



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA QUÍMICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA QUÍMICA



DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÕES PARA *LEAVE-IN*
DESTINADO À CABELOS CACHEADOS

NATÁLIA ROSA DA SILVA

Uberlândia – MG
2018



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA QUÍMICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA QUÍMICA



DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÕES PARA *LEAVE-IN*
DESTINADO À CABELOS CACHEADOS

Natália Rosa da Silva

Monografia de graduação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia como parte dos requisitos necessários para a aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso do curso de Engenharia Química.

Uberlândia – MG
2018

MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA DA MONOGRAFIA DA DISCIPLINA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE NATÁLIA ROSA DA SILVA
APRESENTADA À UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA, EM 07/12/2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dra. Larissa Nayhara Soares Santana Falleiros
Orientador - FEQUI/UFU

Prof^ª. Dra. Fabiana Regina Xavier Batista
FEQUI/UFU

Quím. Ind. Ludimila Silva de Almeida
CRQ 2202836

Doutoranda Raiana Roland Seixas
(PPGEQ/FEQUI/UFU)

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus por me iluminar e me dar forças para superar as dificuldades durante esta longa jornada;

Aos meus pais, Fábio e Gisele, pelo apoio incondicional, por fazerem o impossível para que meu sonho se tornasse realidade, pelo incentivo e por nunca me deixarem desistir frente aos inúmeros obstáculos (especialmente o de morar sozinha em outra cidade);

À minha família, por sempre acreditarem em mim, por me dar motivação, por contribuir para que eu me tornasse a pessoa que sou hoje, em especial: minhas irmãs Ana Vitória, Camila e Maria Júlia; meus avós paternos, Sirlene e Eurípedes, e maternos, Dirce e Horacides (*in memoriam*); minhas madrinhas Fabiana e Jucelita e meu padrinho Flávio; minhas tias Gilvana, Gislene, Belinda, Rosemeire, Lilian e Daniane; meus tios Fabrício, Gilson, William e Gilberto; e a todos os meus primos;

Aos amigos de longa data Murilo e Sávio, pelo companheirismo incondicional;

Aos amigos que conheci na melhor época de nossas vidas, por estarem comigo nos momentos de alegria e tristeza, por me confortarem quando a saudade de casa apertava mais forte, pelas diversas noites em claro estudando ou farreando, pelas inúmeras histórias construídas ao longo desse tempo, por serem a família que eu escolhi. Especialmente: Paulo, Claudia, Taynara, Argileu, Mariana, Maria Tereza, Ana Luísa, Lara, Kelly e Ana Carolina;

A todos os professores que foram imprescindíveis na minha formação profissional e pessoal;

A minha orientadora, Larissa, pelos ensinamentos, pelo empenho dedicado a este trabalho, pelas correções, pela paciência e pelo suporte;

A minha gestora de estágio, Ludimila, pela disponibilidade, pela partilha do saber, pelas orientações, pelos conselhos, pela paciência e pela oportunidade ímpar de experiência profissional a mim proporcionada;

A todos meus colegas de trabalho da Aya, especialmente à Jacqueline, por toda a ajuda e por se tornar minha grande amiga e conselheira em tão pouco tempo de amizade;

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para que este caminho fosse trilhado com sucesso.

“Não importa o que aconteça, continue a nadar.”
(WALTERS, GRAHAM; Procurando Nemo, 2003).

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	i
LISTA DE TABELAS	ii
RESUMO	iii
INTRODUÇÃO.....	1
OBJETIVOS.....	3
1.1 Objetivo Geral.....	3
1.2 Objetivos Específicos	3
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1 Histórico.....	4
2.2 Definições	6
2.3 O mercado de cosméticos	7
2.4 Morfologia capilar	9
2.5 Etnias Capilares	11
2.6 O Cabelo cacheado	12
2.7 Rotina de cuidados diários dos cabelos	15
2.8 O Leave-in	16
2.9 Diferencial do produto proposto.....	19
2.10 Testes de estabilidade.....	20
MATERIAL E MÉTODOS.....	22
3.1 Material.....	22
3.1.1 Vidrarias e Equipamentos.....	22
3.1.2 Matéria Prima	22
3.2 Formulação Proposta	23
3.3 Metodologia.....	24
RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
CONCLUSÃO.....	31
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - TOP 10 Consumidores Mundiais de HPPC 2017.....	8
Figura 2 - TOP 10 Empresas de Beleza – Participação em %.....	9
Figura 3 - Camadas que compõem os fios de cabelo.	10
Figura 4 - Representação das ligações laterais de cadeias em proteínas capilares.....	10
Figura 5 - Categorias capilares com base nas ondulações dos fios.	12
Figura 6 - Diferenças entre os tipos de cabelo.....	13
Figura 7 - Espectros infravermelhos obtidos nas três regiões do cabelo caucasiano: (a) medula; (b) cortéx e (c) cutícula.....	14
Figura 8 - Espectros infravermelhos obtidos nas três regiões do cabelo negroide: (a) medula; (b) cortéx e (c) cutícula.....	14
Figura 9 - Tensoativo catiônico.....	17
Figura 10 - Água e EDTA (Fase A).	24
Figura 11 - Fase quente em agitação baixa.....	25
Figura 12 - Fase B.	25
Figura 13 - <i>Leave-in</i>	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Principais componentes da formulação de um <i>leave-in</i>	17
Tabela 2 - Formulação proposta para o <i>leave-in</i>	23
Tabela 3 - Parâmetros físico-químicos do <i>leave-in</i>	28
Tabela 4 - Alterações realizadas na formulação inicial do <i>leave-in</i>	29
Tabela 5 - Formulação final do <i>leave-in</i>	30

RESUMO

Pesquisas abrangendo formulações cosméticas características aos cabelos cacheados, crespos e afros não apresentam a mesma dimensão em relação aos cabelos lisos, entretanto essa realidade está começando a passar por modificações. Uma vez que houve um crescimento da demanda por produtos cosméticos aptos a suprir as carências particulares de texturas capilares diferentes da tradicional, por uma parcela significativa dos consumidores, a percepção do mercado cosmético a respeito da deficiência destes aumentou. Deste modo, o mercado incentivou estudos de várias empresas e institutos de pesquisas a fim de se tornar possível a determinação das peculiaridades desses fios e, conseqüentemente, viabilizar a elaboração de produtos que atendessem apropriadamente seus clientes. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um tipo de condicionador sem enxágue, denominado *leave-in*, específico para cabelos cacheados, crespos e afros, que fosse capaz de ser agregado ao portfólio de uma empresa cosmética regional. Para esse fim, desenvolveram-se formulações cosméticas capilares que considerassem as singularidades dos fios às quais foram destinadas, além de contribuir para a reparação e manutenção da saúde dos mesmos. A formulação inicial foi testada e sujeita aos testes de estabilidade cosmética. Conforme as instabilidades físico-químicas (pH, homogeneidade e densidade) e organolépticas (cor e odor) se revelaram existentes nas amostras, houve a necessidade de se realizar modificações na formulação para que as exigências legais requeridas pelo órgão brasileiro encarregado pelo registro de cosméticos, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) fossem atendidas.. Finalmente, alcançou-se a formulação mais apropriada ao produto desejado, de modo a aplicar sua produção em escala industrial.

PALAVRAS-CHAVE: cabelos cacheados, condicionador sem enxágue, estabilidade de produtos cosméticos.

INTRODUÇÃO

Os padrões de beleza vêm sofrendo mudanças contínuas ao longo do tempo e, assim, há uma necessidade de adaptações e melhorias nos produtos destinados a este setor. No que se diz respeito aos cuidados com os cabelos, por muito tempo a sociedade impôs o cabelo liso como modelo a ser seguido pelas mulheres, principalmente, o que acarretou em um enfoque no desenvolvimento de produtos voltados para esse tipo de fio. Já para aqueles crespos, cacheados e afros, a quantidade de cosméticos capilares específicos é baixa.

Uma vez que as indústrias da beleza e da moda, atreladas com o histórico cultural do Brasil, e utilizando o poder da mídia pregavam pelo padrão dos fios lisos, isso resultou em uma não aceitação da própria imagem na maioria das pessoas que não possuíam o modelo de cabelo em questão. Esse fato em conjunto com a complexidade do cuidado dos cabelos crespos, cacheados e afros e com poucos produtos típicos disponíveis no mercado gerou a busca por processos químicos que promoviam o alisamento dos mesmos.

Porém, tais procedimentos ocasionam uma danificação da saúde dos fios e dificultam ainda mais o tratamento deste tipo de cabelo e, além disso, suas características não reproduzem com exatidão àquelas encontradas nos caucasianos. Muitas vezes os diversos processos químicos de alisamento são manuseados de forma irresponsável e podem expor o consumidor a compostos tóxicos. Segundo a pesquisadora do INCA (Instituto Nacional do Câncer), Silvana Rubano, “a Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) classificou o formol como suspeito de ser carcinogênico, tumorogênico, teratogênico – por produzir efeitos na reprodução para humanos. Em estudos experimentais, demonstrou ser cancerígeno para algumas espécies de animais, além de ser severo irritante para a pele e olhos”. Sendo assim, pode provocar diversos danos à saúde humana.

