

Cosméticos: a química da beleza

*Fernando Galembeck
Yara Csordas*

Este documento tem nível de compartilhamento de acordo com a licença 3.0 do [Creative Commons](http://creativecommons.org).



<http://creativecommons.org.br>
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/br/legalcode>

Sumário

Introdução e Objetivo.....3

1. Definições básicas

1.1. O que é um cosmético?.....4

1.2. Cosmecêuticos.....5

2. Histórico

2.1. Os cosméticos na Antiguidade.....5

2.2. Os cosméticos na Idade Média.....5

2.3. Os cosméticos na Era Moderna.....6

3. Classificação e principais produtos.....7

4. Características dos principais locais de aplicação.....8

4.1. Pele.....8

4.2. Cabelos.....9

4.3. Boca e Lábios.....10

4.4. Olhos.....11

4.5. Pés, Mãos e Unhas.....11

4.6. Outras regiões corporais.....12

5. Matérias-primas

5.1. Agentes antiacne e anticaspa.....16

5.2. Agentes antienvelhecimento e bloqueadores de UV.....17

5.3. Agentes de perolização.....19

5.4. Antioxidantes.....19

5.5. Bases oleosas.....20

5.6. Bases solventes.....20

5.7. Biocidas e conservantes.....20

5.8. Ceras.....21

5.9. Condicionadores.....21

5.10. Corantes e pigmentos.....21

5.11. Corretores de pH.....22

5.12. Emolientes (ou agentes umectantes).....23

5.13. Espessantes e agentes para controle da viscosidade.....	23
5.14. Essências e fixadores.....	23
5.15. Estabilizadores de espuma e antiespumantes.....	23
5.16. Propelentes.....	24
5.17. Tensoativos e Surfactantes.....	24
6. Alergenicidade e toxidez.....	25
7. Tecnologia de Produção.....	27
7.1. Agitação.....	27
7.2. Moagem e classificação de partículas.....	28
7.3. Controle de microorganismos.....	28
7.4. Cristalização e resfriamento.....	31
7.5. Degasagem.....	31
7.6. Filtração.....	31
7.7. Tratamento de água.....	32
7.8. Embalagem e acondicionamento.....	33
8. Referências.....	33
8.1. Livros em português.....	33
8.2. Livros em inglês.....	35
8.3. Referências <i>on-line</i>	35
9. Experimentos simples.....	37

Cosméticos: Uma Introdução

Introdução e objetivo

Os desenvolvimentos científicos dos últimos séculos têm permitido o atendimento das necessidades básicas (alimentação, saúde e vestuário) de uma significativa parcela da crescente população humana. O aumento da renda, da qualidade de vida e da longevidade dessa população faz com que homens e mulheres dediquem muito mais tempo, recursos e esforços ao cultivo da higiene pessoal e da melhor aparência possível ao longo de sua vida.

O uso intensivo do petróleo na produção em grande escala de substâncias sintéticas e muitas outras mudanças econômicas e sociais do século 20 levaram ao surgimento de uma vasta e rentável indústria de cosméticos e produtos para o cuidado pessoal, estendendo o seu consumo para todos os segmentos sociais. Nesse setor industrial, coexistem multinacionais gigantescas ao lado de empresas artesanais.

Hoje, a indústria de cosméticos é extremamente importante dentro da economia de grande parte dos países mais desenvolvidos, dentre os quais se inclui o Brasil, contribuindo para a geração de empregos e a redução de desigualdades regionais, através da exploração sustentável de várias espécies do nosso bioma, especialmente na Amazônia. A sociedade vem exigindo a adoção de tecnologias de produção limpas, econômicas e ambientalmente corretas que, por sua vez, requerem um enorme e entusiástico esforço de estudantes, professores, pesquisadores e engenheiros, na Universidade e na Indústria, na busca de ingredientes diferenciados, naturais e competitivos e de processos de formulação inovadores.

Pesquisa, desenvolvimento, produção e comercialização de cosméticos oferecem perspectivas promissoras de carreira para profissionais com formação muito variada: químicos, engenheiros de várias modalidades, bioquímicos, farmacêuticos, gestores de vários tipos, publicitários e comunicadores. Esse setor possibilita e mesmo exige relações interdisciplinares e trabalhos conjuntos com médicos (cirurgiões plásticos, dermatologistas), pois além da sua contribuição à higiene e à estética, muitos cosméticos hoje apresentam também propriedades terapêuticas.

Este texto fornece um conjunto enxuto de informações básicas sobre o assunto, para que possa servir a você, leitor, como referência, proporcionando uma visão introdutória, porém global, dos cosméticos, desde as matérias-primas até a sua aplicação.

1. Definições básicas

1.1. O que é um cosmético?

Cosméticos são substâncias, misturas ou formulações usadas para melhorar ou para proteger a aparência ou o odor do corpo humano. No Brasil, eles são normalmente tratados dentro de uma classe ampla, denominada produtos para a higiene e cuidado pessoal, como veremos no item 3.

No passado, cosméticos tinham o principal objetivo de disfarçar defeitos físicos, sujeira e mau-cheiro. Com a mudança nos hábitos de limpeza e cuidado pessoal, seu uso hoje é muito mais difundido e diferente do que ocorria, por exemplo, nas cortes europeias do século 18.

Cosméticos são percebidos de diferentes maneiras em diferentes países. A legislação dos EUA, por exemplo, não lista sabões como cosméticos, enquanto, na França, os perfumes formam uma classe de produtos industriais à parte dos cosméticos. No Brasil, a legislação tarifária incentivou a criação de um produto que desodoriza, mas é escolhido e comprado como um perfume: a *deocolônia*.

É muito difícil se fazer uma distinção precisa entre os cosméticos para embelezamento por cobertura pura e simples, como as maquiagens, e aqueles cosméticos destinados ao cuidado pessoal e à obtenção de propriedades específicas, como redução na formação de rugas.



Figura 1: O Brasil é o sexto consumidor mundial de maquiagens e o segundo consumidor mundial de sabonetes per capita (FAO/ONU, 2009)

1.2. Cosmecêuticos

Nos últimos anos surgiram produtos que têm funções mais complexas do que a limpeza ou o embelezamento. Estão sendo chamados pelos fabricantes de *cosmecêutico*, *dermocosmético*, *cosmético funcional* ou ainda *cosmético de desempenho*, mas essas palavras não são usadas ou mesmo aceitas uniformemente. Tratam-se de formulações de uso pessoal que atuam benéficamente sobre o organismo, causando modificações positivas e duráveis na saúde da pele, mucosas e couro cabeludo. São muitos produtos diferentes, que usam muitas substâncias químicas como matérias-primas: colágeno e elastina, cafeína, nanocompósitos de ouro, retinóis, estrógenos e várias outras.

2. Histórico

2.1. Os cosméticos na Antiguidade

A palavra *cosmético* deriva da palavra grega *kosmetikós*, que significa "hábil em adornar". Existem evidências arqueológicas do uso de cosméticos para embelezamento e higiene pessoal desde 4000 anos antes de Cristo. Os primeiros registros tratam dos egípcios, que pintavam os olhos com sais de antimônio para evitar a contemplação direta do deus Ra, representado pelo sol. Para proteger sua pele das altas temperaturas e secura do clima desértico da região, os egípcios recorriam à gordura animal e vegetal, cera de abelhas, mel e leite no preparo de cremes para a pele. Existem registros de historiadores romanos relatando que a rainha Cleópatra frequentemente se banhava com leite para manter pele e cabelos hidratados.

Na Bíblia, é possível encontrar muitos relatos do uso de cosméticos pelos israelitas e por outros povos do antigo Oriente Médio, como: a pintura dos cílios (de Jezebel) com um produto à base de carvão; os tratamentos de beleza e banhos com bálsamos que Ester tomava para amaciar sua pele; e a lavagem com vários perfumes e óleos de banho dos pés de Jesus, por Maria - irmã de Lázaro.

Os gregos e romanos foram os primeiros povos a produzir sabões, que eram preparados a partir de extratos vegetais muito comuns no Mediterrâneo, como o azeite de oliva e o óleo de pinho, e também a partir de minerais alcalinos obtidos a partir da moagem de rochas. Atores do teatro romano eram grandes usuários de maquiagem para poderem incorporar diferentes personagens ao seu repertório. Pastas eram produzidas misturando óleos com pigmentos naturais extraídos de vegetais (açafraão ou a mostarda) ou de rochas. Mortes por intoxicação eram comuns entre os atores, pois muitos dos pigmentos minerais da época continham chumbo ou mercúrio em sua composição.

2.2. Os cosméticos na Idade Média

A queda do Império Romano, após as invasões bárbaras, fez com que os banhos entrassem em declínio. E apenas no Império Bizantino se manteve a tradição dos banhos. Por isso, temos hoje a expressão "banhos turcos".

No século 10, os cabelos eram lavados não com água, mas com misturas de ervas e argilas, que limpavam, matavam piolhos e combatiam outras infestações do couro cabeludo.

No Século 13, com a epidemia de peste negra, os banhos foram proibidos, pois a medicina da época e o radicalismo religioso pregavam que a água quente, ao abrir os poros, permitia a entrada da peste no corpo. Durante os 400 anos seguintes, os europeus evitaram os banhos e a água era somente usada para matar a sede. Lavar o corpo por completo era considerado um sacrilégio e o banho era associado a práticas lascivas. Mãos, rosto e partes íntimas eram limpas com pastas ou com perfumes, e as práticas de higiene eram mínimas, o que muito contribuiu para o crescimento do uso da maquiagem e dos perfumes.

2.3. Os cosméticos na Era Moderna

O reconhecimento do benefício da higiene pessoal cresceu ao longo do século 19. Donas de casa dessa época fabricavam cosméticos em suas próprias residências utilizando limonadas, leite, água de rosas, creme de pepino etc. A influência do Romantismo e o contato dos europeus com os povos indígenas da América, cuja cultura estava profundamente associada ao banho e à higiene, voltaram a glorificar a natureza do banho como um ato saudável. Em 1878, foi lançado o primeiro sabonete, pela empresa Procter & Gamble.

No século 20, a indústria de cosméticos cresceu muito. Em 1910, Helena Rubinstein abriu em Londres o primeiro salão de beleza do mundo. Em 1921, pela primeira vez o batom é embalado em um tubo e vendido em cartucho para as consumidoras. Entre as inovações da indústria de cosméticos, destacam-se: os desodorantes em tubos, os produtos químicos para ondulação dos cabelos, os xampus sem sabão, os laquês em aerossol, as tinturas de cabelo pouco tóxicas e a pasta de dentes com flúor.

Nos anos 50, políticas de incentivo trouxeram para o Brasil empresas multinacionais gigantescas, como a americana Avon e a francesa L'Oréal. Essas empresas lançaram novidades como a venda direta e produtos para o público masculino. A maquiagem básica, que se compunha de pó-de-arroz e batom, foi se diversificando e se sofisticando.

