,3
Álcool estearílico propoxilado	-	-	2
Cloreto de sódio	1	1	-
Álcool cetosteárico	-	-	4
Proteína de trigo quaternizada	0,5	0,5	1
Silicone copoliol	0,3	-	-
Dimeticone	-	-	0,2
Poliétilenoglicol 400	0,5	-	1
Propilenoglicol	-	1	-
D-Pantenol	-	-	1
Água	Quantidade para 100%		

➤ PRINCÍPIOS ATIVOS E AGENTES TERAPÊUTICOS

Os extratos vegetais são bastante utilizados para efeito de marketing. É importante saber que os mais indicados para incorporação em xampus são os extratos glicólicos, pois derrubam menos a viscosidade do que os hidroalcoólicos. Em condicionadores, podem-se usar tanto os glicólicos como os oleosos. A concentração de uso varia de 0,05 a 6%, mas a concentração mínima para se obter efetividade está na faixa de 4 a 6%.

Há diversos agentes terapêuticos anticaspa (Ex: ácido salicílico, cetoconazol, sulfeto de selênio), antiseborréico para cabelos oleosos (Ex: extrato de algas marinhas, azebiol, vitamina B6) e antiqueda (Ex: tintura de jaborandi, nicotinamida, D-biotina).

Continuando:

Componentes	Composição		
	Xampu	Sab. Liq.	Condic.
Lauril éter sulfato de sódio (27%)	30	34	-
Cocoamidopropil betaína (30%)	4	5	-
Dietanolamida de ácido graxo de coco 90	1,5	2	-
Poliquaternium -7	2	1	-
Cloreto de Cetiltrimetilamônio (25%) [-	-	6
Álcool cetosteárico com 20EO	-	-	0,3
Álcool estearílico propoxilado	-	-	2
Cloreto de sódio	1	1	-
Álcool cetosteárico	-	-	4
Proteína de trigo quaternizada	0,5	0,5	1
Silicone copoliol	0,3	-	-
Dimeticone	-	-	0,2
Polietilenoglicol 400	0,5	-	1
Propilenoglicol	-	1	-
D-Pantenol	-	-	1
Extrato de Aloe Vera	1	-	1
Extrato de Camomila	-	0,5	-
Água	Quantidade para 100%		

➤ **FILTROS SOLARES**

Podem-se usar filtros solares para proteger os cabelos da radiação UV (principalmente, para evitar a descoloração de cabelos tingidos) e/ou para proteger a formulação (evitando a degradação dos corantes, a oxidação de fragrâncias, de óleos e dos polímeros acrílicos).

Existem alguns filtros quaternizados que protegem a fibra capilar. Além desses, há o octilmetoxicinamato que é amplamente usado. Para proteger a fórmula, usa-se muito a benzofenona-3 (para condicionadores) e a benzofenona-4 (para xampus e sabonetes líquidos). A concentração de uso é 0,1%.

➤ **REGULADORES DE pH**

Cada formulação possui uma faixa de pH ideal para que seja um sistema estável por um período prolongado. Além disso, há produtos que, dependendo do uso proposto, exigem um determinado pH, tal como o xampu neutralizante.

Agentes acidulantes: ácido cítrico; ácido fosfórico; ácido láctico; ácido bórico; ácido glicólico.

Agentes alcalinizantes: hidróxido de sódio; trietanolamina; aminometilpropanol.

Observe que há particularidades. No caso de um xampu neutralizante, o pH deve ser menor. Há ainda formulações que contêm ésteres que hidrolisam em pH ácido. Portanto, se um determinado condicionador contiver esse componente na formulação, o pH deverá ser maior.

➤ SEQUESTRANTES, ANTIOXIDANTES E CONSERVANTES

Esses três componentes atuam em sinergia.

Os sequestrantes evitam a precipitação de tensoativos aniônicos com íons cálcio, magnésio e ferro (água dura).

Os antioxidantes previnem a oxidação e rancificação de determinados componentes, tais como os óleos vegetais de cadeias insaturadas.

Os conservantes previnem uma possível contaminação microbiológica já que as formulações cosméticas são muito ricas em água e hidrolisados protéicos, excelentes nutrientes para os microorganismos.

Além de consulta à legislação (Portaria nº 79/00), a seleção do sistema conservante deve levar em conta a compatibilidade entre os componentes. A eficácia do sistema escolhido deve ser assegurada pelo teste de desafio microbiano.

Sequestrantes: EDTA e seus sais; ácido cítrico e tripolifosfatos.

Antioxidantes: BHT; BHA; tocoferol.

Conservantes:

- **Álcoois:** álcool benzílico; clorobutanol
- **Doadores de formaldeído e derivados:** formaldeído; glutaraldeído; imidazolinidil uréia; 5-bromo-5-nitro-1,3-dioxano.
- **Compostos orgânicos:** ácido benzóico; metilcloro isotiazolinona e metil isotiazolinona.
- **Parabenos:** metilparabeno; propilparabeno.
- **Combinações:** fenoxietanol + parabenos; imidazolinidil uréia + parabenos.

Continuando:

Componentes	Composição		
	Xampu	Sab. Liq.	Condic.
Lauril éter sulfato de sódio (27%)	30	34	-
Cocoamidopropil betaína (30%)	4	5	-
Dietanolamida de ácido graxo de coco 90	1,5	2	-
Poliquaternium -7	2	1	-
Cloreto de Cetiltrimetilamônio (25%)	-	-	6
Álcool cetosteárico com 20EO	-	-	0,3
Álcool estearílico propoxilado]	-	-	2
Cloreto de sódio	1	1	-
Álcool cetosteárico	-	-	4
Proteína de trigo quaternizada	0,5	0,5	1
Silicone copoliol	0,3	-	-
Dimeticone	-	-	0,2
Polietilenoglicol 400	0,5	-	1
Propilenoglicol	-	1	-
D-Pantenol	-	-	1
Extrato de Aloe Vera	1	-	1
Extrato de Camomila	-	0,5	-
Mistura de fenoxietanol e parabenos	0,6	0,6	-
Mistura de isotiazolinonas	-	-	0,05
Ácido cítrico	q.s.p	q.s.p	q.s.p
BHT	0,05	0,05	0,05
EDTA dissódico	0,1	0,1	0,1
Água	Quantidade para 100%		

➤ MODIFICADORES DOS CARACTERES ORGANOLÉPTICOS

São eles: fragrância, opacificantes, perolizantes e corantes.

Esses componentes não devem ser relegados ao segundo plano, pois são fatores decisivos em testes de preferência pelo consumidor.