Com o empoderamento do cabelo crespo e cacheado cada vez mais presente no cotidiano brasileiro, propagado principalmente por meio das redes sociais, os indivíduos vêm apresentando uma gradativa autoaceitação de suas imagens. Tal fato contribui para o aumento na busca de cosméticos capilares destinados a esses fios específicos e, conseqüentemente, faz-se necessário o desenvolvimento de novos produtos e a melhoria daqueles já existentes no mercado, a fim de oferecer ao consumidor a oportunidade de cuidados típicos para seus fios.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como intuito o estudo e desenvolvimento de formulações para *leave-in* destinado aos fios cacheados, crespos e afros, de modo que o produto oferecesse um cuidado aos cabelos independentemente do shampoo e condicionador usados, de modo a promover, assim, uma finalização aos cabelos. A formulação desenvolvida

em laboratório foi submetida a testes exigidos pela legislação (estudos de estabilidade acelerada e condições normais) e o lote inicial, após um estudo preliminar de sua estabilidade (pH, homogeneidade, densidade, cor e odor), foi investigado a respeito da necessidade de realizar ajustes à formulação proposta, de modo que sua produção em escala industrial fosse viável. Ainda, assegurou-se que o novo produto estivesse dentro do padrão exigido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

OBJETIVOS

1.1 Objetivo Geral

Desenvolver formulações cosméticas para uma nova linha de produtos capilares da empresa Aya Indústria e Comércio de Cosméticos de maneira a alcançar um maior público-alvo.

1.2 Objetivos Específicos

- Realizar o estudo da morfologia capilar visando o desenvolvimento de uma formulação mais adequada às necessidades dos fios cacheados, crespos e afros;
- Efetuar testes de estabilidade do produto. Caso ele não esteja atendendo às necessidades, propor novos ajustes à formulação, visando eficiência, qualidade e que este esteja dentro das normas exigidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA);
- Estudar as metodologias utilizadas na fabricação de cosméticos capilares e buscar novos desenvolvimentos que aprimorem o produto final;
- Desenvolver um produto que esteja apto à fabricação em escala industrial.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Histórico

Na Antiguidade, desde 4000 anos antes de Cristo foram encontrados indícios arqueológicos do uso de cosméticos para promover o embelezamento e a higiene pessoal. Os egípcios foram aqueles que apresentaram os primeiros registros, os quais pintavam os olhos com sais de antimônio de maneira a evitar a contemplação direta do deus Ra, denotada pelo sol. Além disso, para proteger suas peles das altas temperaturas e secura do clima desértico da região, eles utilizavam gordura animal e vegetal, cera de abelhas, mel e leite no preparo de cremes. Ainda na antiguidade, há registros de historiadores romanos que contam que a rainha Cleópatra regularmente se banhava com leite para manter sua pele e cabelos hidratados (GALEMBECK e CSORDAS, 2009).

Na produção de sabões, os gregos e romanos foram os pioneiros, e esses eram fabricados a partir de extratos vegetais comumente encontrados no Mediterrâneo, a exemplo do azeite de oliva e do óleo de pinho, além de minerais alcalinos obtidos a partir da moagem de rochas. Uma vez que Roma possuía uma vasta quantidade de atores do teatro, eles necessitavam de maquiagem a fim de interpretar seus diversos personagens, então produzia-se pastas a partir da mistura de óleos com pigmentos naturais extraídos de vegetais (como o açafrão ou a mostarda) ou de rochas. Em contrapartida, muitos pigmentos minerais desta época apresentavam chumbo ou mercúrio em sua composição e causavam mortes por intoxicação entre os atores (GALEMBECK e CSORDAS, 2009).

Já durante a Idade Média, os banhos deixaram de ser essenciais devido à queda do Império Romano, após as invasões bárbaras, e somente no Império Bizantino esse cuidado se manteve. No século 10, destaca-se que os cabelos eram lavados com misturas de ervas e argilas, que eram responsáveis pela limpeza, extermínio de piolhos e combate de outras infestações do couro cabeludo (GALEMBECK e CSORDAS, 2009).

A epidemia da peste negra deu-se no século 13, e devido a este fato os banhos foram proibidos, uma vez que a medicina da época e o radicalismo religioso propagavam que a água quente, ao abrir os poros, permitia a entrada da peste no corpo. Os europeus evitaram os banhos durante os 400 anos que se seguiram e a água era utilizada somente para fins de matar a sede. O uso da maquiagem e dos perfumes se tornou crescente nesta época, pois as práticas de higiene eram mínimas, visto que lavar o corpo por completo era considerado pecado e o

banho era associado a práticas lascivas. Mãos, rosto e partes íntimas eram higienizados com pastas ou com perfumes (GALEMBECK e CSORDAS, 2009).

Ao longo do século 19, o reconhecimento do benefício da higiene pessoal tornou-se crescente gradativamente no cotidiano da população. Cosméticos eram fabricados pelas donas de casa dessa época em suas próprias residências, utilizando compostos naturais como limonada, leite, água de rosas, creme de pepino e outros. Com 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, o banho voltou a ser considerado como um ato saudável e em 1878 foi lançado o primeiro sabonete, pela empresa Procter & Gamble (GALEMBECK e CSORDAS, 2009).

Durante o século 20, a indústria de cosméticos obteve um crescimento bastante significativo: em 1910, o primeiro salão de beleza do mundo foi inaugurado por Helena Rubinstein, em Londres; em 1921, o batom foi pela embalado em tubo e vendido em cartucho para as consumidoras, pela primeira vez. As inovações da indústria de cosméticos que mais se destacaram foram os desodorantes em tubos, os produtos químicos para ondulação dos cabelos, os shampoos sem sabão, os laquês em aerossol, as tinturas de cabelo pouco tóxicas e a pasta de dentes com flúor (GALEMBECK e CSORDAS, 2009).

Nos anos 50, devido a políticas de incentivo no Brasil, empresas multinacionais de grande porte como a americana Avon e a francesa L'Oréal, fizeram suas instalações no país. Estas empresas introduziram novos conceitos no mercado de cosméticos, a exemplo da venda direta e produtos para o público masculino. A maquiagem básica, que era composta apenas de pó-de-arroz e batom, foi se diferenciando e se aprimorando ao longo do tempo (GALEMBECK e CSORDAS, 2009).

Um pouco mais tarde, já nos anos 90, a demanda por produtos inovadores só crescia e então se fez necessário o surgimento de algumas novidades, tais como: o tempo entre a aplicação do cosmético e o aparecimento do efeito prometido na bula diminuiu de 30 dias para menos de 24 horas e o aparecimento dos cosméticos multifuncionais, como batons com protetor solar e hidratantes anti envelhecimento(GALEMBECK e CSORDAS, 2009).

O início do século 21 foi marcado pela substituição dos alfa-hidroxiácidos (empregados em cremes para renovar a pele) por enzimas que se mostraram mais eficazes. Outro aspecto importante foi a descoberta de novas matérias-primas contendo várias funções. No momento atual, as pesquisas avançam na direção da manipulação genética para melhorar a estética (CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA, 2011).

2.2 Definições

De acordo com a Câmara Técnica de Cosméticos - CATEC, na Resolução RDC nº 211, de 14 de julho de 2005, a definição de cosméticos no Brasil é a seguinte:

“Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes, são preparações constituídas por substâncias naturais ou sintéticas, de uso externo nas diversas partes do corpo humano, pele, sistema capilar, unhas, lábios, órgãos genitais externos, dentes e membranas mucosas da cavidade oral, com o objetivo exclusivo ou principal de limpá-los, perfumá-los, alterar sua aparência e/ou corrigir odores corporais e/ou protegê-los ou mantê-los em bom estado” (ANVISA, 2005).

Os produtos do setor são divididos em 4 categorias (produtos para higiene, cosméticos, perfumes e produtos para bebês) e 2 grupos de risco (grau 1 ou risco mínimo e grau 2 ou risco potencial), de acordo as Resoluções 79/2000 e 335/1999.

Os produtos que se enquadram na categoria grau 1 são aqueles que “se caracterizam por possuírem propriedades básicas ou elementares, cuja comprovação não seja inicialmente necessária e não requeiram informações detalhadas quanto ao seu modo de usar e suas restrições de uso, devido às características intrínsecas do produto”, tais como: maquiagem (pós compactos, bases líquidas, sombras, rímel, delineadores, batons em pasta e líquidos), perfumes, sabonetes, shampoos, *leave-ins*, cremes de barbear, pastas dentais, cremes hidratantes, géis para fixação de cabelos, talcos perfumados, sais de banho, etc (ANVISA, 2015; GALEMBECK e CSORDAS, 2009).

Já aqueles pertencentes ao grupo de grau 2, são os que “possuem indicações específicas, cujas características exigem comprovação de segurança e/ou eficácia, bem como informações e cuidados, modo e restrições de uso” tais como: shampoos 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, enxaguantes bucais, esmaltes, óleos para massagens, dentre outros. Todos os produtos para bebês, apesar de totalmente inócuos, são classificados como produtos grau 2, pois passam por processos mais rigorosos de inspeção antes de serem comercializados (ANVISA, 2015; GALEMBECK e CSORDAS, 2009).

Produtos que possuem funções mais complexas do que a simples limpeza ou o embelezamento emergiram no decorrer dos últimos anos. Estes foram denominados pelos








fabricantes de *cosmecêuticos*, *dermocosméticos*, *cosméticos funcionais* ou ainda *cosméticos de desempenho*, contudo essas denominações não são utilizadas ou mesmo admitidas uniformemente. A variedade e diversidade destes produtos são bem amplas, e em suas formulações são empregadas muitas substâncias químicas como matérias-primas: colágeno e elastina, cafeína, nanocompósitos de ouro, retinóis, estrógenos e várias outras (GALEMBECK e CSORDAS, 2009).

2.3 O mercado de cosméticos

A preocupação com a aparência, manutenção da saúde e cuidados pessoais têm sido cada vez mais presentes no cotidiano da população brasileira, promovendo um crescimento bastante significativo do setor de cosméticos no decorrer dos anos. Em termos mundiais, o Brasil ocupava a 3ª posição de consumo de beleza e higiene ficando atrás apenas de Estados Unidos (1ª posição) e Japão (2ª posição), porém entre 2015 e 2017, este segmento viveu uma das piores crises de sua história no país e teve, pela primeira vez, queda nos índices de vendas. Isso está associado ao fato de uma recessão econômica aliada a um aumento nos tributos cobrados sobre a produção do setor. Entretanto, o Brasil é líder absoluto no consumo de produtos de beleza na América Latina (VEJA, 2018; COSMETIC INNOVATION, 2018).