Nos anos 90, o tempo entre a aplicação do cosmético e o aparecimento do efeito prometido na bula diminuiu de 30 dias para menos de 24 horas. Surgem os cosméticos multifuncionais, como batons com protetor solar e hidratantes antienvelhecimento. Neste início do século 21, os alfa-hidroxiácidos, utilizados em cremes para renovar a pele, começam a ser substituídos por enzimas, mais eficazes. Outra tendência é a descoberta de novas matérias-primas contendo várias funções. No momento atual, as pesquisas avançam na direção da manipulação genética para melhorar a estética.

3. Classificação e principais produtos

Cosméticos no Brasil são controlados pela Câmara Técnica de Cosméticos da ANVISA (CATEC/ANVISA) e pela Resolução RDC nº. 211, de 14 de julho de 2005. A definição oficial de cosméticos adotada por essa Câmara compreende todos os produtos de uso pessoal e perfumes que sejam constituídos por substâncias naturais ou sintéticas para 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, corrigir odores corporais, protegê-los e/ou mantê-los em bom estado. Os produtos do setor são divididos em 4 categorias e 2 grupos de risco, de acordo as Resoluções 79/2000 e 335/1999.

Categorias:

- Produtos para higiene;
- Cosméticos;
- Perfumes;
- Produtos para bebês.

Grupos de risco:

- **Risco nível 1 → Risco mínimo.** Ex.: maquiagem (pós compactos, bases líquidas, sombras, rímel, delineadores, batons em pasta e líquidos), perfumes, sabonetes, xampus, cremes de barbear, pastas dentais, cremes hidratantes, géis para fixação de cabelos, talcos perfumados, sais de banho, etc.



Figura 2: Produtos para bebês são especialmente formulados e comercializados em embalagens diferenciadas.

• **Risco nível 2 → Risco potencial.** Ex.: xampus anticaspa, desodorantes e sabonetes líquidos íntimos femininos, desodorantes de axilas, talcos antissépticos, protetores labiais e solares, cremes depiladores, repelentes, tinturas para cabelos, sprays para fixação e modeladores de penteados, clareadores de pelos, enxaguatórios bucais, esmaltes, óleos para massagens, etc. Todos os produtos para bebês, apesar de totalmente inócuos, são classificados como grupo de risco nível 2, pois passam por processos mais rigorosos de inspeção antes de serem comercializados.

4. Regiões de aplicação

4.1. Pele

A pele humana é formada por três camadas:

- A epiderme, ou camada externa: composta principalmente pela queratina, uma proteína fibrosa secundária constituída por 15 aminoácidos, destacando-se a cisteína. As macromoléculas de queratina possuem uma estrutura tridimensional complexa, da qual participam hélices, folhas pregueadas e pontes dissulfeto, que lhes conferem resistência e elasticidade. A epiderme é recoberta por uma fina camada de gordura que impermeabiliza a pele contra a entrada de água e mantém seu pH entre 3.5 e 5.0, protegendo-a do ataque de micro-organismos. Mesmo sendo uma camada de células mortas, ela impede a penetração dos micro-organismos e a desidratação das células vivas que estão logo abaixo, na mesoderme.

- A mesoderme, ou camada intermediária: composta por colágeno e elastina. O colágeno é uma proteína em hélice tridimensional formada por 3 aminoácidos, cuja síntese depende da presença da vitamina C. Representa 30% de todas as proteínas existentes no corpo humano e tem a função de unir e sustentar os tecidos. A produção de colágeno é máxima na adolescência e começa a cair a partir dos 30 anos, sendo uma das causas da formação de rugas e da flacidez da pele. A elastina é uma proteína helicoidal, na forma de uma mola, que liga a pele aos tecidos musculares e é muito elástica, permitindo que a pele retorne ao seu estado original após ser submetida a um estiramento forçado. O máximo de produção de elastina ocorre na adolescência e durante a gravidez, permitindo que a pele da barriga se expanda, acompanhando a expansão uterina decorrente do crescimento do feto. Quando a produção de elastina não é suficiente, ocorre a formação de rachaduras no interior da mesoderme, denominadas *estrias*. A elastina também tem a função de sustentar os pequenos vasos sanguíneos que irrigam a pele.

- A endoderme, ou camada interna: composta por várias proteínas fibrosas e por polissacarídeos sulfatados, fazendo a ligação entre as camadas externas da pele e os tecidos musculares e conjuntivos dos órgãos internos.

O pH da pele é levemente ácido, mas é maior onde existe transpiração, como na virilha, nas axilas e entre os dedos dos pés, devido à secreção de sais. Por isso, o pH dos desodorantes é o maior dentre

todos os cosméticos, estando próximo a 7.0. A pele, as unhas e os cabelos, formados por queratina, são atacados por álcalis fortes (substâncias ou soluções aquosas), ocorrendo a quebra da estrutura dimensional da proteína. Por isso, os cosméticos destinados para a pele possuem pH em torno de 5.0.

Qualquer cosmético criado para fornecer um princípio ativo para a pele ou para o organismo precisa vencer a proteção lipídica, que pode ser removida por solventes ou por agentes alcalinos. A partir do momento em que a proteção lipídica é rompida, as substâncias contidas nos cosméticos podem ser adsorvidas na superfície da pele ou serem absorvidas pelos poros até a mesoderme ou a endoderme, podendo entrar na circulação sanguínea periférica, chegando a outras regiões do corpo. Essa propriedade permite que nanopartículas de vacinas, fármacos ou outros princípios ativos encapsuladas por biopolímeros ou por outros compostos inócuos possam ser aplicadas na pele e, através dela e da circulação do sangue, possam chegar até os órgãos de interesse.

A cada banho, a cobertura lipídica (triglicerídeos, lanolina e colesterol) é removida pela água, regenerando-se diariamente. O pH alcalino dos sabões e sabonetes emulsiona essas gorduras, dispersando-as em água e facilitando a sua remoção.

4.2. Cabelos

Os cabelos são formados por três camadas:

- A camada central ou medula, que pode ser oca ou não, dependendo da estrutura genética do indivíduo;
- O córtex, que é o corpo principal do cabelo e é composto por células de queratina de fibras longas (interligadas por cadeias de polipeptídeos), formando a configuração de uma hélice tridimensional;
- A cutícula, que é formada por pequenas camadas de escamas de queratina que se superpõem sobre o córtex, de uma forma muito semelhante à superposição de telhas em um telhado. Essas camadas se encaixam e se ajustam numa direção preferencial, que vai da raiz até a ponta dos cabelos, acompanhando seu crescimento natural.

Os cabelos são recobertos por uma fina camada de água, lipídeos e sais minerais, principalmente de cloreto de sódio e de potássio, provenientes do suor humano e das secreções naturais do couro cabeludo. Essa camada atrai sujeiras que se depositam sobre ela. Assim como ocorre com a pele, xampus saponificam e hidrolizam essa camada, fazendo com que ela possa ser removida pela água, limpando os cabelos.

Cada cabelo é produzido dentro de uma célula denominada folículo, posicionada abaixo do couro cabeludo. Cada folículo tem um padrão individual de produção do seu próprio cabelo, por isso os cabelos variam tanto na espessura, cor e textura, além de terem regimes diferentes de crescimento. A

forma do cabelo é definida na passagem do fio do cabelo pela abertura do folículo, que é determinada pela estrutura genética e pode ser totalmente circular (cabelos lisos) ou ter formas irregulares (cabelos encaracolados). Um ser humano saudável possui aproximadamente 100.000 folículos produtivos em seu couro cabeludo e repõe em média de 50 a 100 cabelos por dia, sendo que um cabelo cresce aproximadamente 1,5 cm por mês. Disfunções genéticas decorrentes de variações hormonais ligadas aos hormônios sexuais masculinos causam o que se denomina alopecia, vulgarmente conhecida como calvície, caracterizada pela perda total da função folicular.

4.3. Boca e lábios

A saliva é uma secreção aquosa salina secretada no interior da boca, língua e lábios, pelas glândulas parótidas. Uma fina película de saliva recobre os dentes aderindo ao esmalte. É nessa película que são retidas as bactérias causadoras da cárie, demais micro-organismos e os resíduos dos alimentos consumidos. Essa camada é removida pela escovação dentária e a saliva volta a cobrir os dentes, conferindo a proteção.

Os produtos cosméticos para a boca e os lábios têm pH entre 6 e 7 para serem compatíveis com o pH da saliva humana e para que não ataquem as gengivas e os dentes. Os cosméticos também precisam ser resistentes à ação de diversas enzimas presentes na saliva que estão envolvidas no início da digestão alimentar e na proteção da cavidade oral contra infecções bacterianas.

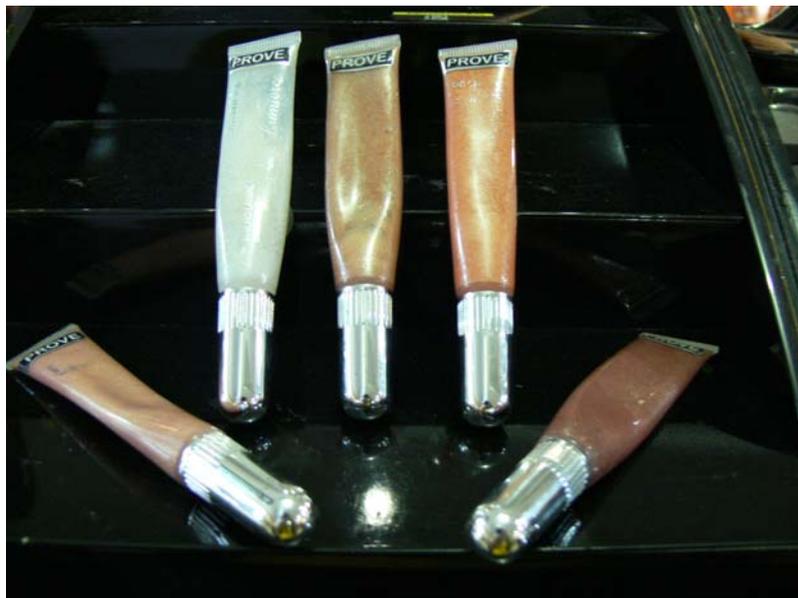


Figura 3: Os lábios são estruturas sensíveis que necessitam de hidratação constante.

A pele dos lábios é três vezes mais fina do que a pele das demais regiões do corpo humano. Ela é composta apenas da epiderme e da mesoderme. Isso faz com que os vasos sanguíneos periféricos estejam muito próximos da camada externa e por isso os lábios possuem tonalidade avermelhada e sangram intensamente quando sofrem cortes. Existem muitos terminais nervosos ligados aos lábios e devido à pequena espessura da sua pele, eles são muito sensíveis ao toque e à temperatura. Os lábios não possuem folículos, não produzem secreções sebáceas e não são recobertos pelo filme protetor lipídico como as demais regiões do corpo, portanto são muito propensos à desidratação e a rachaduras.