Deve-se selecionar de maneira cautelosa para que não haja incompatibilidades e instabilidade na formulação.

Ao contrário dos opacificantes, os perolizantes são amplamente utilizados.

Opacificantes: estearamida MEA, copolímeros de PVP estireno.

Perolizantes: mono/di estearato de etilenoglicol, cocamida MEA, cetilesteáril sulfato de sódio, álcoois cetílico e estearílico. Usa-se de 3 a 5% das bases perolizantes.

Os corantes devem ser certificados e sua estabilidade avaliada, principalmente, quando for utilizada embalagem transparente.

Fragrâncias e corantes comuns

Xampu oleoso: nota herbal, refrescantes, cor azul ou verde.

Xampu anticaspa: nota medicinal, cor azul ou verde.

Xampu seco: notas florais, aldeídica ou balsâmicas, cor rosa a alaranjado ou branco.

Finalizando a formulação:

Componentes	Composição		
	Xampu	Sab. Liq.	Condic.
Lauril éter sulfato de sódio (27%)	30	34	-
Cocoamidopropil betaína (30%)	4	5	-
Dietanolamida de ácido graxo de coco 90	1,5	2	-
Poliquaternium -7	2	1	-
Cloreto de Cetiltrimetilamônio (25%)	-	-	6
Álcool cetoestearílico com 20EO	-	-	0,3
Álcool estearílico propoxilado]	-	-	2
Cloreto de sódio	1	1	-
Álcool cetoestearílico	-	-	4
Proteína de trigo quaternizada	0,5	0,5	1
Silicone copoliol	0,3	-	-
Dimeticone	-	-	0,2
Polietilenoglicol 400	0,5	-	1
Propilenoglicol	-	1	-
D-Pantenol	-	-	1
Extrato de Aloe Vera	1	-	1
Extrato de Camomila	-	0,5	-
Mistura de fenoxyetanol e parabenos	0,6	0,6	-
Mistura de isotiazolinonas	-	-	0,05
Ácido cítrico	q.s.p	q.s.p	q.s.p
BHT	0,05	0,05	0,05
EDTA dissódico	0,1	0,1	0,1
Base perolizante	3	3	-
Fragrância	q.s.p	q.sp	q.s.p
Corante	q.s.p	q.sp	q.s.p
Água	Quantidade para 100%		

4.2.2. Fabricação de xampus e sabonetes líquidos

➤ EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS

- Tanque principal de aço inoxidável 316 ou fibra para processos a frio);

- Tanque secundário com capacidade de 1/3 a 1/2 do tanque principal, munido de agitador tipo turbina e sistema de aquecimento;
- Tubulação (linhas): aço inoxidável 316 ou tubos de PVC;
- Cotovelos das linhas: nunca devem formar ângulos de 90°C;
- Sistema de agitação do tanque principal: haste com hélice naval, turbina, âncora, com raspadeiras laterais;
- Controle de velocidade para 1000 a 2000rpm;
- Sistema de aquecimento e resfriamento: tanque encamizado para passagem de água quente ou fria.

➤ **PROCESSO TRADICIONAL**

Devem-se acomodar os componentes em fases de acordo com a solubilidade, estado físico, ponto de fusão, compatibilidade, facilidade de evaporação ou de formação de espuma para otimizar o processo em custo e tempo.

Separando as fases:

FASE 1	FASE 2	FASE 3
Água EDTA Corante	Lauril Betaína Poliquaternio Proteína quaternizada Polietilenoglicol Propilenoglicol Silicone Copoliol	Base perolizante Fenoxietanol e parabenos - BHT dissolvido na fragrância Cloreto de sódio

Processo:

1. Carregar o tanque principal com toda água e incorporar, na ordem indicada, o componentes da fase 1. Homogeneizar.
2. Incorporar um a um, todos os componentes da fase 2, na ordem indicada, Homogeneizar.

3. No tanque secundário, misturar todos os componentes da fase 3, na ordem indicada, e agitar até completa homogeneização/dissolução.

4. Transferir toda a mistura para o tanque principal. Homogeneizar.

5. Retirar amostras para medidas de pH, viscosidade e densidade. Corrigir, se necessário.

Há diferentes processos de fabricação. O processo a quente é utilizado quando há presença de espessantes sólidos (exemplo: diestearato de PEG6000) ou componentes de difícil solubilização a frio.

Determinados polímeros, tais como poliquatérnio 10 ou Jaguar C13S, precisam ser pré-dispersados em pH=8,5. A preparação de suspensões de ativos insolúveis, tais como piritonato de zinco e sulfeto de selênio, também exige a utilização de uma técnica diferente.

4.2.3. Fabricação de condicionadores

➤ EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS

É o mesmo equipamento usado para xampus e sabonetes líquidos, exceto pela diferença no sistema de agitação e o controle de velocidade.

O sistema de agitação deve ser constituído de haste com hélice âncora paralela ou cônica com raspadeiras laterais de teflon. A hélice naval não deve nunca ser usada, pois ela derruba a viscosidade. A agitação deve ser lenta, na faixa de 10 a 100rpm.

➤ PROCESSO TRADICIONAL

O processo tradicional de fabricação de condicionadores é um processo contínuo que utiliza apenas 1 tanque. Emprega-se o mesmo raciocínio de separação de fases.

Preparando as fases em separado:

FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4
Parte da água EDTA Corante Álcool cetoestearílico 20EO Álcool cetoestearílico	Cloreto de Cetiltrimetilamônio Álcool estearílico propoxilado BHT	Restante da água Proteína quaternizada Dimeticone Polietilenoglicol Pantenol Extratos	Ácido cítrico Mistura de isotiazolinonas Fragrância

Processo:

1. Adicionar 50% da quantidade total de água no tanque e aquecer a 75-80°C. Adicionar os componentes da fase 1, na ordem indicada, e homogeneizar bem sob agitação lenta até completa fusão;
2. Adicionar os componentes da fase 2, na ordem indicada, mantendo agitação;
3. Iniciar o resfriamento adicionando, lentamente e de forma contínua, a quantidade de água restante e os outros componentes da fase 3, na ordem indicada. Manter agitação lenta.
4. Adicionar os componentes da fase 4, um a um, quando a temperatura atingir 40°C. Homogeneizar bem.
5. Retirar amostras para medidas de pH, viscosidade e densidade. Corrigir, se necessário.