Atualmente, os líderes de consumo mundiais permanecem sendo EUA e Japão com inclusão da China, que ocupa a 2ª posição no ranking, e o Brasil em 4º lugar, conforme a Figura 1 mostrada a seguir. Segundo João Carlos Basílio, presidente da Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC), a tendência é que nesse ano o setor cresça cerca de 2% (EXAME, 2018).

Figura 1 - TOP 10 Consumidores Mundiais de HPPC 2017.

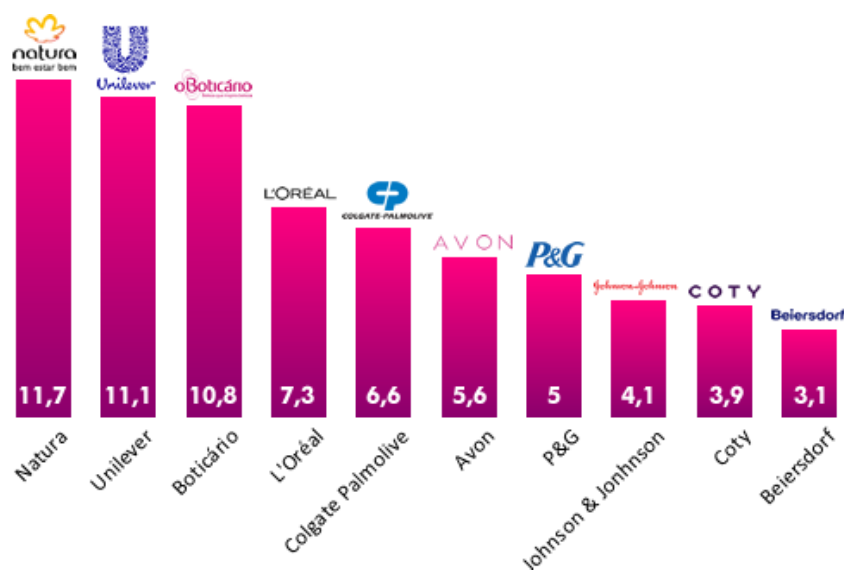
Posição	País	US\$ bilhões	% participação
1º	 Estados Unidos	86,1	18,5
2º	 China	53,5	11,5
3º	 Japão	36,1	7,8
4º	 Brasil	32,1	6,9
5º	 Alemanha	18,6	4
6º	 Reino Unido	16,4	3,5
7º	 França	14,5	3,1
8º	 Índia	13,6	2,9
9º	 Coreia do Sul	12,6	2,7
10º	 Itália	11,2	2,4

Fonte: ABIHPEC – Euromonitor/2018.

Ainda de acordo com um estudo realizado pela ABIHPEC, em 2017, o Brasil possuía 2.718 empresas regularizadas na ANVISA, das quais 15 sendo de grande porte, com faturamento líquido de impostos acima dos R\$ 300 milhões, representando 75% do faturamento total do setor. Em relação ao ranking de players do setor, a Natura ocupa a primeira posição, com 11,7% de participação, seguida da Unilever e do Grupo Boticário, de acordo com a Figura 2 (COSMETIC INNOVATION, 2018).

Em se tratando da categoria de produtos de beleza mais consumidos no Brasil, entre os campeões de venda em 2016, além dos cremes hidratantes e das espumas para barbear, integraram, pela primeira vez, os cremes e outros produtos (a exemplo do *leave-in*, um tipo de finalizador para os fios) para cabelos crespos ou cacheados e as loções e itens de cuidados com a barba. Entre os produtos de higiene pessoal, sabonete, creme dental e protetor solar são os mais vendidos. Ainda assim, os produtos capilares representam uma quantidade significativa na parcela de consumo do setor de beleza no país, devido principalmente ao clima tropical que exige um cuidado maior com os fios (AGE DO BRASIL, 2017).

Figura 2 - TOP 10 Empresas de Beleza – Participação em %.



Fonte: Euromonitor/2018.

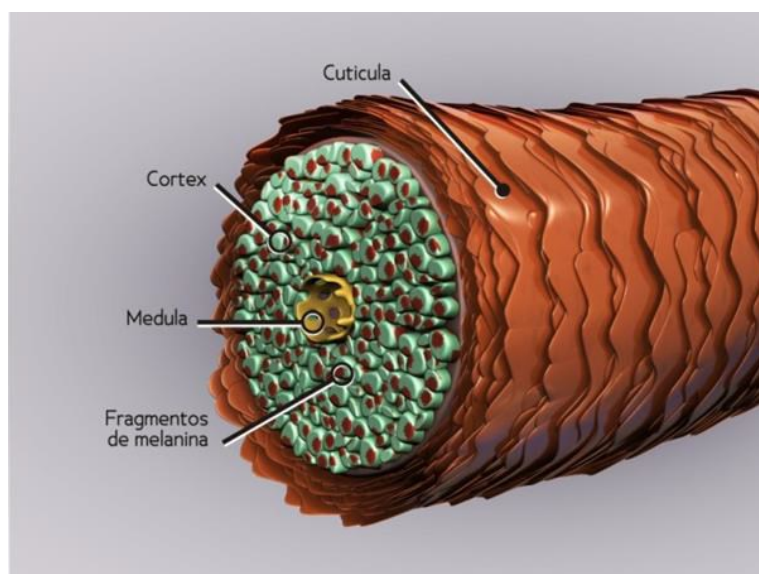
2.4 Morfologia capilar

Os fios de cabelos são compostos por três camadas: a camada central ou também conhecida como medula, que pode ser oca ou não, a depender da estrutura genética do indivíduo; o córtex, que é o corpo principal do fio e é formado por células de queratina de fibras longas (interligadas por cadeias de polipeptídeos), configurando a forma de uma hélice tridimensional; e pela cutícula, que é feita de pequenas camadas de escamas de queratina que se superpõem sobre o córtex, de forma que se assemelha bastante à superposição de telhas em um telhado. Essas camadas se encaixam e se combinam em uma direção preferencial, que vai da raiz até a ponta dos fios, acompanhando seu crescimento natural. A estrutura do fio de cabelo está ilustrada na Figura 3 abaixo (ABRAHAM *et al.*, 2009, PINHEIRO *et al.*, 2013; SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA, 2017; CARVALHO *et al.*, 2005).

A queratina é a principal proteína que constitui os fios de cabelo, além dela há também a presença da melanina e de proteínas associadas a queratina, conhecidas como KAPs (*keratin associated proteins*) (KERASTASE, 2018). Caracteriza-se por ser filamentosa com cadeias peptídicas em α -hélice central e configura incontáveis estruturas do corpo humano.

Apresenta, em sua forma, 18 aminoácidos interligados através de ligações de hidrogênio, pontes salinas e pontes dissulfeto. Suas cadeias peptídicas contêm altos índices de cistina, o que determina elevadas concentrações de enxofre em sua composição. As ligações dissulfídicas, responsáveis pela resistência mecânica, são altamente favorecidas por estas altas concentrações. Por conseguinte, a cistina é um aminoácido de extrema importância para a formação e a manutenção da saúde do fio (ABRAHAM *et al.*, 2009; BARBOSA, SILVA, 1995; ISIC – INSTITUTO SCHULMAN DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA, 2018; OLIVEIRA, 2013; PINHEIRO *et al.*, 2013; ROBBINS, 2012).

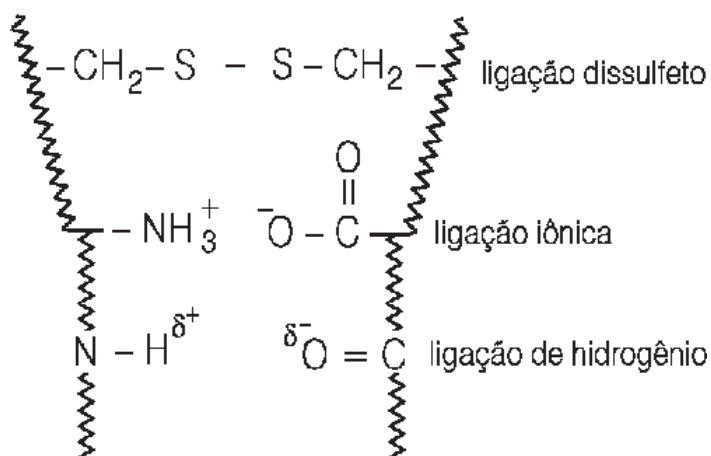
Figura 3 - Camadas que compõem os fios de cabelo.



Fonte: AZEVEDO, 2018.

A Figura 4 a seguir ilustra as ligações laterais de cadeias em proteínas capilares.

Figura 4 - Representação das ligações laterais de cadeias em proteínas capilares.



Fonte: Adaptado de Química Nova Interativa, 2018.

As diversas cores e intensidades dos fios são determinadas pela melanina, uma proteína que tem distribuição variada ao longo do cortéx. Devido a este fato que os processos de descoloração e coloração artificiais devem atingir essa camada para serem bem sucedidos (CARVALHO *et al.*, 2005).

As cutículas, por serem a camada mais externa do fio, são mais susceptíveis a danos provocados pelo meio exterior, cosméticos de uso diário, colorações, tratamentos químicos, dentre outros. Como são responsáveis por conceder proteção ao fio contra as agressões de agentes externos, mantêm sua integridade e influenciam diretamente na textura, coeficiente de atrito, brilho e maciez. Se há um desgaste gradual, as cutículas se fragmentam e podem resultar em danos profundos na fibra capilar (CARVALHO *et al.*, 2005; OLIVEIRA, 2013; PINHEIRO *et al.*, 2013; SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA, 2017).