4.4. Olhos

O globo ocular fica acondicionado dentro de uma cavidade óssea e protegido pelas pálpebras. Possui em seu exterior seis músculos que são responsáveis pelos movimentos oculares e três camadas concêntricas de tecidos e músculos aderidas entre si para a função da visão e para a proteção do conjunto, sendo que a camada mais interna é constituída pela retina, que está ligada com o nervo óptico.

O conjunto ocular ainda compreende as pálpebras, as sobrancelhas, as glândulas lacrimais e os cílios. A função dos cílios ou pestanas é impedir a entrada de poeira e de excesso da luz. As sobrancelhas impedem o escorrimento de suor da testa e da entrada de outros líquidos nos olhos. A conjuntiva é uma membrana que reveste internamente as duas dobras da pele envolvendo o globo ocular, que são as pálpebras, responsáveis pela proteção dos olhos e pela difusão do fluido líquido que conhecemos como lágrimas - uma emulsão de sais minerais, triglicérides e proteínas em água, produzida nas glândulas lacrimais para lavagem e lubrificação do olho.

4.5. Pés, mãos e unhas

Os pés e as mãos estão submetidos a maiores esforços mecânicos e atrito no contato direto com diversos tipos de superfícies, além de estarem expostos a micro-organismos e a substâncias químicas. Portanto, a pele dessas regiões precisa ser mais grossa e mais resistente. Para que o aumento da espessura da pele não cause perda de sensibilidade, a superfície da pele das mãos e dos pés é recoberta por pequenas elevações denominadas *papilas*, que contêm as terminações nervosas e que também aumentam a área de contato dessas regiões com a superfície desejada. A formação e o desenho dessas ranhuras nas mãos e pés são únicos, sendo o princípio da técnica de impressão digital.

Você poderá visualizar a imagem com as partes de uma unha (1 – Camada plana, 2 – Cutícula, 3 – Lúnula, 4 – Matriz) em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Fingernail-Anatomia-externa-dumb2.png>.

As unhas também são formadas por queratina. Seu crescimento se inicia na *matriz*, que é um conjunto de células posicionadas na base da unha, embaixo da epiderme. A unha emerge da base como uma estrutura circular mais clara, denominada *lúnula*, facilmente visível nos dedos, e que normalmente é ondulada com pequenas ranhuras, que determinam a orientação do crescimento. A partir do limite da lúnula, próximo à metade da área ocupada pela unha, a queratina começa a se acomodar em camadas planas e começa a se compactar, formando a parte mais dura da unha. Em uma pessoa saudável, o crescimento médio é de 3 a 4 mm por mês, acentuando-se no verão. A unha é permeável ao oxigênio, à umidade, a produtos químicos e a outros processos mecânicos de desgaste, perdendo sua resistência mecânica e podendo se quebrar quando submetida a grandes esforços.

4.6. Outras regiões corporais

Algumas regiões específicas do corpo, como o pescoço, os seios femininos, a região glútea e as virilhas possuem pele mais fina e com uma menor quantidade de melanina e folículos, sendo portanto muito mais sensíveis à ação do sol e de agentes externos. Devido à grande quantidade de vasos sanguíneos, a pele do pescoço é muito irrigada e se regenera com menor frequência e velocidade mais baixa do que no resto do corpo.

A axila é um espaço situado entre a parede torácica e a lateral do braço na forma de um cone invertido, que contém folículos, glândulas sudoríparas, gânglios linfáticos, reservas de gordura e ainda abriga a passagem de vasos e artérias. A intensa perspiração que ocorre nesta área do corpo, em conjunto com a ação de micro-organismos residentes nos pelos, causa a formação de odores. A perspiração é composta na sua maioria pelo suor, cuja composição é muito parecida com a da lágrima, e também por feromônios - substâncias químicas secretadas em situações específicas, como na defesa de um território, pelo medo ou pela atração sexual, desencadeando respostas específicas nos indivíduos de uma mesma espécie. O suor em si não possui odor. Esse é causado pela ação das bactérias, mas alguns dos feromônios possuem odores muito sutis, que podem ser percebidos por pessoas sensíveis e perfumistas ou por perfumistas especialmente treinados para desenvolver a percepção olfativa.

5. Matérias-primas

As formulações de cosméticos são complexas e utilizam muitas matérias-primas diferentes, porque cada cosmético deve apresentar várias propriedades simultaneamente ajustadas para as aplicações desejadas.

A Tabela 1 apresenta substâncias químicas que são muito usadas na fabricação de cosméticos.

Tabela 1
Matérias-primas mais comuns na indústria de cosméticos

Classificação	Função	Exemplos de produtos	Aplicação
Corantes e pigmentos	Agentes de perolização	Mica, estearatos, quartzo micronizado	Xampús, condicionadores, sabonetes líquidos, loções cremosas, maquiagens, esmaltes
Corantes e pigmentos	Coloração	Dióxido de Titânio e Óxido de Zinco (branco), Negro de Fumo (preto), Índigo (azul), Clorofila (verde), Carmim (vermelho), Euxantina (amarelo), Açafrão (laranja), são exemplos de corantes naturais, entre outros.	Todos os cosméticos que necessitem de cor
Essências	Aroma	Óleos essenciais extraídos de diversas flores, frutos, folhas e cascas de árvores e arbustos, musk, vários álcoois (como o benzílico), terpenos, cetonas, acetatos e aldeídos.	Perfumes e todas as aplicações que requeiram odor
Excipientes	Abrasivos e cargas minerais	Caulim, sílica, sais de alumínio, dióxido de titânio	Pastas de dentes, loções e cremes para <i>peeling</i> facial
Excipientes	Antiespumantes e repelentes de água	Óleos de silicone	Protetores solares
Excipientes	Antioxidantes	BHT, BHA, betacarotenos, propilgalatos, sulfitos	Cremes antienvelhecimento, protetores solares corporais e labiais, xampús de uso diário e de proteção da cor, tinturas para cabelos, condicionadores
Excipientes	Bases oleosas	Óleo de soja, óleo de mamona, óleo de canela, óleo de algodão, óleo de oliva, óleo de gergelim, óleo mineral.	Esmaltes, batons líquidos, emulsões óleo/água (cremes e loções), óleos de massagem corporal, óleos de hidratação pós-banho
Excipientes	Bases solventes e propelentes	Butano, isopropano, etanol, dimetiléter, acetato de etila, acetato de butila, acetona	Esmaltes e seus removedores, sprays para cabelo, desodorantes em aerosol, perfumes
Excipientes	Controle de fluidez	Sílica, talco, dióxido de titânio	Sombras, pós compactos, sais de banho, talcos perfumados
Excipientes	Controle de pH	Borato de sódio, carbonato de sódio, ácido cítrico, ácido ascórbico, ácido láctico	Vários cosméticos de base aquosa

Excipientes	Emolientes	Ureia, miristatos orgânicos, glicerina, lactose, sorbitol, imidazol, ácido láctico, vaselina, lanolina, jojoba, aloe vera (babosa), ceras (coco, carnaúba, abelha)	Batons sólidos e líquidos, protetores labiais, sombras em creme, rímel, lápis para olhos, delineadores, sabonetes, loções hidratantes, cremes para pés e mãos, banhos de creme para cabelos
Excipientes	Emulsificantes, tensoativos e surfactantes	Álcool cetílico, álcool cetearílico, ácido oleico, oleatos, polisorbatos, dodecilsulfato de sódio, laurilsulfato de sódio, cloreto de cetilpiridínio, cloreto de benzalcônio, alquilfenóis, sorbitan, lecitina de soja	Tintas para cabelo, condicionadores, cremes e loções faciais, loções pós-barba, protetores solares, xampús, sabonetes líquidos
Excipientes	Espessantes e controladores de viscosidade e de densidade	Laca, breu, goma arábica, celulose microcristalina, amido, gluten, glicerina, lanolina, polietilenoglicóis, polivinilpirrolidona, ácido poliacrílico, propilenoglicol, cloreto de sódio	Batons, xampús, condicionadores, sabonetes líquidos, loções de limpeza à base de água
Excipientes	Estabilizantes de espuma	Di e monoetanolaminas	Xampús, sabonetes líquidos, tinturas para cabelos
Excipientes	Sequestrantes de íons	EDTA, metionina, ácidos orgânicos (fosfônico, cítrico, tartárico, ascórbico, oxálico e succínico)	Xampús, condicionadores, sabonetes líquidos, tinturas para cabelos, loções pós-bronzeamento
Princípios ativos	Agentes bloqueadores de UV	Benzofenonas, hidroquinonas, tocoferóis, melaninas, óxido de titânio, óxido de zinco, vitamina A (retinol)	Cremes antienvelhecimento, protetores solares corporais e labiais, shampoos de uso diário e de proteção da cor, tinturas para cabelos, condicionadores
Princípios ativos	Antiacne	Peróxido de benzoíla, ácido naftoico, enxofre, taninos	Loções e cremes
Princípios ativos	Anticaspa	Sulfetos de selênio	Xampús
Princípios ativos	Antitranspirantes	Sais de alumínio e zircônio	Desodorantes líquidos, em barra ou em pó para os pés e axilas

Princípios ativos	Preservantes e biocidas	Benzoato de sódio, sorbato de potássio, cloreto de benzalcônio, ácido benzoico, cloroacetamida, parabenos, fenóis, sais quaternários de amônio, timerosal	Desodorantes antitranspirantes, cosméticos de uso hospitalar (sabonetes líquidos, géis de desinfecção), loções antiacne e todos os cosméticos de base aquosa (ex.: loções de limpeza, hidratantes, enxaguatórios bucais etc.)
-------------------	-------------------------	---	---

Existem muitos critérios para seleção de uma matéria-prima: disponibilidade, logística de entrega e de distribuição, vida útil, possibilidade de estocagem, versatilidade da embalagem em que é fornecida, possibilidade de substituição por outra matéria-prima, condições do processamento industrial, toxicidade, riscos ambientais. Atualmente, o mercado dá importância à origem das matérias-primas, ou seja, se provêm de fontes naturais (orgânicas) ou sintéticas renováveis ou se são produzidas sob princípios sociais e ambientais de sustentabilidade. A escolha das matérias-primas é crucial, porque essas representam aproximadamente 65% do custo direto de produção de um cosmético.