4.2.4. Avaliação dos produtos

- Faixas comuns de pH

Xampus e sabonetes líquidos: 5,5 a 6,8

Xampu infantil: 7,5 a 8,5

Condicionadores: 3,8 a 5,5

- Viscosidade

Xampus e condicionadores transparentes: 1000 a 2000cP a 25°C

Xampu pérola: 4000 a 6000cP a 25°C

Condicionadores opacos: 4000 a 8000cP a 25°C

- Densidade

Xampus: 1,010 a 1,020g/mL a 25°C

Condicionadores: 0,99 a 1,00g/mL a 25°C

- Ponto de turvação para produtos transparentes: < 10°C
- Volume de espuma: verificar estabilidade e aparência de bolhas
- Microbiologia: contagem de fungos e bactérias < 10ufc/g

Estabilidade:

- Centrifugação;
- Variação de temperatura;
- Testes de vibração;
- Testes microbiológicos;
- Fotoestabilidade.

Eficácia e Segurança: são realizados testes clínicos específicos, *in vivo* e/ou *in vitro*, para assegurar a eficácia e segurança do produto.

4.2.5. Tendências

Algumas tendências surgiram no mercado cosmético nos últimos anos, algumas ainda se mantêm bastante ativas como: xampu sem sal, xampus 2 em 1 ou 3 em 1, produtos “cristal clear”, associação de tensoativos, uso de tensoativos suaves e naturais.

As duas grandes tendências são os cosméticos étnicos e os cosméticos masculinos.

O cabelo do étnico é único por sua configuração encaracolada, pigmentação profunda e raízes facilmente rompidas. Além disso, o cabelo de negros tem um diâmetro ligeiramente maior do que o cabelo caucasiano, menor conteúdo de água e, principalmente, uma forma assimétrica e irregular de corte transversal (responsável pela aparência encaracolada).

A limpeza de cabelos precisa diferir entre indivíduos caucasianos com cabelo liso e indivíduos negros com cabelo encaracolado.

Cabelo liso é difícil de arrumar e torna-se escorrido se coberto com excesso de gordura, encorajando assim lavagens frequentes. Cabelo encaracolado, por outro lado, requer gordura para conseguir brilho, diminuindo a fricção ao pentear, e aumentando a flexibilidade.

Os xampus para negros são conhecidos como xampus condicionantes. Eles removem a gordura da raiz do cabelo e substituem por uma camada de condicionador oleoso. Os condicionadores para cabelos étnicos, tanto os com enxágüe como os sem enxágüe são formulados com maior quantidade de agentes de condicionamento e umectantes.

AULA 3

5. **Resumo geral da legislação vigente no setor cosmético (consulta ao site: www.unb.br/iq/labpesq/lateq)**
6. **Tópicos sobre as Boas Práticas de Fabricação (BPF)**

Este capítulo não substitui o publicado no Diário Oficial da União (**Portaria nº 348, de 18 de agosto de 1997**), apenas enumera algumas questões relevantes.

As empresas devem implementar práticas de fabricação que assegurem, por meio de ações sistemáticas, a qualidade total dos produtos. Para isso, é necessário integrar o controle das matérias-primas e dos produtos acabados aos cuidados de fabricação.

É essencial que as especificações de qualidade exigidas sejam estabelecidas detalhadamente, em estreita colaboração com os departamentos envolvidos (Pesquisa e Desenvolvimento, Fabricação, Controle de Qualidade).

1- Higiene Industrial: em todos os setores da fábrica é essencial manter os ambientes, equipamentos, máquinas e instrumentos, assim como matérias-primas, componentes, granéis e produtos acabados em boas condições de higiene.

2- Cuidado especial com a água: os equipamentos de produção de água, assim como outros sistemas que possam existir, devem garantir uma qualidade de água que assegure, por sua vez, a conformidade do produto acabado. As características químicas e microbiológicas devem ser monitorada regularmente.

3- Recebimento de materiais: a recepção de materiais para produção deve seguir procedimentos pré-estabelecidos. Cada despacho deve ser registrado e sua conformidade verificada. Os registros devem conter informação que permita a identificação do produto.

4- Estocagem: as matérias-primas, assim como os produtos acabados, devem ser guardados em condições apropriadas à natureza de cada um.

5- Processamento:

Pontos importantes que devem ser observados:

- Pesagem de matérias-primas;
- Maquinário necessário para fabricar;

- Fórmula;
- Tamanho do lote;
- Lista de matérias-primas utilizadas com número de lote e quantidade pesada;
- Método de operação detalhado: seqüências de adição, temperatura, velocidades de agitação, tempos, processos de transferência.

6- Operações de enchimento/embalagem:

Antes do início das operações, analisar a limpeza correta dos equipamentos. Deve-se assegurar que as instruções de embalagem, amostragem e controles estejam disponíveis antes do começo da operação. Os produtos a serem embalados devem estar corretamente identificados de forma clara e precisa.

7- Liberação do produto acabado: antes de ser colocado no mercado, o produto fabricado pela empresa ou por terceiros deve ser aprovado pelo setor de **Garantia da Qualidade**.

7. Aspectos técnicos e práticos no desenvolvimento de emulsões para a pele – Hidratantes e Fotoprotetores

Atualmente, os vetores dos produtos cosméticos visam a modular a distribuição e a penetração cutânea dos princípios ativos. As emulsões são vetores capazes de combinar atributos de performance oferecidos pelas substâncias hidrossolúveis (ex: umectação) e pelas lipossolúveis (ex: reposição graxa). Essa versatilidade torna possível a formulação de produtos multifuncionais, ganhando em custo e benefício.

Sabe-se que, a hidratação é o requisito mais desejável pelo consumidor e, de fato, o mais importante para a manutenção da integridade morfológica e fisiológica da pele.

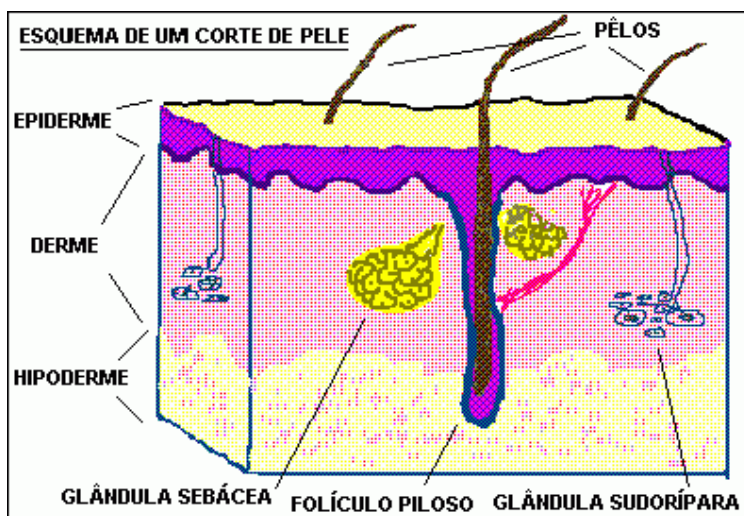
A fotoproteção é também um atributo bastante valorizado hoje em dia. Os raios solares (UVA, UVB, UVC e IV) são capazes de causar danos irreversíveis e sensações desagradáveis, tais como câncer, envelhecimento prematuro da pele, queimaduras, vasodilatação e vermelhidão.