2.5 Etnias Capilares

As variedades de espessura, cor, textura e regime de crescimento dos cabelos são determinadas pelo padrão individual de produção do folículo, nome dado à célula que fabrica os fios e que se encontra abaixo do couro cabeludo. A passagem do fio pela abertura do folículo define sua forma, podendo essa ser totalmente circular (característica dos cabelos lisos) ou ter formato irregular (particularidade dos cabelos cacheados) e esta abertura é estipulada pela estrutura genética. Uma pessoa saudável apresenta 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 (GALEMBECK e CSORDAS, 2009).

Como cada indivíduo possui um código genético diferente, obtido de seus antecessores, existe uma alta variedade de tipos de cabelos. Essas diferenças são caracterizadas pela forma, cor, espessura, resistência, elasticidade, brilho, resposta ao meio ambiente e aos tratamentos químicos. Porém, geralmente, um grupo de indivíduos apresenta características e comportamentos comuns, o que contribui para prever os melhores produtos para cuidado diário, resultados de tratamentos químicos, tipo de corte, estilo de penteado etc. A composição química, entretanto, sofre poucas variações independentemente do grupo étnico que um indivíduo pertença (SANTOS, 2013).

Devido a grande miscigenação da população, surgiu-se a necessidade de detalhar os estudos sobre a complexidade dos tipos de cabelos (além das classificações tradicionais: caucasiano, oriental e negroide). A empresa multinacional francesa de cosméticos L'Oréal

desenvolveu uma pesquisa com cerca de 7.500 indivíduos de 23 países diferentes, na qual foram avaliados os seguintes parâmetros: diâmetro da curvatura, índice de ondulação, número de ondas e de fibras dos cabelos, o que gerou uma nova classificação com oito categorias (Figura 5), começando pelo fio liso e progredindo para o mais crespo e sem qualquer ligação direta com as origens étnicas (L'OREAL BRASIL, 2018).

Uma vez que o Brasil é um país conhecido por sua abundante diversidade étnica, foram constatados seis tipos de cabelos frisados na população brasileira. Ainda, com a assistência da empresa *Dassaut Systèmes*, a L'Oréal desenvolveu uma ferramenta que consiste em um modelo 3D de inúmeros tipos de fios encontrados em locais distintos no mundo para designar os mecanismos biológicos e determinar uma conexão entre o formato da raiz capilar e sua ondulação (L'ORÉAL BRASIL, 2018).

Figura 5 - Categorias capilares com base nas ondulações dos fios.



Fonte: Adaptado de L'ORÉAL BRASIL, 2018.

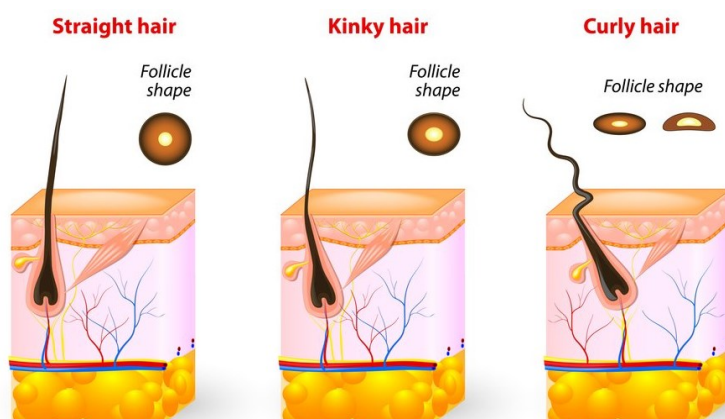
2.6 O Cabelo cacheado

A composição básica do fio capilar é sempre a mesma, independentemente de sua etnia, todos são formados por queratina. Os diversos formatos de cabelo estão relacionados diretamente com sua secção transversal e com a maneira que eles crescem. (CARVALHO *et al.*, 2005).

O corte transversal do cabelo tem o formato de elipse, que pode se aproximar de maneira mais ou menos acentuada a uma circunferência. O fio oriental possui configuração cilíndrica e um diâmetro maior, à medida que o crespo é uma fibra achatada e fina. Além

disso, esse tipo de cabelo cresce praticamente de modo paralelo ao couro cabeludo, o que ocasiona o encaracolado peculiar, como mostra a Figura 6. O caucasiano manifesta uma maior quantidade de variações, uma vez que pode apresentar desde os fios lisos até os numerosos cachos, porém é importante frisar que sua forma tende mais à elíptica (CARVALHO *et al.*, 2005).

Figura 6 - Diferenças entre os tipos de cabelo.



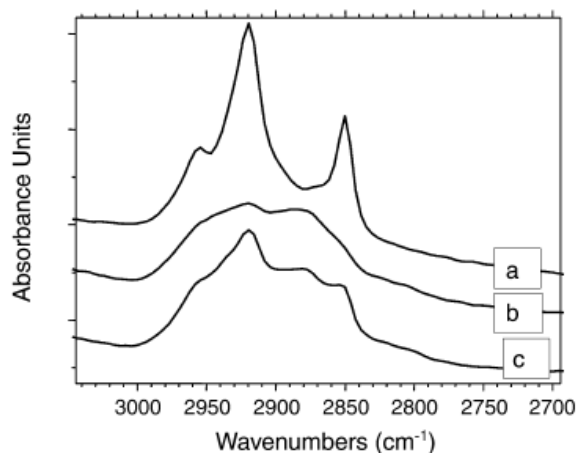
Fonte: ISSN SCHOOL SPA, 2015.

Com relação a resistência à tração mecânica, os cabelos crespos são caracterizados por serem mais frágeis do que os caucasianos e orientais. Este fato pode ser explicado pelas diferentes concentrações de aminoácidos nas microestruturas dos fios. Nos fios orientais, há uma maior quantidade de cistina nos microfilamentos, ao passo que os crespos apresentam maiores concentrações de cistina na matriz cortical. Sendo assim, as madeixas crespas são mais delicadas e susceptíveis a quebras em comparação com os outros tipos de cabelo (CARVALHO *et al.*, 2005).

Outros fatores importantes a serem analisados a respeito dos tipos de cabelo são a densidade e a velocidade de crescimento capilar. O fio crespo cresce aproximadamente 0,9 cm/mês e possui uma densidade intermediária, enquanto que o oriental apresenta o crescimento de cerca de 1,3 cm/mês e uma densidade baixa. Já o caucasiano cresce 1,2 cm/mês e tem a maior densidade dentre os três tipos (CARVALHO *et al.*, 2005). Contudo, as madeixas crespas, por apresentarem um encaracolado mais intenso e uma menor distância entre cada curvatura, darão uma impressão de possuir um crescimento extremamente lento ao serem comparadas com as demais. Essa ilusão é facilmente desmentida ao se esticar os fios. (LUZ, 2018).

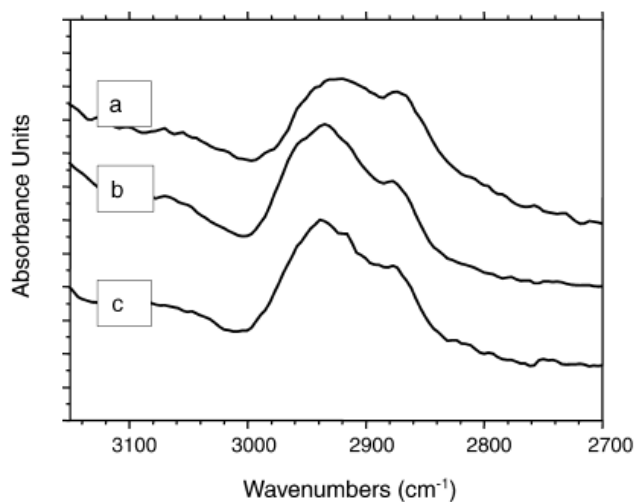
Além disso, as diferenças físico-químicas dos cabelos também são fatores significativos ao se analisar os tipos de fios. Em um estudo feito por meio de microespectroscopia de infravermelho com radiação Síncrotron, foram observadas amostras de fios caucasianos e negroides. Constatou-se que o cabelo caucasiano possui uma maior concentração de lipídeos dentro da medula e menor na extensão da cutícula (Figura 7). Por outro lado, essa quantidade de lipídeos medulares no fio crespo não foi verificada, conforme mostra a Figura 8 (KREPLAK *et. al.*, 2001).

Figura 7 - Espectros infravermelhos obtidos nas três regiões do cabelo caucasiano: (a) medula; (b) cortéx e (c) cutícula.



Fonte: KREPLAK *et. al.*, 2001.

Figura 8 - Espectros infravermelhos obtidos nas três regiões do cabelo negroide: (a) medula; (b) cortéx e (c) cutícula.



Fonte: KREPLAK *et. al.*, 2001.

Ainda, é válido destacar que as glândulas sebáceas encontradas no couro cabeludo de descendentes africanos são menos atuantes do que aquelas presentes no couro cabeludo de caucasianos, fator que propicia o maior ressecamento do fio crespo. A disseminação da oleosidade ao longo do couro cabeludo e das madeixas pode ser feita por meio da escovação. Todavia, por ser um fio mais vulnerável a quebras, devido à baixa angulação de suas espirais e possuir uma alta dificuldade de penteabilidade sem gerar *frizz*, deve-se eleger outros artifícios de modo a resolver essa situação (GAVAZZONI, 2015).

Além disso, os óleos excretados pelo couro cabeludo demoram um tempo maior para percorrer toda dimensão do fio crespo devido à sua morfologia, de maneira oposta ao caso oriental, favorecendo ainda mais o ressecamento natural deste tipo de cabelo. O óleo, ao envolver o fio, funciona como uma barreira de proteção e evita a perda de água, propiciando uma superfície menos irregular e, por conseguinte, um cabelo mais brilhoso devido à reflexão da luz (CARVALHO *et al.*, 2005; LUZ, 2018).