As matérias-primas usadas em cosméticos normalmente são inócuas para a saúde, com raras exceções, logo suas quantidades deverão ser estritamente controladas. O uso industrial de substâncias químicas está sujeito a normas de órgãos reguladores e, como visto no item 3, no Brasil os cosméticos precisam ser registrados na ANVISA. Nos Estados Unidos, o controlador é o FDA (*Food and Drug Administration*), órgão governamental cujas normas são frequentemente adotadas em outros países. Essas normas são baseadas em estudos de cada substância com respeito a sua toxicidade para o homem, animais e meio ambiente, a curto e longo prazo, determinando quais são as substâncias inócuas e definindo limites para sua utilização na produção de alimentos, farmacêuticos ou cosméticos.

As matérias-primas são classificadas como excipientes ou princípios ativos. Excipiente é todo aquele ingrediente inerte adicionado a uma formulação que lhe confere consistência (ou *corpo*, termo muito usado na indústria) para que a formulação possa ser aplicada, manipulada e embalada apropriadamente. Os excipientes são essenciais na produção dos cosméticos não só porque proporcionam diferentes veículos de aplicação, com distintos tamanhos, volumes e características, mas também porque barateiam o custo final do produto. Existem mais de 8.000 excipientes aprovados pelo FDA para uso em cosméticos e, em média, 50 novos excipientes se juntam a essa lista a cada ano.

Os princípios ativos são as substâncias que efetivamente atuam e promovem modificações sobre o órgão em que o cosmético será aplicado e cujas quantidades necessitam ser controladas em virtude

dos limites aceitáveis de aplicação, da sua toxicidade, das consequências de doses excessivas, de possíveis efeitos colaterais e da possibilidade de sensibilização e reações alérgicas.

Pigmentos, soluções de corantes orgânicos e aromas (denominados *essências* em cosmetologia) são grupos especiais de matérias-primas, pois apesar de serem inertes e não modificarem muito o local de aplicação, sua quantidade necessita ser muito bem controlada.

As matérias-primas costumam ser apresentadas segundo a função que possuem dentro da formulação, como veremos a seguir.

5.1. Agentes antiacne e anticaspa

A acne ocorre devido a um desequilíbrio dos hormônios sexuais, que estimulam a produção das gorduras (especialmente o colesterol) pela pele. É muito comum na adolescência, porém pode ocorrer também durante a gravidez e a menopausa ou andropausa. As bactérias que normalmente habitam os folículos, onde os pelos se abrigam, alimentam-se do excesso de gordura, formando colônias que causam inchaço e a posterior erupção do folículo, originando a acne. Portanto, a acne ocorre com maior intensidade e frequência nos homens, porque eles possuem mais pelos e produzem mais gordura na pele do que as mulheres.

Os cosméticos antiacne contêm fármacos específicos para o combate das bactérias. Além disso, abaixam o pH da pele e removem a camada superficial de gordura da epiderme e dos poros, impedindo a proliferação das bactérias. Um dos agentes antiacne naturais usado desde a Antiguidade é o enxofre, na forma pura ou de seus sais. Outras substâncias naturais usadas por várias civilizações indígenas são os taninos e o quinino, extraídos da casca de árvores, transformados em pasta e aplicados sobre a acne. Há também produtos formulados a partir de peróxido de benzoila.

O couro cabeludo sofre uma descamação mensal de pequena intensidade que corresponde à reposição das células mortas de queratina. A descamação excessiva dessas células, em um curto intervalo de tempo, causa a caspa. Esse descontrole pode ser causado por um elevado stress, exposição prolongada ao sol ou calor, por variações hormonais ou por infestações de fungos, piolhos e ácaros. Em algumas ocasiões, a caspa também pode ser formada após reações alérgicas do couro cabeludo a substâncias químicas presentes nos xampús e condicionadores, especialmente os preservantes.

A caspa pode ser combatida através do uso de xampús de elevado grau de limpeza (maior pH, surfactantes não-iônicos ou catiônicos e com baixo teor de sólidos) que contenham ureia, ácido salicílico, alcatrão, piritionato de zinco ou sulfeto de selênio em sua composição, devido a propriedade queratinizante e fungicida que estes compostos oferecem.

5.2. Agentes antienvelhecimento e bloqueadores de UV

Nossa pele é particularmente sensível à luz solar ou artificial. As reações de oxidação são irreversíveis e seus efeitos sobre a pele variam em função do tempo de exposição à luz, acumulando-se progressivamente ao longo dos anos.

Os raios infravermelhos danificam a pele através da sua desidratação por efeito do calor. Quando a exposição ao sol é muito intensa, a água evapora muito rapidamente sem que seja reposta a tempo. Acima do limite máximo de perda de água, a epiderme se descola da mesoderme em um processo irreversível, causando o que chamamos de “descascar”. Exposições repetitivas e prolongadas podem chegar a desidratar a superfície da mesoderme, causando queimaduras de 2º e 3º grau, que expõem a pessoa a perigosas infecções devido à perda da barreira protetora contra os micro-organismos do ambiente.

Os raios UV têm um efeito nefasto sobre a pele. Quando atingem células vivas, quebram o seu DNA e causam a destruição e o envelhecimento precoce da pele. A quebra do DNA pode algumas vezes não destruir a célula, mas causar uma mutação, modificando seu código genético e tornando-a uma potencial precursora do câncer.

A agressão da pele pelos raios UV é minimizada pela presença da melanina, um pigmento escuro de composição química variável que determina a cor da pele e a resistência humana ao UV. A ausência da melanina causa a disfunção que conhecemos como *albinismo*, na qual a pele e todos os pelos do corpo do indivíduo se apresentam totalmente brancos. A melanina também está presente nos cabelos, lábios, mamilos e íris dos olhos. Há a presença de melanina em outros seres vivos, sendo o principal componente da tinta excretada pelos polvos quando se defendem dos predadores. As manchas e pintas que aparecem em nossa pele são devidas às elevadas concentrações de melanina em uma determinada área.

A passagem dos raios UV pela pele estimula a produção da melanina, que absorve a radiação ultravioleta, impedindo a formação de radicais livres e de células cancerígenas. Como consequência, pessoas negras tem maior resistência a queimaduras por raios UV do que pessoas brancas, embora estejam igualmente sujeitas às queimaduras por raios infravermelhos. A melanina presente na íris ocular protege os olhos da ação dos raios UV.

O escurecimento da pele devido à produção da melanina caracteriza o que denominamos *bronzado*, que nada mais é do que uma reação da pele ao envelhecimento acelerado causado pelos raios UV e que é erroneamente associado por muitas pessoas à beleza e a um estilo de vida saudável. Por outro lado, a exposição ao sol não pode ser totalmente evitada ou interrompida, pois o homem necessita dos raios UV para sintetizar a vitamina D, essencial para a formação dos ossos. A exposição controlada ao sol,

privilegiando a ação dos raios UV-A (que ocorrem no início e no final do dia) e a proteção da pele com protetores solares e bloqueadores anti-UV deve ser feita desde a mais tenra idade.



Figura 4: Desde jovem faça do sol o seu amigo

Cosméticos podem ser enriquecidos com melanina em sua formulação tópica (para aplicação direta na pele) e uma nova forma de produtos contendo melanina foi desenvolvida para ingestão oral visando a um aumento da sua concentração basal na pele e ao desenvolvimento de um bronzeado uniforme e de maior tempo de duração, em contato com a luz UV.

Hoje os pesquisadores estão trabalhando profundamente no desenvolvimento de protetores solares de elevada cobertura que sejam transparentes, bastante resistentes à água e que permaneçam por longo período na pele sem a necessidade de reaplicação. Devido ao aumento da radiação solar e da intensidade da luz ultravioleta sobre a superfície da Terra, o consumo desses produtos tem aumentado muito.

A luz não danifica somente a queratina da pele, mas também a dos cabelos. Também é responsável por atacar os pigmentos coloridos e mudar a cor dos cabelos que foram tingidos. Portanto, a adição de agentes UV em shampoos e condicionadores é fundamental para que eles possam manter sua resistência, brilho e uniformidade da cor.

As principais substâncias químicas usadas para proteção contra a radiação ultravioleta estão listadas na Tabela 1. Dentre os agentes antienvhecimento mais conhecidos, destacam-se a vitamina e a pró-vitamina A, conhecidos respectivamente por retinol e betacaroteno e os tocoferóis.

5.3. Agentes de perolização

O termo *perolizar* significa adicionar uma substância química ou um pigmento especial a uma tinta ou mistura ou tratar fisicamente uma superfície sólida para que a luz possa ser refletida por esses produtos com grande intensidade e em diferentes ângulos, de forma a gerar diferentes efeitos de cor e de brilho. Esse efeito é muito valorizado em cosméticos e os agentes de perolização são preparados a partir da moagem conjunta de minerais como a mica e o quartzo com ceras (normalmente estearatos).

Você poderá visualizar uma imagem com pigmentos perolados que dão efeitos muito valorizados de brilho aos cosméticos em <http://www.pearlmagiccustompaints.com/page6.php>. A imagem encontra-se no tópico Crystal Pearl Pigment Series.

5.4. Antioxidantes

Cosméticos com base oleosa, quando expostos ao ar ou à luz por longo tempo, podem se degradar por oxidação, gerando o desagradável odor de "ranço". Para combater a oxidação, são adicionados os antioxidantes.

As reações de oxidação também podem se iniciar sob ação da luz ultravioleta. Portanto, na grande maioria dos cosméticos também são adicionados bloqueadores de UV, ou seja, substâncias que apresentam a capacidade de absorver esses raios antes que eles possam atacar os lipídios da base oleosa. Os cosméticos de base aquosa ou solvente são menos susceptíveis ao ataque do UV. Os agentes que absorvem o UV também protegem outros componentes sensíveis das formulações, como as vitaminas, os pigmentos e corantes e as essências.

Os antioxidantes mais comumente usados em cosméticos são os tocoferóis, o ácido cítrico, o ácido ascórbico e os compostos aromáticos, como o butilhidroxitolueno (BHT). As hidroquinonas são antioxidantes que possuem também a propriedade de clarear a pele humana, sendo regularmente usadas em cremes e loções para remoção de manchas.

A presença de íons metálicos nos cosméticos - especialmente de ferro, cobre e níquel - é indesejável devido às suas reações com várias substâncias orgânicas, provocando alterações na cor e na textura do cosmético. Para que isso não ocorra são usados *sequestrantes*, que capturam e imobilizam os íons

metálicos. Um dos sequestrantes mais comuns na indústria de cosméticos é o EDTA, ácido etilenodiamino-tetracético.

5.5. Bases oleosas

Muitas substâncias usadas em cosméticos são insolúveis em água, mas são dissolvidas por óleos, usados como base de formulações. As bases oleosas mais comuns são os óleos vegetais, especialmente os de oliva e de soja.

Quando os ingredientes líquidos são aquosos ou pré-dissolvidos em água, eles serão insolúveis ou parcialmente solúveis nos óleos e haverá a formação de emulsões. Essas emulsões podem ser dos ingredientes na base (água/óleo) ou da base nos ingredientes (óleo/água). Isso determina as propriedades de espalhamento e a sensação de oleosidade ou de hidratação da formulação.