Em seguida, serão apresentadas discussões específicas sobre as emulsões hidratantes e fotoprotetoras para a pele.

7.1. A pele humana – uma breve abordagem

A pele é o órgão que envolve o corpo determinando seu limite com o meio externo. Corresponde a 16% do peso corporal e exerce diversas funções, como regulação térmica, defesa orgânica, controle do fluxo sanguíneo, proteção contra diversos agentes do meio ambiente e funções sensoriais (calor, frio, pressão, dor e tato).

É formada por três camadas: epiderme, derme e hipoderme, da mais externa para a mais profunda, respectivamente.



A EPIDERME – a camada mais importante para a Cosmetologia

A epiderme, camada mais externa da pele, é constituída por células epiteliais (queratinócitos) com disposição semelhante a uma “parede de tijolos”.

Estas células são produzidas na camada mais inferior da epiderme (camada basal ou germinativa) e em sua evolução em direção à superfície sofrem processo de queratinização ou corneificação, que dá origem à fina camada córnea, composta basicamente de queratina, proteína responsável pela impermeabilização da pele.

A renovação celular constante da epiderme faz com que as células da camada córnea sejam gradativamente eliminadas e substituídas por outras.

Além dos queratinócitos encontram-se também na epiderme: os melanócitos, que produzem melanina e células de defesa imunológica (células de Langerhans).

A derme, localizada entre a epiderme e a hipoderme, é responsável pela resistência e elasticidade da pele. É constituída por tecido conjuntivo (fibras colágenas e

elásticas envoltas por substância fundamental ou cimento intercelular), vasos sanguíneos e linfáticos, nervos e terminações nervosas.

A hipoderme, também chamada de tecido celular subcutâneo, a porção mais profunda da pele é composta por feixes de tecido conjuntivo que envolvem células gordurosas (adipócitos) e formam lobos de gordura. Sua estrutura fornece proteção contra traumas físicos, além de ser um depósito de calorías.

➤ A HIDRATAÇÃO DA SUPERFÍCIE CUTÂNEA

A hidratação natural da superfície cutânea ocorre por vários fatores: ação e presença do NMF_(Natural Moisturizing Factor); presença de água no interior da camada córnea; e pela existência de membranas celulares e espaços intercelulares intactos (mantêm os lipídios e evitam a saída do NMF).

Composição aproximada do NMF

<i>Aminoácidos:</i>	40%
<i>PCA</i>	12%
<i>Lactatos</i>	12%
<i>Uréia</i>	7,0%
<i>Ácido úrico</i>	1,5%
<i>Creatinina</i>	1,5%
<i>Glicosamina</i>	1,5%
<i>Fosfatos e cloretos (Na, K, Ca, Mg)</i>	18,5%
<i>Açúcares</i>	8,0%
<i>Peptídeos</i>	8,0%
<i>Outros componentes</i>	8,0%

Este conteúdo forma a emulsão epicutânea.

A hidratação da pele proporcionada pelo uso de produtos tópicos ocorre por:

- Oclusão: ingredientes lipídicos (emolientes). Minimiza a perda de água transepidérmica.
- Umectação: pela ação de substâncias capazes de reter água na superfície da pele.
- Hidratação ativa: oclusão + umectação por meio das emulsões cuja fase lipídica promove a oclusão e a fase aquosa possui ingredientes higroscópicos que propiciam a umectação.

➤ **A PELE NEGRA**

A pele negra difere da pele branca em três aspectos principais:

- Espessura: a pele negra é aproximadamente duas vezes mais espessa do que a pele branca;
- Pigmentação: o tipo de melanina é a eumelanina, assim como na raça branca. A diferença é que, na pele negra, os melanossomos são de grande tamanho e muito numerosos nos melanócitos, chegando intactos à camada córnea. Na pele branca, os melanossomos são identificáveis, porém são degradados nas camadas mais baixas da epiderme.
- Secreções sebáceas e sudoríparas: As glândulas sudoríparas e as glândulas sebáceas são muito mais desenvolvidas na raça negra.

Graças a proteção natural, a pele negra possui um aspecto mais firme e aparência jovem, capaz de adiar os sinais da flacidez e do envelhecimento.

Por outro lado, a pele negra tem mais facilidade de manchar com um simples arranhão, picada de inseto, uma espinha etc. O motivo é que, durante o processo de cicatrização, a produção de melanina é excessiva, favorecendo o aparecimento de manchas escuras. Como forma de prevenção, os produtos para pele negra podem ser formulados com compostos que diminuem as reações cutâneas, tais como a vitamina C.

Normalmente a pele negra é mais oleosa do que a branca, por isso a regra número um é evitar produtos muito gordurosos. De qualquer forma, essa oleosidade proporciona proteção extra contra o frio, vento, água quente ou sol. As substâncias com propriedades desengordurantes como hamamélis, extrato de melaleuca e sálvia, são fundamentais nos produtos desenvolvidos para pele negra.

A hidratação é muito importante, principalmente para evitar o ressecamento. A hidratação também ajuda a evitar a cor acinzentada que muitas vezes aparece em

pessoas de pele negra. Isso acontece durante o processo de renovação celular, descamação natural que ocorre, aproximadamente, a cada três semanas. Por ser mais espessa, produtos de ação esfoliante são bastante recomendados. Assim, as células mortas podem ser eliminadas.

7.2. Composição básica de uma emulsão cosmética

Componentes
Componentes oleosos: emolientes
Emulsionantes
Espessantes / agentes de consistência
Umectantes
Modificadores dos caracteres organolépticos: essências; corantes e opacificantes
Princípios ativos e promocionais
Agentes estabilizantes: sequestrantes; antioxidantes e conservantes
Reguladores de pH
Veículo: água

O produto cujo atributo principal é a hidratação se difere daquele direcionado à fotoproteção em dois aspectos principais que serão discutidos a seguir: a escolha dos emolientes e o uso dos princípios ativos.