2.7 Rotina de cuidados diários dos cabelos

Os fios capilares exigem cuidados frequentes para que se mantenham hidratados, nutridos e saudáveis. Os cabelos estão sujeitos a diversos fatores que podem provocar danos irreparáveis se não corrigidos a tempo, tais como: o uso frequente de produtos cosméticos capilares, a produção de sebo do couro cabeludo, os atritos causados pela escovação dos fios, os diversos tratamentos químicos e os agentes externos, a exemplo da radiação solar e da poluição (GAVAZZONI, 2018).

Por isso, faz-se uso de produtos que ofereçam higienização, hidratação, nutrição e proteção aos fios. A princípio, é interessante caracterizar o cabelo e o couro cabeludo para que a rotina de cuidados seja eficiente e adequada à particularidade de cada tipo de fio. Uma vez que as madeixas oleosas apresentam um excesso de produção de sebo, necessitam de uma higienização mais constante. Em contrapartida, os cabelos secos e/ou cacheados, crespos e afros não possuem essa obrigação. Quando necessário, lavagens diárias devem ser realizadas com agentes de limpeza brandos (GAVAZZONI, 2018).

Quando os cabelos não estão saudáveis, apresentam alguns indícios característicos, como as pontas duplas, os fios porosos e quebradiços. A falta de cuidados específicos para os cabelos, em conjunto com os excessos de agressões ocasionam estes traços comumente encontrados nos indivíduos. As cutículas por serem a estrutura mais externa do fio e,

conseqüentemente, estarem mais expostas as agressões, devem permanecer fechadas, uma vez que abertas proporcionam perda de umidade, brilho e resistência dos fios. Os processos químicos agredem não somente as cutículas como também o córtex capilar, deixando os fios hidrófilos e porosos (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA, 2018).

Em primeiro lugar, deve ser feita a higienização dos fios e couro cabeludo a fim de remover os agentes poluentes, o excesso de sebo, as células mortas oriundas de descamações e resíduos de finalizadores capilares, como *leave-in*, géis, pomadas e mousses modeladores. A seguir, deve-se fazer uso de um condicionador para promover a nutrição dos cabelos e fechar as escamas, e, conseqüentemente, proporciona reconstrução, brilho, hidratação e penteabilidade. Por fim, pode-se aplicar finalizadores que sejam mais apropriados às necessidades típicas dos fios, a exemplo da texturização, do controle do frizz e da proteção (OLIVEIRA, 2013; INSTITUTO RACINE, 2005; LUZ, 2018).

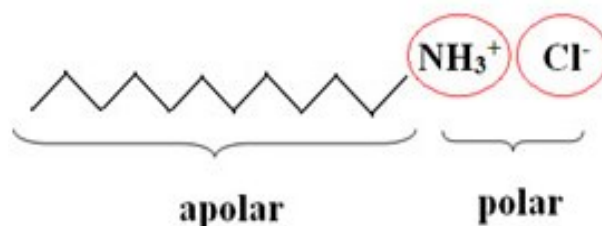
2.8 O Leave-in

Um finalizador comumente utilizado nos cabelos é o denominado *leave-in*, que é um tipo de condicionador sem enxágue aplicado nos fios limpos e úmidos. Pode apresentar desde a consistência líquida até a cremosa, dependendo da necessidade adequada às diferentes categorias capilares. O *leave-in* tem o objetivo de hidratar, aumentar o brilho, melhorar a penteabilidade, reduzir o frizz e, principalmente, definir as formas do fio.

Sua formulação é similar à do condicionador, que é uma emulsão catiônica cuja finalidade principal é reduzir as cargas eletrostáticas negativas deixadas pelo shampoo. Ela deverá conter agentes condicionantes, quelantes, emulsionantes, emolientes, espessantes, entre outros, além de corretor de pH, fragrância e conservantes, quando necessário ou pertinente (AMIRALIAN e FERNANDES, 2018; ABRAHAM *et al.*, 2009; BARROS, 2016). A Tabela 1, na página a seguir, mostra os principais componentes da formulação.

A classe fundamental que propicia a funcionalidade do *leave-in* são os agentes condicionantes. Esses possuem estruturas moleculares com longa cadeia lipofílica e com uma extremidade catiônica, configurando os denominados tensoativos catiônicos, ilustrados na Figura 9 abaixo (ABRAHAM *et al.*, 2009).

Figura 9 - Tensoativo catiônico.



Fonte: BRASIL ESCOLA, 2018.

Os tensoativos catiônicos, além da ação condicionante, oferecem efeito bactericida e auxiliam na estabilidade da emulsão cosmética, devido ao caráter emulsionante que possuem (AMIRALIAN e FERNANDES, 2018).

Tabela 1 - Principais componentes da formulação de um *leave-in*.

<i>Classe</i>	<i>Função</i>	<i>Exemplos</i>
Condicionantes	Diminuir eletricidade estática	Cloreto de berrentrimônio Silicones
Veículo	Diluição e homogeneidade da solução	Água
Umectantes	Retenção de umidade	Glicerina Poliglicóis
Emulsionantes	Interação de fases com propriedades distintas	Ésteres de glicol e glicerol
Emolientes	Correção temporária de danos nas cutículas e retenção hídrica por oclusão	Óleos vegetais e minerais
Quelantes	Evitar interação entre íons e componentes da formulação	EDTA
Espessante	Ajuste da viscosidade do produto	Polímeros sintéticos e naturais Cloreto de sódio
Fragrância	Propriedades organolépticas	Óleos essenciais e fragrâncias sintéticas
Conservante	Inibe a proliferação de microrganismos	Ácido benzóico
Corretor de pH	Ajuste do pH da formulação	Ácido cítrico

Fonte: Adaptado de ABRAHAM et al., 2009; AMIRALIAN e FERNANDES, 2018 e BARROS, 2016.

A base do produto é o veículo, que é encarregado de promover a diluição e a manutenção da homogeneidade do sistema. A água deionizada deve ser priorizada na escolha, a fim de se evitar que os íons presentes no veículo possam interagir com outros componentes do produto. Enquanto que os quelantes, também denominados sequestrantes, têm a finalidade de inibir as matérias primas do *leave-in* de sofrerem interações com os íons presentes no meio (BARROS, 2016).

A classe de condicionantes é a principal da formulação, uma vez que é responsável por conferir melhora na penteabilidade dos cabelos pela redução do atrito entre fios. Além disso, proporcionam o aumento do brilho e maciez destes, devido à afinidade do *leave-in* pela queratina presente em sua estrutura (AMIRALIAN e FERNANDES, 2018).

Outra classe de matérias-primas que compõe o *leave-in* são os agentes emolientes. Eles têm a função de facilitar a manutenção da hidratação dos cabelos, uma vez que criam um filme oclusivo, e, assim, impossibilitam a saída da água. Esse filme também é responsável por auxiliar na restauração dos danos capilares e impedir novas agressões. Os emolientes proporcionam fios brilhosos e maleáveis, além de ajudarem na consistência do produto. Ainda, alguns compostos possuem características umectantes visto que apresentam partes hidrofílicas, a exemplo das proteínas hidrolisadas, das manteigas e dos óleos vegetais, provocando benefício intenso à saúde das madeixas. (TAMBOSETTI *et al.*, 2008; HEATHER, 2017).

Os agentes emulsionantes são compostos tensoativos (não iônicos são os mais empregados) que reduzem a tensão interfacial entre dois líquidos miscíveis e permitem sua mistura promovendo a estabilidade da formulação. Oferecem, ainda, lubricidade e consistência, auxiliando na melhora da penteabilidade dos fios (QUÍMICA DA BELEZA, 2017).

A fim de se inibir a proliferação microbológica, conservantes podem ser adicionados à formulação do *leave-in*. Para isso, deve-se usar como guia a RDC nº 29 de 1º de junho de 2012, que legaliza quais substâncias de ação conservante que podem ser inclusas em formulações de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes. Nesta resolução também estão disponíveis as concentrações máximas permitidas, limitações, condições de uso e advertência (ANVISA, 2012).

A fragrância é uma outra classe de componentes que contribuem para a formação do produto desejado. Com fins organolépticos, é um fator importante para aumentar a atração, venda e a aceitabilidade do público-alvo. Ao se incorporar uma essência, é fundamental

analisar com bastante cautela os odores que mais satisfazem o público-alvo. E então, definida a fragrância, deve-se ter precaução com a concentração do odor final, já que não pode ser forte. Este passo deve ser realizado com cautela e dedicação, visto que as características sensoriais em conjunto com a embalagem final são mecanismos essenciais para o *marketing* do produto (BARROS, 2016; CARVALHO *et al.*, 2005).

Por fim, um aspecto a ser considerado para a eficácia das reações das matérias primas nos *leave-ins* é o pH da formulação, uma vez que substâncias ácidas exibem resultados mais rápidos, e também são responsáveis por desembaraçarem os fios facilmente por decorrência da diminuição da carga eletrostática dos fios. Entretanto, como os componentes alcalinos, abrem as cutículas, adentram com mais facilidade no córtex e atuam vagarosamente. Um *leave-in* ideal deve manter um pH ácido em torno de 3 a 4. Então, para reduzir o pH, acidulantes como os ácidos carboxílicos e hidroxicarboxílicos são empregados e caso seja necessário realizar o aumento do pH são utilizados alcalinizantes de origem orgânica e inorgânica (ABRAHAM *et al.*, 2009).

2.9 Diferencial do produto proposto

Ao se estudar e analisar as peculiaridades dos cabelos cacheados, bem como suas necessidades, além da concepção geral da formulação do cosmético capilar em foco, chegou-se a conclusão de que o produto deverá conter em sua composição substâncias que mantenham a forma dos fios e garantam sua hidratação, controle de *frizz* e nutrição. Para tal fim, foram selecionados óleos e silicones especiais que atendessem tais necessidades.