5.6. Bases solventes

Sólidos, líquidos e gases usados na produção de cosméticos, que não são solúveis em água, podem ser dissolvidos por líquidos orgânicos cujo ponto de ebulição esteja próximo da temperatura ambiente. No momento da aplicação do cosmético sobre a pele, axilas ou outras partes do corpo, o solvente evapora rapidamente sem deixar resíduos, dando a sensação de refrescância e de secura no local da aplicação.

Solventes apropriados para cosméticos são atóxicos, ambientalmente seguros, pouco inflamáveis, inodoros, de baixa densidade e, no caso dos solventes polares, não podem formar peróxidos quando em contato com o ar ou com a luz solar. A Tabela 1 mostra os solventes comumente usados na produção de cosméticos.

5.7. Biocidas e conservantes

Biocidas são substâncias químicas sintéticas, naturais ou produzidas através de processos microbiológicos que destroem, neutralizam, impedem ou controlam a ação de um micro-organismo nocivo para a saúde. A Tabela 1 mostra uma vasta quantidade de substâncias usadas na indústria de cosméticos para conservação das suas formulações.

A seleção de um biocida apropriado para formulações cosméticas deve considerar se ele é atóxico, se é eficaz em baixas concentrações (para baratear a fórmula e minimizar a possibilidade de sensibilização alérgica), se é eficaz em diferentes pHs, se possui boa resistência à luz e ao calor, se é solúvel na base da formulação, se não reagirá desfavoravelmente com os demais ingredientes presentes na formulação e se possui longa vida útil.

5.8. Ceras

Ceras são importantes veículos para cosméticos em fase sólida e semissólida, como batons, perfumes em pasta, sombras em creme, *blushes* para as maçãs do rosto, cremes para os pés e mãos e protetores labiais. As ceras são ésteres de ácidos e álcoois graxos que podem ser naturalmente extraídas de palmeiras como o coco, a carnaúba e a jojoba. As ceras também podem ser obtidas de animais (como a cera de abelha e a lanolina do pelo de ovelhas) ou sintetizadas a partir do petróleo (vaselina). Têm a propriedade de serem sólidas à temperatura ambiente e se liquefazem ou amolecem à temperatura corporal humana (36 a 37 °C), ajudando a melhorar o espalhamento e a formação do filme de cosmético sobre a pele. São também impermeáveis à água, contribuindo para reduzir a perda de água do organismo e manter a pele hidratada e saudável.

5.9. Condicionadores

Quando o cabelo é lavado com um xampu comum, que normalmente contém tensoativos aniônicos, ocorrem vários fenômenos eletrostáticos e de adesão capilar que o tornam difícil de pentear. Condicionadores contém tensoativos e polímeros catiônicos que se depositam nos cabelos, evitando a adesão entre os fios de cabelo úmidos e aumentando a maleabilidade, a lisura e a maciez dos cabelos secos.

5.10. Corantes e pigmentos

Pigmento é toda substância química que absorve seletivamente a luz natural, refletindo-a em um determinado comprimento de onda, ou seja, em uma cor específica.

Pigmentos e corantes podem ser inorgânicos, como o dióxido de titânio ou o óxido de ferro, ou orgânicos, como o azul de metileno. Podem ser obtidos de fontes naturais (rochas, minérios, flores, folhas, cascas de árvores, sementes) ou sintetizados por diferentes mecanismos de reações orgânicas.

Corantes e pigmentos determinam diretamente as características de cor e, portanto, a sensação de beleza. São componentes caros e bastante controlados, dentro de uma formulação.



Figura 5: Esmaltes são exemplos de cosméticos muito dependentes de pigmentos e corantes

5.11. Corretores de pH

Uma das propriedades mais importantes de um cosmético é o pH, que deve ser o mais próximo possível do pH natural da região onde será aplicado. Enquanto cremes e loções para aplicação na pele devem ter pH próximo de 4,5, outros cosméticos como maquiagens para os olhos (rímeis, sombras e lápis coloridos) devem ter pH em torno de 7,5, que é o pH da lágrima. Sabonetes e desodorantes íntimos devem ter pH ainda menor do que 4,5, para terem ação bactericida. Desodorantes antitranspirantes, devido aos sais de alumínio presentes em sua composição, possuem pH mais básico.

O pH é ajustado usando ácidos orgânicos fracos, como os ácidos lático, ascórbico e cítrico. Quando é necessária uma alcalinização, ela é feita com hidróxido de alumínio ou bórax (borato de sódio). Ácidos e bases inorgânicas fortes normalmente são evitados devido à dificuldade de controle industrial do pH e à possibilidade de formação de resíduos indesejados.

5.12. Emolientes ou agentes umectantes

Um ingrediente muito comum nos cremes e loções hidratantes é a ureia. Esta é uma substância altamente higroscópica que absorve água do ar e hidrata a pele. Devido ao seu pH básico, a ureia também causa a descamação da superfície da pele, promovendo a sua renovação e expondo parte da mesoderme. A ureia é a base da formulação dos cremes e loções destinados a *peelings* faciais.

A retenção da umidade na pele também pode ser feita através do uso de cremes e loções que formem um filme impermeável, como a vaselina ou as ceras de abelha ou de carnaúba.

5.13. Espessantes e agentes para controle de viscosidade

Estes compostos ajustam a viscosidade e a fluidez de uma formulação e também podem promover a rápida fixação da formulação líquida em seu local de aplicação, principalmente quando a formulação é aplicada por aspersão (caso dos sprays de cabelo). São normalmente usados em xampus, sabonetes líquidos e loções de limpeza à base de água. Há um grande número de substâncias químicas usadas com essa finalidade, muitas delas naturais. Na sua maioria, são polímeros solúveis em água, como a carboximetilcelulose.

5.14. Essências e fixadores

Essência é o nome dado em perfumaria aos aromas produzidos sinteticamente ou extraídos de flores, folhas, frutas, sementes, madeira e cascas de árvores, resinas vegetais e secreções de animais. Fixadores são substâncias químicas, também naturais ou sintéticas, que podem ou não ter aromas, e que são usados em combinação com as essências para reduzir a sua velocidade de evaporação, melhorar a estabilidade das suas misturas e aumentar a intensidade do seu odor nas superfícies em que são aplicadas.

Mais de 6.000 substâncias químicas podem ser usadas como essências e fixadores em perfumaria, porém aproximadamente somente 100 delas são ingredientes essenciais na produção de perfumes, como o acetato de benzila, o citrionelol e o álcool fenilético, além do isopropanol, muito usado como veículo .

Os principais grupos químicos constituintes das essências são ésteres, terpenos, aldeídos e cetonas. Normalmente as matérias-primas naturais são extraídas com solventes ou com vapor e em seguida os óleos essenciais são destilados para purificação ou para separação das substâncias de interesse. O rendimento das extrações é muito baixo, o que explica o elevado preço das essências naturais. Para extração de 50 ml de essência natural de rosas, usada no Chanel nº 5 e em outros perfumes famosos, em média, é usada uma tonelada de pétalas de rosas.

Nos primórdios da perfumaria, os fixadores eram removidos de secreções de animais, como o castor, as civetas (um tipo de felino), a baleia e o veado-campeiro. Grupos de conscientização animal contribuíram enormemente para que a indústria de perfumaria moderna desenvolvesse fixadores sintéticos e hoje mais nenhum animal é sacrificado para obtenção de fixadores.

5.15. Estabilizadores de espuma e antiespumantes

Antiespumantes são aditivos adicionados a uma formulação que reduzem ou impedem a formação de espuma, seja para facilitar o processamento industrial ou para fornecer esta propriedade ao produto

final. O antiespumante fragiliza e quebra os filmes líquidos encerrando as bolhas de ar que formam a espuma fazendo com que a espuma abaixe e se incorpore à suspensão ou emulsão. Algumas substâncias usadas como antiespumantes são as sílicas micronizadas, óleos vegetais, ácidos graxos de cadeias longas e óleos de silicone.



Figura 6: Para algumas aplicações a espuma é indesejada

5.16. Propelentes

Propelentes são gases ou solventes voláteis utilizados para arrastar os componentes de uma formulação que será aplicada na forma de aerossol, ou seja, de uma pequena nuvem de partículas líquidas. As formulações são guardadas em embalagens sob pressão, suficientes para liquefazer os propelentes. No momento em que a válvula spray é pressionada para liberação da formulação, há uma redução de pressão e estes propelentes se vaporizam, liberando a nuvem de gotículas. Os propelentes devem ser inodoros e inócuos à saúde humana e ao meio ambiente, sendo esta última a razão pela qual os clorofluorcarbonos (ou CFCs) foram banidos da indústria de cosméticos no final do século 20.

5.17. Tensoativos e surfactantes

A limpeza da pele e cabelos é o objetivo principal da grande maioria dos cosméticos. Para isso são usados tensoativos, substâncias que reduzem a tensão superficial da água permitindo a formação de emulsões estáveis e a preparação de misturas uniformes de substâncias químicas imiscíveis.

Os surfactantes são compostos orgânicos formados por moléculas possuidoras dos grupos polares e apolares que respectivamente atraem e repelem água, sendo simultaneamente solúveis em água e em solventes orgânicos. Dependendo da existência ou não de cargas elétricas em sua estrutura, dividem-se entre iônicos e não-iônicos. Os iônicos podem ser catiônicos, aniônicos ou anfóteros e as suas interações com pele e cabelos dependem muito da sua carga.

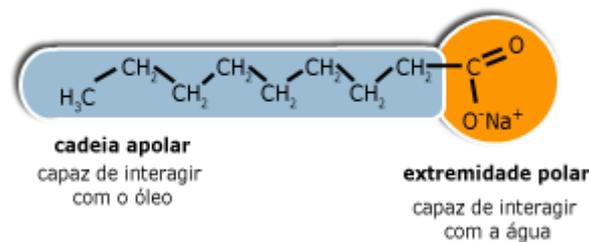


Figura 7: Estrutura simplificada de um tensoativo

A parte apolar das moléculas dos surfactantes é formada por cadeias alquílicas ou alquil-arílicas longas que, dissolvidas em líquidos, associam-se formando *micelas*. Os surfactantes iônicos mais importantes na produção de cosméticos são os alcoóis graxos de cadeia longa, seus derivados e os alquilbenzenosulfonatos de sódio. Derivados do óxido de etileno e de polióis são os surfactantes não-iônicos mais comumente usados. Os alquilsulfatos são particularmente importantes na produção de pastas de dente, pois não deixam sabor residual no produto, ao contrário dos demais surfactantes. Já os sulfonatos têm baixo custo e são excelentes produtores de espuma – uma propriedade muitas vezes desejada pelos consumidores – mas deixam a pele mais seca após sua aplicação, porque removem as gorduras da pele com mais eficiência do que os outros surfactantes.