➤ **FILTRO SOLAR**

São os princípios ativos das formulações para fotoproteção. A escolha e forma de manipulação devem ser bem trabalhadas com o intuito de preservar sua eficácia.

São classificados quanto a:

1- Estrutura química

Orgânicos: parametoxicinato de octila, octocrileno, salicilato de octila, metilbenzidileno cânfora, octil triazone, benzofenona 4, benzofenona 3, avobenzona, ácido 2-fenilbenzimidazol-5-sulfônico.

Inorgânicos (físico): óxido de zinco e dióxido de titânio

2- Espectro de ação

UVA (320 – 400nm): avobenzona

UVB (280-320nm): parametoxicinamato de octila, octocrileno, salicilato de octila, metilbenzidileno cânfora, octil triazone.

UVA e UVB (280-400nm): benzofenona 4, benzofenona 3, ácido 2-fenilbenzimidazol-5-sulfônico.

3- Solubilidade

Hidrossolúvel: benzofenona 4, ácido 2-fenilbenzimidazol-5-sulfônico.

Lipossolúvel: parametoxicinamato de octila, octocrileno, salicilato de octila, metilbenzidileno cânfora, octil triazone, benzofenona 4, benzofenona 3, avobenzona, ácido 2-fenilbenzimidazol-5-sulfônico.

Insolúveis (físicos): óxido de zinco e dióxido de titânio.

➤ EMOLIENTES

Já se sabe que os emolientes são responsáveis por características da emulsão como espalhamento, absorção, sensação lubrificante na pele e viscosidade. Eles também são veículos para incorporação de antioxidantes, vitaminas, ativos lipossolúveis, conservantes, agentes de consistência, entre outros.

A combinação de emolientes selecionados para formular determinado produto influencia na estabilidade e, conseqüentemente, na aparência da emulsão.

Para selecionar os emolientes que irão compor a emulsão, levam-se em consideração dois aspectos principais: o caráter oleoso e a capacidade de espalhamento. Geralmente, quanto maior o peso molecular, maior é a oleosidade e pegajosidade e menor a espalhabilidade. No entanto, estas propriedades estão intimamente relacionadas com o tipo de cadeia carbônica (linear, ramificada, insaturada...). Geralmente, a ramificação melhora a espalhabilidade e diminui a pegajosidade e a viscosidade da emulsão. Compostos insaturados são mais oleosos e possuem maior capacidade de lubrificação da pele.

Emolientes de alta espalhabilidade inicialmente proporcionam uma sensação bastante suave que se dissipa rapidamente e um emoliente de baixa espalhabilidade produz um efeito tátil pesado (não suave) de longa duração.

Assim, a combinação de três ou quatro emolientes é mais recomendada para qualquer tipo de emulsão. Isso leva a um efeito sensorial conhecido como “cascata” de suavidade em função do tempo.

Cuidado especial deve ser tomado na escolha de emolientes para formulações fotoprotetoras. Emolientes não polares, como o óleo mineral, e ésteres, como estearato de 2-etil hexila, podem deslocar negativamente o comprimento de onda de absorbância máxima dos filtros UVB. Emolientes polares possuem ação positiva tais como cocoato de glicerila 7EO, triglicerídeo cáprico-caprílico, PPG2 Cetareth-9 e isoestearato de propilenoglicol.

Óleos polares solubilizam os filtros UV, permitindo uma dispersão uniforme e maximizando o potencial de absorção. No caso de óleos não polares, o filtro UV forma concentrados (análogos às micelas dos tensoativos), minimizando a absorção. Por outro lado, quanto mais polar o emoliente, menor sua eficiência na resistência à água.

Os emolientes devem ser escolhidos de forma a apresentar média polaridade e peso molecular semelhante ao dos emulsionantes para proporcionar melhor estabilidade e melhores características sensoriais.

O grau de comedogenicidade é outra importante propriedade dos emolientes que deve ser observada para aplicação em pele oleosa. Produtos como PPG-15 estearil éter não são comedogênicos. Miristato e palmitato de isopropila apresentam maior grau de comedogenicidade.

Tabela – Espalhamento X Oleosidade

Emoliente	Espalhabilidade	Caráter oleoso
Vaselina	Baixa	Alto
Óleo de amêndoa	Baixa	Alto
Óleo mineral	Baixa	Alto
Triglicerídeo cáprico-caprílico	Média	Médio
Esqualano	Média	Médio
Álcool oleílico	Média	Médio
Miristato de miristila	Média	Médio
Dimeticone ou fluido de silicone	Média	Médio

Palmitato de isopropila	Alta	Baixo
Adipato de butila	Alta	Baixo
Éter dicaprílico	Alta	Baixo
PPG-15 estearil éter	Alta	Baixo

Iniciando o modelo de formulação de emulsão hidratante:

Componentes	Composição (%)
Fase oleosa	
PPG-15 estearil éter	2
Dimeticone	1
Óleo mineral	3
Fase Aquosa A	
Água	qsp

➤ EMULSIONANTES

A fase oleosa e a fase aquosa são compostas de ingredientes imiscíveis e que, por si só, não são capazes de formar uma emulsão estável, ou seja, sem separação de fases.

Dessa forma, é necessária a presença de um componente que possua afinidade com cada uma das fases, reduzindo a tensão superficial e facilitando a formação da emulsão. Esse componente é o emulsionante que possui, obrigatoriamente, uma estrutura anfifílica, isto é, composto de uma parte polar ou hidrofílica e uma parte apolar ou lipofílica.

Emulsionantes para filtros solares

- **Aniônicos:** estearatos, alquil/cetil sulfatos, ésteres fosfóricos e seus sais;
- **Não Iônicos:** álcoois graxos etoxilados, álcoois graxos etoxilados e propoxilados, ésteres de sorbitano etoxilados; óleos vegetais etoxilados.
- **Poliméricos:** polímero cruzado de acrilatos/acrilatos de alquil C10/C30, dipoli-hidroxiestearato PEG30.

Os polímeros catiônicos são representantes dos emulsionantes catiônicos usados em emulsões. Emulsionantes anfotéricos não são usados em emulsões cosméticas. Os mais usados são os não-iônicos.

Há ainda as bases ou ceras autoemulsionantes. Elas são compostas por misturas de tensoativos solúveis em água (alto HLB – balanço hidrofílico-lipofílico) e agentes de consistência da fase oleosa (espessantes graxos como álcool cetosteárico e monoestearato de glicerila) de baixo HLB. Geralmente, essas misturas apresentam 50 a 80% de espessante graxo e 20 a 50% de tensoativo.