O silicone para fios cacheados escolhido foi o DC 7080 (*Quaternium-16/ Glycidoxy Dimethicone Crosspolymer*), conhecido por suas propriedades de definição de cachos, retenção da ondulação e controle de *frizz* (DOW CORNING, 2018). Este composto é um elastômero que possui um grupo amino funcional em sua estrutura, responsável por depositar um filme de peso médio sobre as cutículas abertas do fio, contribuindo para a melhora de sua força. Além disso, por ser uma molécula derivada de uma emulsão e por apresentar alto peso molecular, propicia suavidade aos fios, além de melhorar a penteabilidade e diminuir o ressecamento dos mesmos. Estudos realizados sobre a molhabilidade em cabelos não-tratados comparados com aqueles cuidados com silicone mostraram que a hidrofobicidade dos fios pode ser recuperada (BAREL, PAYE e MAIBACH 2014).

Outro composto utilizado na formulação foi o óleo de amora (*Raspberry Seed Oil*), um óleo vegetal que possui propriedades emolientes, lubrificantes e condicionantes. Ainda, apresenta alto conteúdo de componentes regeneradores e protetores, como a vitamina A, vitamina E, ômega 3 e ômega 6, promovendo a nutrição necessária aos fios negroides.

2.10 Testes de estabilidade

Com o objetivo de garantir a qualidade, eficácia e segurança dos produtos de higiene pessoal, perfumes e cosméticos (HPPC), a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) elaborou um guia de estabilidade, cuja finalidade é conceder meios e orientações para a realização dos estudos de estabilidade de produtos cosméticos (ANVISA, 2004).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, “o estudo de estabilidade fornece indicações sobre o comportamento do produto, em determinado intervalo de tempo, frente a condições ambientais a que possa ser submetido, desde a fabricação até o término da validade”. De acordo com a monografia da *International Federation of Societies of Cosmetic Chemists* – IFSCC, o teste de estabilidade é considerado um método preditivo, que tem como base informações obtidas de produtos acondicionados em situações que têm como objetivo acelerar transformações que são possíveis de acontecer nas circunstâncias de mercado. Conforme todo procedimento preditivo, os resultados não são absolutos, porém apresentam probabilidade de sucesso (ANVISA, 2004).

Essa estabilidade é relativa, pois varia com o tempo e em função de fatores que aceleram ou retardam alterações nos parâmetros do produto. Modificações dentro de limites determinados podem não configurar motivo para reprovar o produto. O estudo da estabilidade de produtos cosméticos contribui para: orientar o desenvolvimento da formulação e do material de acondicionamento adequado; fornecer subsídios para o aperfeiçoamento das formulações; estimar o prazo de validade e fornecer informações para a sua confirmação; auxiliar no monitoramento da estabilidade organoléptica, físico-química e microbiológica, produzindo informações sobre a confiabilidade e segurança dos produtos (ANVISA, 2004).

Antes de disponibilizar os produtos ao consumo, a empresa detentora tem como responsabilidade avaliar a estabilidade dos mesmos, condição essencial à qualidade e à segurança destes. Se algum produto exibido ao consumo apresentar falhas de estabilidade organoléptica, físico-química e/ou microbiológica, além de infringir os requisitos técnicos de

qualidade, pode, também, por em risco a saúde do consumidor e, assim, caracterizar violação sanitária (ANVISA, 2004).

Os dados de estabilidade devem ser apresentados no momento da regularização do produto ou para a autoridade sanitária na ocasião em que são realizadas inspeções, conforme legislação vigente. Ainda, o acordado no Termo de Responsabilidade firmado pela empresa deve ser respeitado, cuja finalidade é declarar informações que alegam a eficácia e a segurança do seu produto (ANVISA, 2004).

MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Material

3.1.1 Vidrarias e Equipamentos

- Béqueres de 200 e 600 mL;
- Papel para pesagem MN 226;
- Bastão de vidro;
- Balança analítica Gehaka BK 3000;
- Manta analítica Nova Ética;
- Agitador mecânico Nova Ética;
- Estufa Odontobrás EL 1.1 Plus;
- Picnômetro 50 mL;
- Termômetro;
- PHmetro digital Gehaka PG 1800.

3.1.2 Matéria Prima

- Água;
- Quaternário de amônio 50% (*Cetrimonium Chloride*);
- EDTA (*Disodium EDTA*);
- Ácido cítrico (*Citric Acid*);
- Monoestearato de glicerila (*Glyceryl Stearate*);
- Manteiga de Murumuru (*Astrocaryum Murumuru Seed Butter*);
- Álcool cetílico (*Cetyl Alcohol*);
- Álcool cetosteárilico 30/70 (*Cetearyl Alcohol*);
- Óleo mineral branco (*Parffinum Liquidum*);
- Óleo de amora (*Raspberry Seed Oil*);
- Silicones DC 949 (*Amodimethicone/Cetrimonium Chloride/Trideceth-12*), DC 7080 (*Quaternium-16/Glycidoxy Dimethicone Crosspolymer/Undeceth-11/Undeceth-5*) e DC 1784 (*Dimetichocol/TEA-Dodecylbenzenesulfonate*);
- Microcare CM (*Methylchlorisothiazolinone/Methylisothiazolinone*);
- Varisoft BT 85 pellets (*Behentrimonium Chloride*);
- Essência Sweet Diamonds.

Entre parênteses encontra-se a nomenclatura *INCI* (*International Nomenclature of Cosmetic Ingredients*) dos reagentes utilizados. Essa nomenclatura tem como finalidade a padronização dos ingredientes na rotulagem dos produtos cosméticos. Este sistema é reconhecido e adotado mundialmente, e é baseado em listas internacionais de matérias-primas conhecidas e utilizadas por cientistas de todo o mundo (PORTAL EDUCAÇÃO, 2012).

3.2 Formulação Proposta

A formulação proposta para este trabalho é exibida na Tabela 2. Por questões de sigilo industrial, as porcentagens utilizadas de cada matéria-prima foram omitidas.

Tabela 2 - Formulação proposta para o *leave-in*.

MATÉRIA-PRIMA
Água
Quaternário de amônio 50%
EDTA
Ácido cítrico
Monoestearato de glicerila
Manteiga de Murumuru
Álcool cetílico
Óleo mineral branco
Álcool cetoestearílico 30/70
Óleo de amora
DC 949
DC 7080
DC 1784
Microcare CM
Varisoft BT 85 pellets
Essência

Conforme a Tabela 2 verifica-se que a formulação em questão apresenta a maioria das classes de componentes exposta anteriormente, se diferenciando dos demais encontrados no mercado por possuir um silicone específico para fios negroides. Como o *leave-in* é um produto sem enxágue, deve-se atentar às concentrações empregues de tensoativos catiônicos e conservantes, uma vez que a delonga desses produtos pode ocasionar sensibilidade no couro cabeludo (AMIRALIAN e FERNANDES, 2018).

O agente quelante mais frequentemente empregado nas formulações cosméticas é o EDTA (*Disodium EDTA*), o qual foi aplicado nesta formulação.

Os condicionantes são representados por: quaternário de amônio 50% (*Cetrimonium Chloride*), silicones DC 949 (*Amodimethicone/Cetrimonium Chloride/Trideceth-12*), DC 7080 (*Silicone Quaternium-16/ Glycidoxy Dimethicone Crosspolymer/ Undeceth-11/Undeceth-5*) e DC 1784 (*Dimethiconol/TEA-Dodecylbenzenesulfonate*) e pelo varisoft BT 85 pellets (*Behentrimonium Chloride*).

São empregados na formulação os seguintes emolientes: óleo de amora (*Raspberry Seed Oil*), óleo mineral branco (*Paraffinum Liquidum*) e a manteiga de murumuru (*Astrocaryum Murumuru SeedButter*).

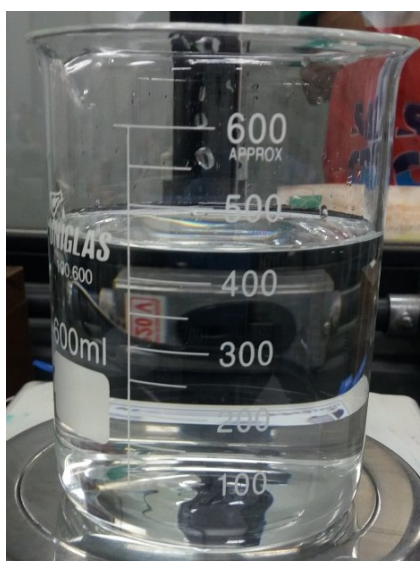
Os agentes emulsionantes aplicados na formulação são o álcool cetosteárico (*Cetearyl Alcohol*), o álcool cetílico (*Cetyl Alcohol*) e o monoestearato de glicerila (*Glyceryl Stearate*).

O conservante escolhido foi o microcare CM (*Methylchloroisothiazolinone/Methylisothiazolinone*).

3.3 Metodologia

Inicialmente, pesou-se a água em um béquer de vidro e o EDTA em um papel de pesagem. Em seguida, verteu-se o EDTA no béquer contendo água e agitou-se até se obter uma solução homogênea. A solução final obtida é chamada de Fase A (Figura 10).

Figura 10 - Água e EDTA (Fase A).