6. Alergenicidade e toxidez

Reações alérgicas podem ser produzidas por exposição continuada do indivíduo a uma determinada substância presente em um cosmético ou alimento. Apesar dos mecanismos de evolução do processo alérgico ainda não estarem muito bem esclarecidos, acredita-se que ocorra uma combinação de uma substância exógena com algumas proteínas presentes no organismo, causando falhas bioquímicas ou enzimáticas, cuja intensidade depende da genética do indivíduo. O cérebro humano reage interpretando que esta substância é um invasor perigoso e produz histamina, visando a neutralizar a ação da “agressora”. Os efeitos da histamina variam de pessoa para pessoa, porém em todos os casos

ocorre uma redução da imunidade do indivíduo e o aumento da sua propensão a doenças. Em casos mais extremos de sensibilização, o organismo reage muito rapidamente visando a impedir a entrada do “agressor”, causando o fechamento das vias respiratórias e morte por sufocação.

A reação alérgica mais comum produzida por um cosmético é a dermatite de contato, que se traduz pela irritação da pele ou do couro cabeludo, pela formação de eczemas e por rachaduras. Os solventes e os biocidas ou preservantes (como o formaldeído) são os componentes que desencadeiam com mais frequência essas reações.

A toxidez de uma matéria-prima ou de um cosmético é avaliada através de testes de exposição a curto e longo prazo de alguns animais (normalmente coelhos e outros roedores), mas há objeções ao uso dos animais, devido ao sofrimento causado a estes. Atualmente, a grande maioria dos produtores de cosméticos banuiu ou vem tentando reduzir ao máximo os testes em animais.



Figura 8: Selos internacionais de certificação de cosméticos livres de testes em animais.

Vários órgãos internacionais que regulam a produção de cosméticos, alimentos e farmacêuticos disponibilizam para acesso público um vasto banco de dados para a grande maioria dos ingredientes de cosméticos. Esse banco de dados contém as informações mais importantes sobre cada substância aplicada para diversos organismos vivos, incluindo o homem. Estão listados dados como doses máximas de ingestão, de exposição cutânea ou de inalação, dose letal, antídotos em caso de overdoses e outras informações importantes ligadas à toxicidade das substâncias. Normalmente também estão disponíveis nesse banco de dados informações com respeito à ecotoxicidade desses compostos e as consequências para o meio ambiente (ar, água doce, oceanos e solo), em caso de um derramamento ou vazamento dessas substâncias, além do tempo que as mesmas levarão para ser totalmente biodegradadas pela natureza.

7. Tecnologia de produção

O sucesso no desenvolvimento de um novo cosmético depende não só de escolher corretamente as matérias-primas que o compõem, mas também do seu processamento através de operações industriais adequadas, como descreveremos a seguir.

7.1. Agitação

A mistura dos componentes de uma formulação sob agitação controlada é um dos processos mais comuns dentro da indústria de cosméticos e é usada quando há necessidade de incorporar um ou mais ingredientes a uma fase, normalmente chamada *base*, para que a essa última seja fornecida uma propriedade ou função específica. As misturas podem ser de líquidos em líquidos, pós em líquidos, líquidos em pós e pós em pós. Já as bases podem ser aquosas, oleosas ou compostas por líquidos orgânicos, como o etanol. Portanto, os produtos resultantes dos processos de mistura compreendem soluções, emulsões, dispersões, suspensões, pastas ou pós sólidos.

Os processos de mistura são regidos por princípios físico-químicos e termodinâmicos em que ocorre uma transferência de energia mecânica (e, eventualmente, também de energia térmica) e diferenças de densidade e de concentração entre a base e os demais ingredientes. A eficiência da mistura dependerá do número de ocorrências desses fenômenos, da temperatura do meio e do tempo de contato entre a base e os ingredientes.

Equipamentos normalmente utilizados na indústria para realizar os processos de mistura são projetados em função da variação da viscosidade que a mistura pode sofrer quando submetida à variação da temperatura ou da intensidade da agitação, o que em Físico-Química denominamos *reologia*. A intensidade da agitação pode ser controlada através da variação da rotação, que depende da força e do torque do agitador. Um exemplo prático da variação da viscosidade com a força pode ser visto quando escovamos os nossos dentes com pasta ou passamos batons sobre nossos lábios. A viscosidade desses produtos diminui na medida em que aplicamos força sobre eles, permitindo que a pasta dental saia do tubo e o batom se espalhe. A grande maioria dos cosméticos é formulada para escoar sob ação mecânica, immobilizando-se quando cessa esta ação.

A homogeneização dos ingredientes normalmente é feita em recipientes fechados, que em Engenharia são denominados *reatores* ou *vasos agitados*. A capacidade dos reatores pode variar muito, dependendo do custo do produto e da necessidade de produção, variando desde pequenos reatores de 5 a 10 litros até vasos de 50 a 100 mil litros. Como as restrições para agitar um vaso de grande volume são muito maiores, nestes casos muitas vezes são usados processos auxiliares de agitação, em que os ingredientes podem ser bombeados a alta velocidade e pressão ou passar por equipamentos especialmente construídos para causar turbulência, chamados de misturadores estáticos.

Os agitadores dos reatores são construídos sob vários projetos que promovem diferentes tipos de fluxo, dependendo da composição e da reologia da formulação do cosmético, muito semelhantes às diferentes pás que nossas mãos adaptam nas batedeiras culinárias quando querem processar diferentes alimentos. Existem formas de âncora, disco serrilhado, planetárias, helicoidais, etc.

Os agitadores, além de realizarem homogeneização da mistura, também podem quebrar partículas sólidas, contribuindo para a produção de suspensões e dispersões mais finas.

7.2. Moagem e classificação de partículas

A moagem é outra operação muito importante no processamento dos cosméticos. As matérias-primas sólidas devem ser transformadas em pós muito finos e muitas delas são *higroscópicas*, ou seja, absorvem água, formando aglomerados ou agregados muito difíceis de quebrar que reduzem a fluidez e a capacidade de homogeneização dos ingredientes na mistura. A textura, brilho, fineza, perfeita cobertura de cor e a sensação de conforto de sombras, pós, blushes e batons dependem de uma perfeita moagem da fase sólida. Após a moagem, para promover a separação e classificar as partículas dentro do tamanho desejado, os sólidos são peneirados.

Cargas minerais (veja exemplos na Tabela 5.1), pigmentos, corantes, resinas sólidas (como o breu) e ceras geralmente são moídas antes do seu processamento. Os tamanhos de partículas poderão variar desde milímetros até nanômetros, dependendo do tipo e do desempenho do equipamento de moagem. Alguns desses equipamentos precisam ser refrigerados, pois o atrito das partículas com a superfície do moinho pode liberar uma grande quantidade de calor, geralmente prejudicial à formulação.

Todas essas operações com sólidos liberam pós muito finos, que precisam ser recolhidos apropriadamente para que não se espalhem no ar e causem problemas respiratórios aos operadores de processo que estão trabalhando constantemente nas áreas industriais. Essa função é realizada por sistemas de coleta e exaustão acoplados aos equipamentos que processam os pós, normalmente compreendendo um ventilador, um filtro e um vaso coletor, que se denomina *ciclone*. Os pós recolhidos, normalmente são reciclados no processo visando a minimizar perdas e a aumentar o rendimento produtivo.

7.3. Controle de micro-organismos

Muitos cosméticos precisam ser *estéreis*, ou seja, livres de micro-organismos que possam contaminar o usuário ou causar a degradação precoce do produto. Cremes antienvelhecimento, loções antiacne, desodorantes e sabonetes íntimos estão entre os vários tipos de cosméticos que se encaixam nessa classe.

Cosméticos são particularmente suscetíveis ao ataque microbiano, pois contêm os nutrientes básicos para crescimento das colônias: substâncias orgânicas que são fontes de carbono (ou seja, de energia), sais minerais e água. A ação de micro-organismos sobre os cosméticos pode desencadear várias reações de transformação ou de degradação, como a oxidação do etanol formando ácido acético e a decomposição da ureia em amônia.

A preservação de cosméticos e cosmecêuticos pode ser feita por diferentes processos químicos. Energia térmica – calor – é usada para esterilizar e pasteurizar formulações. Esterilizar pela ação do calor significa manter a mistura sob uma determinada temperatura por um definido período de tempo, até que todos os organismos vivos presentes no meio pereçam. O calor é fornecido à mistura por resistências elétricas acopladas ao reator (ou vaso de mistura) ou pela passagem de vapor de água pela formulação. Quando o vapor é saturado, a transferência do calor latente faz com que ele se condense na mistura, diluindo a mesma com água. Quando o vapor está superaquecido, ele aquece a mistura sem condensação de água, saindo do equipamento e retornando para o processo. O equipamento que esteriliza à base de vapor recebe o nome especial de *autoclave*.

Na pasteurização, a mistura é aquecida até uma determinada temperatura, geralmente em torno de 70 °C, e permanece nessa temperatura por um tempo muito específico, variando em função do micro-organismo *patogênico* (prejudicial à saúde) que possa estar presente na mistura. Em seguida, a mistura é resfriada muito rapidamente até uma temperatura próxima do congelamento da mistura, onde ocorre o rompimento da membrana celular dos micro-organismos residuais que sobreviveram à ação do calor. Somente o calor ou o congelamento não é suficiente para destruição dos micro-organismos patogênicos, pois muitos deles conseguem se encapsular na forma de esporos e resistir por longo tempo, porém a destruição da membrana celular pelo choque térmico impede que esses micro-organismos residuais tornem-se resistentes e potencialmente mais perigosos à saúde.

Outro método de impedir a contaminação dos cosméticos é pela passagem ou pela adição de substâncias químicas às formulações. Um dos grandes desafios dos químicos formuladores de cosméticos reside em escolher e aplicar biocidas nas formulações que sejam inócuas à saúde humana e que não deixem resíduos de potencial toxicidade no meio ambiente. A esterilização, por exemplo, pode ser feita pela passagem de uma corrente gasosa de óxido de etileno pela mistura. Já para impedir a proliferação e o crescimento de micro-organismos, podem ser adicionados ingredientes específicos às formulações, os preservantes ou biocidas, como visto no item 5. Esses biocidas normalmente são sais orgânicos de metais, ácido benzoico, formaldeído e soluções alcoólicas, especialmente de etanol.

Os cosméticos também podem ser preservados com a adição de substâncias químicas que promovam a desidratação do meio, impedindo a proliferação de micro-organismos. Substâncias desidratantes que podem ser adicionadas aos cosméticos, nesse caso, são o sal de cozinha (NaCl), outros sais inorgânicos inócuos ou soluções altamente concentradas de carboidratos, principalmente açúcares como glicose e

sacarose. Já nas bases totalmente oleosas não há necessidade de se adicionar preservantes, pois a quantidade de água presente no meio não é suficiente para permitir a sobrevivência dos micro-organismos. Em cosméticos na forma de pós há necessidade de se adicionar preservantes, pois eles normalmente não são esterilizados por razões de custo e podem conter alguns micro-organismos na forma de esporos, que têm a capacidade de sobreviver inativos por longos períodos de tempo, até que reencontrem condições ideais para seu crescimento.