➤ O MÉTODO HLB

O método HLB representa a primeira tentativa de se organizar e normalizar a escolha do sistema emulsionante, como uma alternativa ao sistema de tentativa e erro. É baseado na solubilidade parcial do tensoativo na fase oleosa e aquosa, em função de suas estruturas anfífilas.

O sistema foi desenvolvido por Griffin em 1947, que atribuiu um número para cada tensoativo, variando de 0 a 40, sendo que os maiores valores representam produtos mais hidrofílicos.

Cálculo da quantidade de cada emulsionante (acompanhe o exemplo)

1. Calcula-se o HLB requerido pela fase oleosa

1.1. Escolhem-se os componentes da fase oleosa de HLB requerido conhecidos

Fase oleosa	HLB conhecido
3% de óleo mineral	10
1% de dimeticone	9
2% de álcool estearílico 15PO	7
8% de álcool cetosteárico 20EO	15
$\Sigma(\text{fase oleosa})=14\%$	

1.2. Calcula-se a proporção de cada componente da fase oleosa: qtd de componente / 14

$$\text{Óleo mineral} = 0,214$$

$$\text{Dimeticone} = 0,071$$

Álcool estearílico 15PO = 0,143

Álcool cetosteárico 20EO = 0,572

1.3. HLB requerido pela fase oleosa = Σ (proporção de cada componente X seu HLB requerido)

HLB requerido pela fase oleosa = $(0,214 \times 10) + (0,071 \times 9) + (0,143 \times 7) + (0,572 \times 15) = \mathbf{12,4}$

2. Calcula-se a proporção de cada emulsionante

2.1. Escolhem-se os emulsionantes de HLB conhecido

Álcool Cetosteárico 2EO (HLB = 4,9)

Álcool Cetosteárico 20EO (HLB = 15,3)

2.2. Qtde de Álcool Cetosteárico 2EO = **X**

Álcool Cetosteárico 20EO = **Y**

Então, constrói-se um sistema de equações simples:

$$\mathbf{X + Y = 1}$$

$$(\mathbf{X} \times 4,9) + (\mathbf{Y} \times 15,3) = 12,4$$

Resultando em:

$$\mathbf{X = 0,28}$$

$$\mathbf{Y = 0,72}$$

2.3. Quantidade teórica de emulsionante = 25% da fase oleosa

Quantidade teórica de emulsionante = $0,25 \times 14 = 3,5\%$

2.4. Aplica-se a proporção de cada emulsionante (calculado em 2.2.) sobre essa qtde total (calculado em 2.3.)

$\mathbf{Qtde\ de\ X = 0,28 \times 3,5 = 1\%}$
$\mathbf{Qtde\ de\ Y = 0,72 \times 3,5 = 2,5\%}$

Continuando a formulação:

Componentes	Composição (%)
Fase oleosa	
PPG-15 estearil éter	2
Dimeticone	1
Óleo mineral	3
Álcool cetosteárfílico 20 EO	2
Fase Aquosa A	
Água	qsp

➤ UMECTANTES

Os umectantes são substâncias higroscópicas como tais, têm a propriedade de reter água. Possuem como funções:

- Diminuir a perda de água dos produtos acabados, impedindo a formação de crostas superficiais na emulsão;
- Facilitar a distribuição e ação lubrificante sobre a epiderme;
- Reter a umidade junto à pele.

As características de um umectante ideal para uso em emulsão cosmética hidratante:

- Elevada higroscopicidade;
- Possuir um pequeno intervalo de umectação: para uma determinada mudança de umidade relativa no ambiente, a variação no conteúdo de umidade deve ser mínima; o sorbitol é menos higroscópico do que a glicerina mas perde menos água quando passa de uma atmosfera úmida para outra seca.
- Compatibilidade com outros componentes e facilidade de incorporação;
- Não interferir drasticamente nas características físicas da formulação;
- Baixa volatilidade;
- Baixa toxicidade.

Continuando:

Componentes	Composição (%)
Fase oleosa	
PPG-15 estearil éter	2
Dimeticone	1
Óleo mineral	3
Fase Aquosa A	
Água	qsp
propilenoglicol	2
Fase Aquosa B	
uréia	10
água	11

➤ **Espessantes / Estabilizantes / Agentes de consistência**

O espessamento da emulsão pode ser obtido pelos próprios constituintes da fase oleosa, principalmente pelos emolientes e alguns co-emulsionantes de baixo HLB. São os chamados espessantes graxos ou agentes doadores de consistência.

Outra forma de estabilizar a emulsão, principalmente a O/A, é espessar a fase aquosa com hidrocolóides, muito importantes na prática. São substâncias macromoleculares, que para serem incorporadas na emulsão e promoverem o espessamento devem ser submetidas à intensa agitação ou hidratação e/ou alterações de pH.

Dando continuidade à formulação:

Componentes	Composição (%)
Fase oleosa	
PPG-15 estearil éter	2
Dimeticone	1
Óleo mineral	3
Álcool cetosteárfico 30/70	8
Fase Aquosa A	
Água	qsp
propilenoglicol	2
Fase Aquosa B	
uréia	10
água	11

➤ **ADITIVOS DE TRATAMENTO / PROMOCIONAIS**

Englobam os ativos biológicos, animais, vegetais e biotecnológicos.

Exemplos: colágeno, elastina, ceramidas, extratos e frações purificadas de vegetais terrestres e marinhos, associações de aminoácidos e extratos vegetais, derivados de proteínas vegetais, lipossomas, vitamina A, D-Pantenol, vitamina C, vitaman E e outros.

➤ **PERFUMES, CORANTES, OPACIFICANTES,
CONSERVANTES, SEQUESTRANTES E
ANTIOXIDANTES**

- **Modificadores dos caracteres organolépticos**
 - Opacificantes: ésteres
 - Perfume: fragrâncias ou essências
 - Corantes.

- **Estabilizantes da formulação**
 - Conservantes: metil e propilparabenos, fenoxietanol, mistura de isotiazolinonas.

- Sequestrantes: EDTA

- Fotoprotetores da formulação: benzofenona 3

- Antioxidantes: BHT, tocoferol.