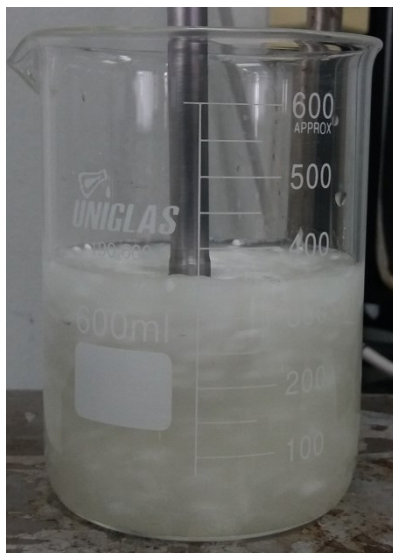


Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

Na sequência, separou-se 60% da Fase A em um béquer de vidro, pesou-se o quaternário de amônio, o ácido cítrico, o monoestearato de glicerila, a manteiga de murumuru, o álcool cetílico, o varisoft, o óleo mineral branco, o óleo de amora e o álcool cetosteárico 30/70 e adicionou-se estes componentes ao béquer em questão. Ligou-se a manta analítica e levou-se a solução para aquecimento juntamente com agitação baixa (aproximadamente 50

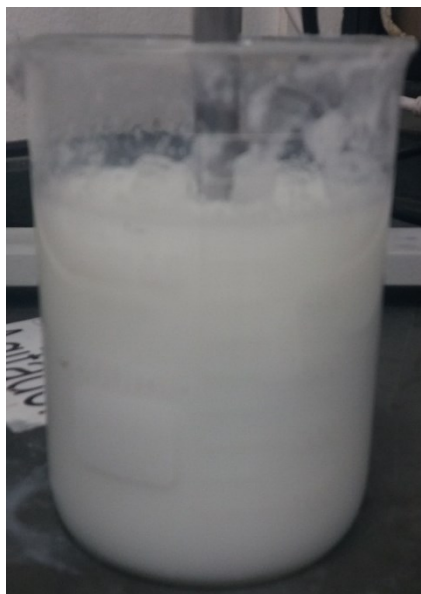
rpm), conforme Figura 11, até que ela atingisse a temperatura de 85°C, de maneira a promover sua homogeneização. Ao final do procedimento, as parafinas estavam fundidas e obteve-se a chamada Fase B (Figura 12).

Figura 11 - Fase quente em agitação baixa.



Fonte: Arquivo pessoal (2018).

Figura 12 - Fase B.

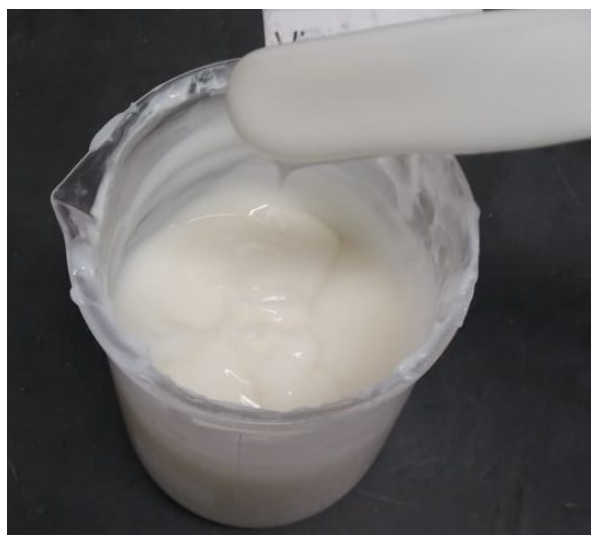


Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

Então, foi necessário dar um choque térmico à fase quente, a fim de se assemelhar ao processo industrial da empresa Aya. Para isto, adicionou-se os 40% restantes da Fase A (fria) à Fase B recém aquecida e agitou-se em rotação moderada (cerca de 75 rpm) até que a

solução final atingisse 40°C. Enquanto isso, preparou-se a Fase C, que é constituída pelos ativos: DC 949, DC 7080 e DC 1784. Quando a solução emulsionada atingiu os 40°C, verteu-se a Fase C nesta e agitou-se novamente em rotação moderada (75 rpm). Após isso, obteve-se a Fase D. Para a finalização, verteu-se o microcare e a essência na Fase D obtida anteriormente e agitou-se, obtendo-se, assim, o produto desejado (Figura 13).

Figura 13 - *Leave-in*.



Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

Foi produzido um lote piloto de 500 g da formulação proposta e este armazenado por um período de 24 horas para que se estabilizasse. A seguir, analisou-se as características físico-químicas do produto manipulado e verificou-se se eram satisfatórias e se estavam conforme desejado. Uma vez que os requisitos definidos foram respeitados, seguiu-se adiante com os testes de estabilidade preconizados pela ANVISA.

Logo após as primeiras 24 horas da preparação dos cosméticos, é primordial observar se o produto permaneceu estável. Para tal, analisou-se se a densidade, o pH, a homogeneidade do produto, sua cor e odor correspondiam com o resultado esperado da formulação em teste.

De acordo com o Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos, foi realizado um teste de triagem com a duração de 15 dias para averiguar a estabilidade dos parâmetros físico-químicos do produto (ANVISA, 2014).

O produto foi acondicionado em três frascos e submetido ao estudo de estabilidade acelerado, onde as amostras foram expostas à uma situação extrema de modo a acelerar o possível surgimento de instabilidades e, com base nos resultados, estudar e indicar alternativas para a reparação da formulação final, caso seja necessário.

No decorrer dos 15 dias, ocorreram ciclos de aquecimento ($40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) na estufa, cada um com a duração de 24 horas. Além disso, as amostras também foram expostas à temperatura ambiente ($25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) durante os 15 dias, para que se investigasse prováveis alterações indesejadas no produto.

Desta forma, ao término da fabricação do cosmético em questão, separaram-se amostras em frascos para submetê-las aos testes selecionados ao mesmo tempo em que se aguardou o período de 24 horas relativo à estabilização do produto final. Por fim, anotou-se o tempo inicial e procedeu-se com o cumprimento dos testes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O *leave-in* foi manipulado como apresentado previamente, em um lote piloto inicial de 500g. Este, então, foi vedado com papel-filme e armazenado por um período de 24 horas para que o produto se estabilizasse. A seguir, observou-se as características físico-químicas do produto (pH, densidade e homogeneidade) e verificou-se se estavam dentro do padrão desejado, conforme a Tabela 3. Como o produto não atendeu ao requisito de pH, fez-se um ajuste para que ele se adequasse (adicionou-se ácido cítrico).

Tabela 3 - Parâmetros físico-químicos do *leave-in*.

<i>Análise</i>	<i>Método</i>	<i>Especificação</i>	<i>Resultado</i>
pH	pHmetro	3,00 - 4,00	5,52
Densidade (g/cm ³)	Picnômetro	0,980±0,05	0,998
Aspecto físico	Visual	Pasta viscosa homogênea	Conforme

Além disso, a fim de se obter um *leave-in* finalizador ainda mais eficaz para os fios crespos, adicionou-se uma quantidade maior de óleo de amora e incorporou-se à formulação o óleo de argan (*Argania Spinosa Kernel Oil*), conhecido por suas propriedades fortalecedoras dos cabelos. Os produtos destinados aos fios negroides devem apresentar, em sua composição, uma quantidade maior de óleos do que aqueles para os outros tipos de cabelo, uma vez que a oleosidade excretada pelo couro cabeludo tem dificuldade em atingir as extremidades dos cabelos crespos.

Ao se incorporar os óleos ao *leave-in* deve-se adicionar também o BHT (*Butylatedhydroxytoluene*), que é um agente antioxidante, para garantir que não ocorra a oxidação dos demais componentes, especialmente a rancificação dos óleos. Vale ressaltar que o BHT é uma substância que também apresenta ação antimicrobiana, intensificando assim a eficácia do conservante adicionado previamente (MAPRIC 2018).

Com a inclusão de uma maior quantidade do óleo de amora e a adição do óleo de argan, o produto perdeu sua propriedade organoléptica de cheiro, sendo necessário incorporar novamente uma quantidade de essência à formulação.

A Tabela 4 a seguir mostra as alterações realizadas na formulação inicial proposta. Novamente, por motivos de sigilo industrial, as quantidades em porcentagem dos reagentes foram omissas.

Tabela 4 - Alterações realizadas na formulação inicial do *leave-in*.

<i>Matéria-prima</i>
Ácido cítrico
Óleo de amora
Óleo de argan
BHT
Essência

Após aplicadas as alterações mencionadas anteriormente, o novo lote foi armazenado novamente por um período de 24 horas para que se estabilizasse. Em seguida, foram verificadas as seguintes propriedades do *leave-in*: pH, homogeneidade, sua cor e odor. Os resultados encontrados estavam dentro do esperado (novo valor de pH igual a 3,62). Sendo assim, conclui-se que as modificações aplicadas foram satisfatórias.

Uma vez que os parâmetros avaliados apresentaram resultados aceitáveis, deu-se prosseguimento com os testes de estabilidade preconizados pela ANVISA, segundo o Guia de Estabilidade de Cosméticos.

Em ambos os estudos de estabilidade, acelerado (estufa) e de condições normais (temperatura ambiente), os parâmetros analisados do *leave-in* permaneceram estáveis, indicando que o produto não sofrerá mudanças em termos de propriedades organolépticas e físico-químicas ao longo do prazo de validade do produto.

A Tabela 5 a seguir exibe a formulação final do *leave-in*.

Tabela 5 - Formulação final do *leave-in*.