O controle do pH do cosmético é muito importante para garantir a sua preservação. Meios com pH ácido (abaixo de 5, em geral) limitam a proliferação de muitos micro-organismos e a contaminação dos cosméticos. O controle é efetuado através da adição controlada de ácidos fracos ao meio, geralmente ácidos orgânicos como o cítrico e o ascórbico.

Ao contrário do que muitas pessoas imaginam, limitar a disponibilidade de oxigênio não é um fator que restrinja o crescimento dos micro-organismos, pois há muitos micro-organismos anaeróbios, ou seja, que não necessitam de oxigênio para seu desenvolvimento.

Por outro lado, o corpo humano possui naturalmente muitos micro-organismos permanentemente residentes na pele, boca, axilas e outras regiões do organismo, cuja quantidade depende do sexo, raça, estilo de vida e das condições climáticas e ambientais às quais o indivíduo está submetido. Muitos cosméticos são produzidos de forma a controlar essa população de micro-organismos e trazer conforto ao usuário. Exemplos são os desodorantes, formulações antiacne, sabonetes bactericidas e outros produtos voltados para uso hospitalar. Nesse caso, os cosméticos precisam trazer em sua composição biocidas que venham a atuar especificamente em contato com os micro-organismos presentes no corpo humano. É muito importante lembrar que o uso contínuo de cosméticos e cosmecêuticos biocidas poderá desencadear resistência dos micro-organismos e conseqüentemente sujeitar o indivíduo a infecções mais graves, portanto a sua aplicação somente deve ser feita sob recomendação e supervisão médica.

A minimização de possíveis contaminações dos cosméticos durante seu processo de produção pode ser atingida através de Projetos de Engenharia apropriados, da escolha de materiais de construção nobres e da instituição no ambiente de produção do que chamamos de Boas Práticas de Fabricação (ou GMP, *Good Manufacturing Practices*). Equipamentos devem ser construídos em aço inox sanitário (que pode ser esterilizado e é bastante resistente à corrosão), tubulações devem ter trechos curtos (para não haver retenção de produto) e emendas e soldas devem ser minimizadas ou eliminadas (pois se constituem em pontos de contaminação). Os procedimentos operacionais devem considerar a manipulação segura de matérias-primas e de outros insumos de produção e promover a limpeza e desinfecção periódicas dos equipamentos e das áreas comuns de produção com soluções microbiocidas (água oxigenada ou hipoclorito de sódio as mais comuns).

A entrada do ar no ambiente de produção também pode ser monitorada para evitar a proliferação de microorganismos patogênicos. Os equipamentos de produção devem ser preferencialmente alimentados com ar limpo, seco e frio a fluxo constante e com uma pequena pressão positiva para que a circulação de ar novo promova a saída do ar usado para fora do ambiente de produção, carregando possíveis microorganismos e poeiras.

7.4. Cristalização e resfriamento rápido (choque térmico)

Cosméticos sólidos à temperatura ambiente e que se espalham por meio do aumento da temperatura ou da força de aplicação (como os protetores labiais, batons e perfumes sólidos) são normalmente produzidos a quente, em forma líquida, e depois submetidos a uma etapa de resfriamento muito rápido, quando cristalizam. Esse procedimento é muito importante para manter a homogeneidade, cor e o brilho desses produtos.

O resfriamento é realizado no momento da moldagem: o cosmético líquido é depositado no molde desejado e submetido a um choque térmico, que pode acontecer pelo mergulho do molde em água gelada, pela passagem de ar ou nitrogênio líquido ou pela colocação do molde dentro de uma estufa a vácuo em baixa temperatura.

7.5. Degasagem

A operação de degasagem, ou remoção de ar, é realizada sempre que o cosmético precisa ser formulado na ausência de oxigênio ou para evitar a formação de bolhas ou de espuma durante seu processamento.

Alguns ingredientes, especialmente soluções colorantes e pigmentos, podem mudar sua cor devido a reações de oxidação que ocorrem quando eles ficam expostos por longo tempo ao oxigênio do ar. Para impedir isso, muitas vezes o oxigênio é removido fazendo-se passar uma corrente de nitrogênio.

Já na fabricação de sabonetes líquidos, xampus e outras formulações líquidas, o ar presente no interior do reator se incorpora à mistura, formando bolhas e espuma, o que é inconveniente e reduz o rendimento do processo. Nesse caso, o ar deve ser lentamente removido do interior do equipamento através da aplicação de vácuo, que tem de ser muito bem controlado para minimizar riscos de acidentes e para que não haja perdas de substâncias voláteis importantes para a formulação, como as essências e os solventes.

7.6. Filtração

Alguns cosméticos necessitam ser filtrados para remoção de sólidos residuais, géis ou outras impurezas que tenham surgido ou se formado ao longo do processo de mistura. Essa operação é necessária especialmente no caso em que o cosmético será aplicado por aspersão (em *spray*), para impedir entupimentos da válvula da embalagem.

Geralmente a filtração de cosméticos é realizada a frio para remover a maior quantidade de sólidos possível. Diferentes técnicas de filtração são usadas, dependendo do tamanho das partículas sólidas a serem removidas, variando desde a filtração por leitos de areia (para remover partículas na escala de milímetros) até a ultrafiltração por membranas seletivas, que chega a remover espécies nanométricas como íons e proteínas.

7.7. Tratamento da água

A produção de cosméticos requer muita água, que necessita ser filtrada para remoção de impurezas sólidas e, sempre que necessário, tratada para remoção de micro-organismos e de alguns íons específicos. As operações de filtração e de remoção de micro-organismos, já foram discutidas acima e são normalmente aplicadas para a água. Então, vamos falar do processo de remoção de íons, mais conhecido como *dessalinização*.

A dessalinização é necessária sempre que a água de processo contiver uma elevada quantidade de sais de cálcio e de magnésio nela dissolvidos, geralmente bicarbonatos. Essa característica da água é comum quando ela aflora naturalmente na superfície do solo ou quando ela é extraída de poços artesianos ou de lençóis freáticos localizados em solos alcalinos. Essa água normalmente é denominada *água dura*, pois, nos cosméticos, os cátions cálcio e magnésio reagem com tensoativos e surfactantes, formando compostos insolúveis e inibindo a formação de espuma.

Quando a água dura é aquecida, ocorre uma reação de decomposição com liberação de gás carbônico, quando o bicarbonato de cálcio se transforma em carbonato de cálcio, que precipita. Esse sal se deposita na superfície de tubulações, de reatores e de outros equipamentos de processo, podendo causar entupimentos e sérios acidentes, especialmente quando a água é destinada para produção de vapor nas caldeiras.

O Brasil possui poucas fontes de água dura devido às características dos seus solos, mas normalmente a água que provém de poços artesianos precisa ser tratada para evitar maiores transtornos. Existem três formas de tratamento:

- Fervura ou reação da água com hidróxido de cálcio para precipitação do carbonato;
- Adição de substâncias químicas conhecidas como *abrandadoras*, como o EDTA, já visto no item 5, que complexam os íons cálcio e magnésio;
- A passagem da água por unidades que absorvam os cátions cálcio e magnésio.

As unidades mais comuns na indústria de cosméticos são as colunas de troca iônica e as unidades de ultrafiltração ou de osmose reversa. As colunas de troca iônica são geralmente tubos finos e longos recheados por um polímero específico que contém íons sódio. Quando a água passa (ou *permeia*) esse polímero, ocorre uma troca dos íons cálcio e magnésio pelos íons sódio, formando o bicarbonato de sódio, totalmente solúvel na água. Essa troca ocorre até o momento em que todo o sódio presente no polímero tenha sido trocado pelo cálcio ou pelo magnésio. A partir desse momento, o polímero precisa

ser regenerado, ou seja, ele sofre a reação de troca inversa, onde o cálcio ou o magnésio retidos no polímero são trocados pelos íons sódio fornecidos por outra solução salina, concentrada. A coluna pode ser várias vezes regenerada durante sua vida útil.

Quando é necessária uma dessalinização completa - ou seja, deseja-se remover não só o cálcio e o magnésio do processo, mas também outros cátions (ou algumas vezes, ânions) - são usadas unidades de ultrafiltração ou de osmose reversa, onde a água permeia uma membrana polimérica cujos poros têm diâmetro suficientemente pequeno para reter o íon de interesse.

7.8. Embalagem e acondicionamento

Outro importante desafio a ser vencido no processamento de cosméticos é a seleção de maquinário apropriado para acondicionar o cosmético na embalagem selecionada pelo pessoal de marketing, trabalhando com os consumidores formadores de opinião. As embalagens representam, em média, de 15 a 30% do custo final de um cosmético. Portanto, a escolha de material apropriado e de um design de excelência passa a ser não só uma decisão de estratégia comercial e de marketing, mas também da engenharia de produção. A embalagem deve ser resistente ao produto (não pode sofrer ataque ou corrosão do mesmo), à passagem do tempo e aos diversos esforços e stress a que é submetida ao longo do seu uso.

Existem muitos exemplos de produtos com alta penetração e com posicionamento de destaque no mercado de cosméticos devido à beleza, versatilidade, praticidade e facilidade de manipulação e de aplicação oferecida pela sua embalagem. Perfumes são um exemplo clássico de cosméticos valorizados pela sua embalagem, ainda mais do que pelo seu conteúdo. Um exemplo de sucesso de mercado baseado em um desenho inovador e funcional de embalagem é o batom *pop-up*, que a usuária pode abrir usando somente um dedo.

8. Referências

8.1. Livros em português

Os livros listados abaixo podem ser encontrados nas principais livrarias do país e alguns deles em muitas bibliotecas técnicas e de Universidades para consulta.

- *Ashenburg, Katherine. Passando a Limpo: O Banho da Roma Antiga até Hoje. Larousse do Brasil, 1ª Ed., 2008, 304p.* O livro aborda a história do banho, desde a antiguidade até os dias modernos. As diferentes culturas e épocas são mostradas no livro de forma interessante e com humor, além de conter uma série de ilustrações, pinturas e fotografias sobre a adaptação do banho ao passar dos séculos.