Finalizando a formulação da emulsão:

Componentes	Composição (%)
Fase oleosa	
PPG-15 estearil éter	2
Dimeticone	1
Óleo mineral	3
Álcool cetosteárico 30/70	8
Fase Aquosa A	
Água	qsp
propilenoglicol	2
EDTA	0,1
Fase Aquosa B	
uréia	10
água	11
Fase C	
Vitamina E	0,5
Composto de fenoxietanol e parabenos	0,5
Imidazolidil uréia	0,1
Fragrância	0,1

7.3. Técnicas de emulsificação

➤ TIPOS DE EMULSÕES

O/A: fase interna – óleo ; fase externa – água

A/O: fase interna – água ; fase externa – óleo.

Macroemulsões: partículas maior 400nm.

Microemulsões: partículas inferior a 100nm.

Miniemulsões: partículas variando de 100 a 400nm.

Emulsões múltiplas: as partículas dispersas são emulsões delas mesmas.

Para facilitar o preparo da emulsão torna-se conveniente a acomodação dos componentes da emulsão em fases:

- **Aquosa quente:** é para ser incorporada sobre a fase oleosa. Pode conter outros componentes solúveis em água e que possam ser aquecidos, tais como espessantes poliméricos acrílicos, EDTA, propilenoglicol, dipropilenoglicol, polietilenoglicol, parabenos e outros.

- **Oleosa quente:** é constituída por todos os componentes insolúveis em água, tais como emolientes, espessantes de fase oleosa, ceras, dimeticone, antioxidantes. Os emulsionantes e bases autoemulsionantes também são incorporados nessa fase.

- **Demais fases:** podem ser outras fases aquosas utilizadas para solubilizar componentes sólidos solúveis ou dispersíveis em água (corante, goma xantana, uréia) ou para diluir outros componentes como trietanolamina e hidróxido de sódio. Componentes que devem ser adicionados um a um e à frio também são separados em fases.

➤ PROCESSO TRADICIONAL DE FABRICAÇÃO DE MACROEMULSÃO A/O OU O/A

O processo convencional de fabricação de macroemulsões O/A ou A/O consiste no aquecimento de todos os componentes solúveis na fase aquosa e dos componentes da fase oleosa em temperaturas entre 75 e 80°C. Após a mistura das duas fases, e seguido um período de homogeneização, é iniciado o resfriamento circulando água fria na camisa do tanque. Após o resfriamento, adicionam-se os demais componentes da formulação.

➤ EQUIPAMENTOS

A preparação de emulsões é muito afetada pelo tipo de agitação. As principais preocupações sobre o equipamento são referentes a:

- Viscosidade aparente em todas as fases da fabricação, visto que dependendo da viscosidade da emulsão, o equipamento escolhido pode não ter capacidade para homogeneizar todo o sistema.
- Energia mecânica requerida e demandas de troca de calor.
- Taxa de cisalhamento, visando a redução do tamanho da partícula da emulsão.
- Tipos de fluxos do agitador: tangencial, radial e axial

Em função do tipo de agitador, os equipamentos utilizados na preparação de emulsões são muito variados, diferindo em performance para cada tipo.

Os equipamentos industriais geralmente diferem bastante dos equipamentos laboratoriais, motivo pelo qual é tão difícil a transferência de escala laboratorial para industrial. Isso está relacionado, principalmente, ao tipo de agitação, tempos de aquecimento, homogeneização e resfriamento. Dessa forma, o planejamento de um equipamento industrial, mesmo a partir de 10Kg, deve envolver uma planta composta por um conjunto de equipamentos:

- Um tanque auxiliar, encamisado, com aquecimento e resfriamento, agitador tipo hélice naval e com variador de velocidade.
- Um tanque principal, encamisado, com resfriamento e aquecimento, agitador tipo âncora com pás internas e externas, raspadores de teflon e variador de velocidade. O ideal é ainda possuir, acoplado, um dispersor coloidal, sistema para produzir vácuo e controlador/indicador de temperatura.

Para emulsões de alta viscosidade, pode ainda ser utilizado misturador tipo planetário, que consiste no movimento de pá combinado com o movimento do eixo. Outro equipamento para esse tipo de emulsão é o chamado ribbon-blender com fluxo axial.

7.4. Estabilidade e instabilidade de emulsões

Há dois mecanismos básicos de instabilidade de emulsões:

- “creming”, que corresponde à formação de uma camada oleosa na superfície da emulsão;

- Quebra da emulsão, que corresponde à separação em fases distintas.

➤ **TESTES PARA ASSEGURAR A ESTABILIDADE**

- Centrifugação;
- Variação de temperatura;
- Testes de vibração;
- Testes microbiológicos e
- Estabilidade na presença de luz.

➤ **PARÂMETROS PARA CARACTERIZAÇÃO DA EMULSÃO**

- Aparência;
- Reologia e viscosidade;
- Tamanho de partículas;
- pH;
- dureza;
- densidade;
- sensorial ou toque.

7.5. Atributos mais valorizados nos cosméticos modernos

- Evitar ou diminuir os efeitos das agressões externas;
- Correção e restabelecimento do equilíbrio hídrico;
- Utilização de princípios ativos hidratantes parecidos ou iguais as substâncias hidratantes naturais encontradas na pele (produtos “second skin”);
- Prevenção do envelhecimento intrínseco (desgaste natural da pele) e extrínseco (fotoenvelhecimento).
- Uso de Fitoingredientes;
- Produtos para pele étnica;
- Produtos masculinos.

8. Aspectos técnicos e práticos no desenvolvimento de géis**➤ DEFINIÇÕES**

Gel é um sistema coloidal constituído por uma fase dispersora ou contínua líquida (água/silicone/óleo mineral/etc) e uma fase dispersa sólido ou soluto (macromoléculas como resinas, polímeros do ácido acrílico, derivados de celulose, argilas modificadas, etc). Géis apresentam propriedades macroscópicas parecidas às dos sólidos, como por exemplo, elasticidade, viscosidade e outras.

Esse sistema pode conter até 80 a 90% de líquido, podendo ser considerado como um sistema heterogêneo, da mesma forma que emulsão, constituído de fase interna e fase externa, mas que, devido ao pequeno tamanho das partículas da fase interna, é um sistema transparente ou translúcido.

Gel é uma forma cosmética viscosa, mucilagínosa. A água é o solvente mais usado, não descartando também a possibilidade de serem usados o óleo mineral, álcool etílico, acetona, silicones, polietilenoglicóis e propilenoglicol.

Um bom gel deve apresentar as seguintes características:

- Reter a transparência em ampla faixa de temperatura;
- Reter a consistência, não ser fibroso e quebradiço, mantendo sua forma mesmo quando extrudado do tubo durante o uso;
- Manter a homogeneidade durante a estocagem e não sofrer contração de volume.

Os géis cosméticos podem ser divididos em:

- Géis aquosos: hidrogéis ou hidroalcoólicos
- Sistemas de tensoativos
- Géis de polietilenoglicóis
- Géis anidros, lipogéis ou oleogéis
- Emulsões transparentes: microemulsões
- Géis de silicone
- Sabões em barra transparentes

O gel aquoso é o mais comum.

8.1. Formulações

➤ GEL AQUOSO

A estrutura básica de uma formulação em gel aquoso é composta de:

1. Polímero espessante

- **Gomas naturais:** gelatina; sclerotium gum; alginato, goma xantana; goma guar, amido.

- **Naturais modificadas:** derivados de celulose (hidroxietilcelulose, hidroxipropilcelulose), derivados do guar (hidroxipropilguar).

- **Sintéticos:** polímeros do petróleo ou hidrocarboneto.

Exemplos: derivados do ácido acrílico (carbômeros); derivados do óxido de eteno (diestearato de PEG 6000).

- **Inorgânicos:** naturais ou modificados: argilas hidrofilicas (silicato de alumínio magnésio).

Os polímeros podem ser iônicos ou não iônicos. Ao usar esse tipo de matérias-primas, deve-se conhecer:

- Solubilidade.
- Faixa de pH para sua atuação;
- Cisalhamento necessário;
- Temperatura de preparação.

Esses dados devem estar especificados na ficha técnica do produto.

2. Bases para neutralização de polímeros ácidos (carbômeros):

- **Orgânicas:** usadas em géis aquosos, alcoólicos ou em emulsões que contém emolientes de média polaridade. Exemplos: aminometilpropanol, (tetrahidroxipropil etilenodiamina e a trietanolamina.

- **Inorgânicas:** usadas para géis com pouca quantidade de solvente orgânico e grande quantidade de água. Exemplos: hidróxidos de sódio e amônio.

3. Umectantes

Devem ser adicionados preferencialmente após a neutralização.

- **Glicóis:** propilenoglicol, dipropilenoglicol, butilenoglicol, glicerina.
- **Poliglicóis:** polietilenoglicol 200 ou 400 ou 600.
- **Açúcares:** sorbitol.

- **Açúcares etoxilados:** metil glicose 10EO ou 20EO.

4. Emoliente / Redutor de pegajosidade (principalmente para géis de carbômero:

- Silicone copoliol
- Éster de triacetato de glicerila etoxilado 7EO
- Monococoato de glicerila 7EO
- Óleos vegetais hidrofílicos

A seleção do emoliente deve levar em conta se o formulador deseja formulador gel transparente ou opaco. Para géis transparentes deve-se usar o emoliente que seja perfeitamente solúvel na fase contínua do gel, caso contrário, a formulação turvará.

5. Resina fixadora para gel capilar

- Polivinil pirrolidona (PVP)
- PVP/VA

6. Solubilizantes

- Monooleato de sorbitan 20EO
- Óleo de mamona 40EO

7. Conservantes

São usados os parabens, imidazolidil uréia, DMDM hidantoína, isotiazolinonas e outros.

8. Antioxidantes: BHT.

9. Sequestrantes: EDTA.

10. Filtro solar: para proteger a fórmula, usa-se benzofenona 4.

11. Ativos e atributos estéticos

- Corantes.
- Óleos e extratos vegetais.
- Proteínas e vitaminas: D-pantenol, vitamina E.

- Fragrâncias.

12. Veículo: os veículos mais usados para formular géis aquosos são água, álcool e propilenoglicol.

8.2. Técnicas de preparação de hidrogéis e hidroalcoólicos

A parte mais difícil das formulações de géis é a dispersão do agente geleificante em água. Como ocorre com os pós higroscópicos, os geleificantes tendem a formar grumos e não se molham completamente quando incorporados à água.

➤ Géis com carbômero

No caso dos carbômeros, os grumos não são rapidamente dispersíveis porque uma camada altamente viscosa se forma ao seu redor e a água demora para alcançar o seu interior.

Para evitar a formação desses grumos deve-se:

- Pulverizar o carbômero no vórtice da solução sob agitação constante por 20 a 40 minutos. Utilizar agitador mecânico com haste tipo turbina, hélice naval ou âncora.
- Pré-dispersar o carbômero em solvente polar como álcool, glicerina, propilenoglicol sob agitação por 15 a 30 minutos e depois adicionar a água.
- Preparar dispersão concentrada (3%) com conservante, deixando em repouso por 24 horas e diluir em água no momento do uso.
- Normalmente utiliza-se a água na temperatura ambiente, pois o vapor da água quente pode causar grumos antes mesmo do pó atingir a superfície.

Após hidratação completa do polímero, deve ser incorporada a base neutralizante para espessamento da solução.

A mais usada é a trietanolamina (TEA), que deve ser adicionada na proporção de 1 parte de carbômero para 2 partes de TEA. A faixa de pH onde o carbômero apresenta melhor desempenho é de 6 a 8.

Para géis hidroalcoólicos com carbômero, o maior cuidado deve ser tomado na escolha do agente neutralizante. O comportamento do polímero muda quando na sua preparação, além de água, contiver álcool.

TEOR DE ÁLCOOL(%)	AGENTE NEUTRALIZANTE
<10	hidróxido de sódio / TEA
>30	TEA / AMP
>70	Neutrol TE / Basf
>90	Ethomeen C25/Akzo

Para géis hidroalcoólicos com carbômero, a técnica geral de preparação é:

- Dispersar o polímero na fase aquosa sob agitação mecânica, até que uma dispersão livre de grumos seja obtida;
- Vagarosamente, adicionar o álcool até completa homogeneização;
- Adicionar o neutralizante apropriado até pH 5,5 a 6,5 com agitação suave até obter gel uniforme.

➤ **CUIDADOS**

Para melhor estabilização de géis, a atenção especial é dada à faixa de pH ideal para cada geleificante, descrita na ficha técnica do produto.

Outro fator que deve ser observado é a incompatibilidade. Sais de dureza de água, eletrólitos solúveis em água, presença de tensoativos etoxilados antes da neutralização, aumento de temperatura e radiação ultravioleta desestabilizam os géis de carbômero.

Carbômeros também não toleram produtos muito ácidos como o caso de antitranspirantes (clorohidróxido de alumínio). Outros exemplos são a aloe vera em pó e benzofenona 4 que possuem pH ácido e devem ser incorporados no final do processo já com pH corrigido para 6 a 7.

Carbômeros são aniônicos, portanto incompatíveis com catiônicos.