- *Barata, Eduardo A. F. Cosméticos: Arte e Ciência. 1ª Ed., 2002.* Este livro lista algumas das principais formulações cosméticas e fornece detalhes principalmente sobre os locais de aplicação (pele, cabelos, unhas etc.).
- *Coleção Beleza e Estética, 7 vol. (Mãos, Pele I, Pele II, Maquiagem, Cabelos, Corpo, Rosto).* Editora DCL, 2008. Cada volume é um guia de tratamento e de referência que descreve produtos adequados e cuidados especiais para as diversas áreas de aplicação dos cosméticos.
- *Draelos, Zoe Diana. Cosmecêuticos: Procedimentos e Produtos em Dermatologia Cosmética. Elsevier, 2ª Ed., 2009.* Este texto fala sobre as diferenças entre cosméticos e cosmecêuticos, baseadas em evidências científicas e sobre o ponto de vista médico, discutindo cosméticos funcionais preparados a partir de retinoides, vitaminas, antioxidantes e outros princípios ativos.
- *Garcillan, Mencia de. Marketing para Cosméticos: Uma Abordagem Internacional. 1ª Ed., 2007, 196p.* Este livro ajuda o leitor a entender melhor a relação bem próxima que existe entre marketing e cosmética. É muito importante escolher corretamente cores, embalagens, slogans, etc., e entender os valores culturais e tendências do mercado, porque eles poderão fazer muita diferença para o sucesso e o fracasso de um produto. O livro mostra exemplos reais de processos de desenvolvimento de um cosmético e das estratégias de publicidade e de promoção que são utilizadas pelas principais empresas produtoras para alcançar seu público.
- *Gomes, Rosaline K. Cosmetologia: Descomplicando os Princípios Ativos. LMP Editora, 3ª Ed., 2009, 365p.* O livro é bastante atual e fala sobre as principais matérias-primas para produção dos cosméticos, suas fontes e processos de manipulação e preparação, de forma bem didática.
- *Ovídio. Remédios do Amor: Os Cosméticos para o Rosto da Mulher. 1ª Ed., 1994, 104p.* Nesse texto, escrito pelo poeta romano Ovídio no ano 5 d.C., o poeta recomenda às mulheres romanas que se enfeitem para seus maridos e para que sua beleza seja preservada ao longo dos anos. O texto é muito interessante sob o ponto de vista histórico e Ovídio detalha no seu final cinco receitas precisas de tratamentos cosméticos para a pele que eram preparadas com ingredientes da época, como aveia, mel, leite e outros.
- *Rebello, Tereza. Guia de Produtos Cosméticos. 7ª Ed., 2008.* Este livro fornece informação básica e bastante atualizada sobre as principais matérias-primas necessárias para produzir os cosméticos, além de listar os principais produtos e formulações disponíveis no mercado brasileiro.
- *Santi, Erika de Andrei. Dicionário de Princípios Ativos em Cosmetologia. 1ª Ed., 2003.* Boa obra de referência para conceitos fundamentais e para conhecimento de princípios ativos e excipientes usados na produção de cosméticos.
- *Vanzin, Sara B.; Camargo, Cristina P. Entendendo Cosmecêuticos: Diagnósticos e Tratamentos.* Santos Editora, 1ª Ed., 2008, 390p. Este livro é para quem quer se aprofundar no conhecimento de formulações para atender objetivos específicos de tratamento, como clareadores de pele, fotoprotetores, loções antiacne, cremes antienvelhecimento, etc.
- *Vita, Ana Carlota R. História da Maquiagem, da Cosmética e do Penteado: Em busca da perfeição. Anhembí-Morumbi, 1ª Ed., 2008, 160p.* O livro mostra como surgiu a maquiagem, como os penteados foram mudando de forma, volume e cor e como o conceito de beleza mudou ao longo da história em diferentes sociedades.

8.2. Livros em inglês

Para quem tenha domínio do idioma e queira se aprofundar no assunto, principalmente com relação à produção de cosméticos (industrial e em laboratório), segue uma literatura em inglês bastante interessante para consulta. Os livros podem ser encontrados nas principais livrarias e nas bibliotecas brasileiras e alguns deles estão disponíveis para consulta no Google Books (<http://books.google.com/>)

- Appell, Louis. *Cosmetics, fragrances and flavors: their formulation and preparation with an introduction to the physical aspects of odor and selected syntheses of aromatic chemicals*. Novox, 1982, 440 p.
- Brummer, Reudiger. *Rheology essentials of cosmetic and food emulsions*. Springer, 2006, 180 p.
- Calkin, R. R.; Jellinek, J. S. *Perfumery: Practice and Principles*. John Wiley and Sons, 1994, 287 p.
- Falbe, J. *Surfactants in Consumer Products: Theory, Technology and Application*. Springer-Verlag, March 1987, 547 p.
- Goddard, E. Desmond; Gruber, James V. *Principles of Polymer Science and Technology in Cosmetics and Personal Care*. 1st ed. (March 10, 1999), 671 p.
- Gunstone, F. D.; Harwood, J. L.; Padley, F. B. *The Lipid Handbook*. 2nd ed., 1994, 1273 p.
- Kirk-Othmer *Encyclopedia of Chemical Technology*, Vol. 7. John Wiley & Sons, Inc., 5th ed., 2001.
- Nowak, G. A. *Cosmetic Preparations, Vol. 1: Process Technology of Cosmetics, Microbiology, GMP, Preservation, Data on Skin and Special Active Agents and Adjuvants*. 3rd ed., 1995, 351 p.
- Schlossman, Mitchell L. *The Chemistry and Manufacture of Cosmetics, Vol. 1 – Basic Science*. 3rd ed., 2000, 452 p.
- Smolinske, Susan C. *Handbook of Food, Drug and Cosmetic Excipients*. CRC Press, 1992, 296 p.
- Stark, Norman. *The Formula Book*. Andrews McMeel Pub, November 1975, 209 p.
- *The Dirty Secrets of Bathtime*, Times Online, 26/03/2009.
- Williams, D. F.; Schmitt, W. H. *Chemistry and Technology of the Cosmetics and Toiletries Industry*. 2nd ed., 1996, 395 p.
- Winter, Ruth. *A Consumer's Dictionary of Cosmetic Ingredients: Complete Information about the Harmful and Desirable Ingredients Found in Toiletries and Cosmetics*. Three Rivers Press, 5th ed. (July 20th, 1999), 472 p.

8.3. Referências on-line

Na Internet podem ser encontradas diversas informações, compreendendo desde os principais produtores de cosméticos mundiais até receitas de formulações cosméticas, passando por estudos de mercado, por dados técnicos sobre matérias-primas e por processos de fabricação. Lembre-se de checar sempre se as referências da informação que você está buscando na Internet são provenientes de fontes idôneas e confiáveis, e não tente fazer nenhum experimento em casa sem supervisão de um adulto!

Seguem alguns sites interessantes para consulta:

- Wikipedia, www.wikipedia.org, informações de referência sobre todos os itens que foram listados nesse texto.

- Produtores de cosméticos: os produtores normalmente possuem em seus sites muitas informações interessantes sobre os diversos tipos de cosméticos, sua fabricação e comercialização. A lista de fabricantes é muito extensa em todo o mundo e destacamos aqui os sites de alguns fabricantes que poderão ser usados como modelo para outras buscas: Natura, www.natura.com.br; Boticário, www.boticario.com.br; Avon, www.avon.com.br; Revlon, www.revlon.com; L'Oréal, www.loreal.com.br; Colgate, www.colgate.com.br; Johnson & Johnson, www.jnjbrasil.com.br; Garnier, www.garnier.com.br; Unilever, www.unilever.com.br; Procter & Gamble, www.procter.com.br; Wella, www.wella.com.br; etc.
- Produtores de matérias-primas: alguns produtores de cosméticos são *verticalizados*, ou seja, também produzem suas matérias-primas. Em geral esses fabricantes são grandes multinacionais químicas que atuam em diversos segmentos do mercado, como a Akzo Nobel (surfactantes, espessantes, quelatos), BASF (pigmentos e corantes, aromas, surfactantes), Ciba Geigy (antioxidantes, agentes anti-UV, quelantes), Clariant (surfactantes, tensoativos, emulsificantes, pigmentos e corantes), Cognis (surfactantes, tensoativos, antiespumantes), Dow Química (espessantes, biocidas, solventes, glicóis), Evonik (sílicas, agentes reológicos, biocidas, clareadores), Firmenich (aromas), Givaudan (aromas), Henkel (surfactantes, antiespumantes), IFF (aromas), Symrise (aromas) e outros.
- Órgãos governamentais e de controle:
 - * Associação Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA): o site www.anvisa.gov.br/cosmeticos/inci.htm lista os ingredientes aprovados para uso nos cosméticos formulados no Brasil e dá outras informações importantes sobre segurança e sobre qualidade dos produtos cosméticos.
 - * ABIQUIM (Associação Brasileira da Indústria Química): no site www.abiquim.org.br é possível verificar os últimos avanços e acontecimentos voltados para os produtores das matérias-primas dos cosméticos.
 - * ABIHPEC (Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos): essa é a principal associação dos produtores de cosméticos no país e têm muitas informações interessantes sobre produção, mercado e distribuição, além de cursos e promoções. Veja em <http://www.abihpec.org.br/>
 - * SEBRAE: www.sebrae.com.br/setor/cosmeticos/o-setor/historia/integra_bia?ident_unico=1511. Definições gerais sobre cosméticos e instruções sobre como abrir um negócio no setor.
- Vídeos:

Exemplos de vários vídeos bacanas sobre cosméticos e sobre teoria química (emulsificação, tensão superficial, tensoativos etc.) podem ser encontrados no YouTube, entre os quais destacamos:

Produção artesanal de sabonetes: <http://www.youtube.com/watch?v=CrLMx19cjjk&NR=1>

Produção industrial de sabonetes: <http://www.youtube.com/watch?v=zLTA6zwSPwQ>

Criando perfumes na Natura: http://www.youtube.com/watch?v=gPARw_tJNhg&NR=1

Produção de perfumes na Natura: <http://www.youtube.com/watch?v=s3gmneSUhhE>

Estrutura do cabelo, propriedades e como cuidar deles (Natura, em 3 partes):

Vol.1 http://www.youtube.com/watch?v=jeNrUkxZIpU&feature=channel_page

Vol. 2 http://www.youtube.com/watch?v=Y9h_oqUq5RQ&feature=channel_page

Vol. 3 http://www.youtube.com/watch?v=-sNH5R5m2X4&feature=channel_page

Informação sobre pele e antienvelhecimento (Natura):

http://www.youtube.com/watch?v=b3omeW2MOBE&feature=channel_page

Surfactantes - veja "Barquinho de madeira": www.youtube.com/watch?v=WjnXK07ZX6Y

Tensão superficial - veja "Alfinete":

www.youtube.com/watch?v=YX2s79yyqXc&feature=Playlist&p=96A36D4839559E89

9. Experimentos simples

Você poderá visualizar a imagem com exemplo de formulação simples de sabonete esfoliante que poderá ser feita pelo aluno em casa, sem risco em http://www.africanart.com.br/passoapasso/sabonete_esfo/sab_esfoliante2.jpg