<i>Matéria-prima</i>
Água
EDTA
Quaternário de amônio 50%
Monoestearato de glicerila
Manteiga de Murumuru
Óleo de amora
Óleo de argan
Óleo mineral branco
Álcool cetílico
Álcool cetosteárico 30/70
Varisoft BT 85 pellets
DC 949
DC 7080
DC 1784
Microcare CM
BHT
Essencia
Ácido cítrico

CONCLUSÃO

Diante do presente trabalho, o produto atende às peculiaridades dos fios aos quais foi designado e pode contribuir para a reparação e manutenção da saúde dos mesmos, além de conferir sua forma característica, independentemente de outros cosméticos capilares empregados nos cuidados diários. Estes são fatores fundamentais para que se tenha uma boa receptividade do produto pelo público alvo desejado. A incorporação do óleo de amora à formulação – por ser de origem vegetal, extremamente rico em benefícios para os cabelos - confere ao produto uma tendência mundial de revolução cosmética, que é embasada na substituição de substâncias sintéticas e petroquímicas por produtos de composição vegetal e orgânica. Ao longo do estudo, atingiu-se um dos aspectos de maior importância para o lançamento de um cosmético capilar no mercado, a estabilidade das propriedades físico-químicas e organolépticas do produto em foco. A formulação comprovou-se adequada a ser inserida à fabricação em escala industrial, visto que até o presente momento desfruta de uma estabilidade inicial aprovável para tal fim. Finalmente, é aconselhável que a empresa Aya Indústria e Comércio de Cosméticos promova um estudo de estabilidade prolongado durante um período maior de tempo a fim de estimar uma data de validade para o produto proposto, além de um estudo de mercado em relação à aprovação do público alvo ao produto recomendado ao portfólio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHAM, L. S.; MOREIRA, A. M.; MOURA, L. H.; GAVAZZONI, M.. 2009. **Ttreatamentos estéticos e cuidados dos cabelos: uma visão médica parte 1.** Surgical &CosmeticDermatology. Disponível em:<http://www.surgicalcosmetic.org.br/exportar-pdf/1/1_n3_27_pt/Tratamentos-esteticose-cuidados-dos-cabelos--uma-visao-medica--parte-1>. Acesso em: 20/08/2018.

ABRAHAM, L. S.; MOREIRA, A. M.; MOURA, L. H.; GAVAZZONI, M.. 2009. **Ttreatamentos estéticos e cuidados dos cabelos: uma visão médica parte 2.** Surgical &CosmeticDermatology. Disponível em: <http://www.surgicalcosmetic.org.br/exportar-pdf/1/1_n4_40_pt/Tratamentos-esteticose-cuidados-dos-cabelos--uma-visao-medica--parte-2>. Acesso em: 20/08/2018.

AGE DO BRASIL. 2017. Indústria: **Quais os produtos cosméticos mais usados no Brasil?** Disponível em: <<http://agedobrasil.com.br/industria-quais-os-produtos-cosmeticos-mais-usados-no-brasil/>>. Acesso em: 30/08/2018.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos.** 2004. Disponível em:<<http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cosmeticos.pdf>>. Acesso em: 01/10/2018.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Consulta Pública nº 85, de 13 de dezembro de 2004. D.O.U. de 17/12/2004.** Disponível em: <<http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/CP/CP%5B8994-1-0%5D.pdf>>. Acesso em: 06/09/2018.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 07, de 10 de fevereiro de 2015.D.O.U nº 29 de 11/02/2015.** Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2867685/RDC_07_2015_.pdf>. Acesso em: 14/08/2018.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RESOLUÇÃO - RDC Nº 211, de 14 de julho de 2005.** Disponível em: <<http://www.cosmeticsonline.com.br/ct/painel/fotos/assets/uploads/regulatorios/f3fb0-Rdc-211.pdf>>. Acesso em: 14/08/2018.

ARAÚJO, L.A. 2015. **Desenvolvimento de formulações cosméticas contendo óleos vegetais para a proteção e reparação capilar.** (Dissertação Completa Corrigida) Ribeirão Preto – U.S.P. Disponível em:<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/60/60137/tde-04052015->

154442/publico/Dissertacao_completa_corrigida.pdf>. Acesso em: 02/09/2018.

AZEVEDO, A. 2018. **Ilustração científica em 3D de um fio de cabelo e desenho de ícones relacionado ao mundo de cosméticos**. Disponível em: <<http://andzevedo.tumblr.com/post/145694006476/ilustra%C3%A7%C3%A3ocient%C3%ADfica-em-3d-de-um-fio-de-cabelo-e>>. Acesso em: 03/06/2018.

BAREL, A; PAYE, M; MAIBACH, HOWARD.2014. **Handbook of Cosmetic Science and Technology**. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=FAYNawAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gs_atb#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 05/10/2018.

CARVALHO, A.; EGÍDIO, C.; NAKAYA, E.; SALOTTI J.; FONTANARI, J. C.; CARDOZO, K. H. M.; SAKABE, N. J.; ASPRINO, P. F.; TORRES, B .B. 2005. **A Bioquímica da Beleza – Apostila, IQ – USP**. Disponível em:<<http://www.iq.usp.br/bayardo/bioqbeleza/bioqbeleza.pdf>>. Acesso em: 29/09/2018.

CENTRAL DAS ESSÊNCIAS a - **MANTEIGA DE MURUMURU®**.Disponível em: <<http://www.centraldasessencias.com.br/wp-content/uploads/2015/05/MANTEIGA-DE-MURUMURU.pdf>>. Acesso em: 07/09/2018.

CENTRAL DAS ESSÊNCIAS b - **Óleo de Argan**. Disponível em: <<http://www.centraldasessencias.com.br/product/oleo-de-argan/>>. Acesso em: 07/09/2018.

CHILANTE, J.A.; VASCONCELOS, L.B.O. 2010. **Análise dos princípios ativos do protocolo destinado a reestruturação capilar**. Disponível em: <<http://siaibib01.univali.br/pdf/Jucemara%20Chilante,%20Leonardo%20Vasconcelos.pdf>>. Acesso em: 20/10/2018.

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA. 2011. **História dos Cosméticos**. Disponível em: <<https://www.crq4.org.br/historiadoscosmeticosquimicaviva>>. Acesso em 06/09/2018.

Como formular shampoos: tenha independência para criar suas formulações. **BARROS, Cleber**. Youtube. 04 de novembro de 2016. 13m24s. Disponível em:<<https://www.youtube.com/watch?v=hi9ibXdoqKs>>. Acesso em: 29/09/2018.

COSMETIC INNOVATION. 2018. **Mercado brasileiro de HPPC volta a crescer**. Disponível em: <<https://www.cosmeticinnovation.com.br/mercado-brasileiro-de-hppc-volta-a-crescer/>>. Acesso em: 21/08/2018.

DINACO. 2018. Disponível em: <<http://www.dinaco.com.br/site/segmentocosmeticos/cabelos/>>. Acesso em: 03/10/2018.

ENGENHARIA DAS ESSÊNCIAS. **Álcool cetosteárilico 30/70**. 2018. Disponível em: <https://engenhariadasessencias.com.br/loja/materias-primas/135-alcoolcetosteartilico-3070.html?search_query=alcool+cetosteartilico+30%2F70&results=1>. Acesso em: 05/11/2018.

ESSENCE PLUS. **Dow Corning® CE-7080 Smart Style**. Disponível em: <http://www.essence-plus.com/essence-plus689/program_download/good/201611081602315308.pdf>. Acesso em: 21/10/2018.

EXAME. 2018. **Empresa de cosméticos consegue 70% de aumento no faturamento em um ano**. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/negocios/dino/empresa-de-cosmeticos-consegue-70-de-aumento-no-faturamento-em-um-ano/>>. Acesso em: 17/08/2018.

FREGONESI A.; SCANAVEZ C.; SANTOS L.; OLIVEIRA, A.; ROESLER, R.; ESCUDEIRO, C.; MONCAYO, P.; SANCTIS, D.; GESZTESI, J. - **Brazilian oils and butters: The effect of different fatty acid chain composition on human hair physiochemical properties**. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/24435267_Brazilian_oils_and_butters_The_effect_of_different_fatty_acid_chain_composition_on_human_hair_physiochemical_properties>. Acesso em 18/08/2018.

GALEMBECK, F.; CSORDAS, Y. 2009. **Cosméticos: a química da beleza**. Disponível em: http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_cosmeticos.pdf>. Acesso em: 13/08/2018.

GAVAZZONI, D. M. F. R. 2015. **Hair Cosmetics: An Overview. International Journal of Trichology**. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4387693/>>. Acesso em 05/10/2018.

GAVAZZONI, D. M. F. R. 2018. **Cuidados diários com os cabelos**. Disponível em: <<http://gavazzonidermatologia.com.br/novidades/cuidados-diarios-com-o-cabelo/>>. Acesso em: 05/10/2018.

HEATHER, B. 2017. **Understanding Moisturizer Ingredient**. Disponível em: <<https://www.verywellhealth.com/understanding-moisturizer-ingredients-1069549>>. Acesso em: 08/10/2018.

INCA, 2004. **Escova progressiva traz riscos à saúde**. Disponível em: <http://www.inca.gov.br/releases/press_release_view_arq.asp?ID=273>. Acesso em 07/09/2018.

INFINITY PHARMA. **ÁLCOOL CETÍLICO**. Disponível em: <<https://infinitypharma.com.br/uploads/insumos/pdf/a/alcool-cetilico.pdf>>. Acesso em: 07/11/2018.

INSTITUTO SCHULMAN DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA, 2018. Disponível em: <<http://isic.net.br/artigo-68>> e <<http://isic.net.br/artigo-10>>. Acesso em: 20/05/2018.

INTERNATIONAL SCHOOL OF SKIN, NAILCARE & MASSAGE THERAPY. **Shape of the hair**. 2015. Disponível em: <<http://issnschoolspa.com/2015/10/2015-is-not-over-you-have-time-to-make-a-difference-enroll-in-the-massage-therapy-program-and-learn-to-help-others-feel-better/shape-of-the-hair-and-hair-anatomy/>>. Acesso em: 01/12/2018.

IRMÃOS SHALULI. **MICROCARE® CM**. Disponível em: <https://www.irmaoshaluli.com.br/media/wysiwyg/PDF/Person_Care.pdf>. Acesso em: 05/09/2018.

JATOBÁ QUÍMICA. **Ácido Cítrico**. Disponível em: <<http://www.jatobaquimica.com.br/product/sed-do-eiusmod-tempor-incididunt/>>. Acesso em: 07/09/2018.

KREPLAK, L.; BRIKI, Y.; DUVAULTY, J.; DOUCET, C.; MERIGOUX, F.; LEROY, J.; LÉVÊQUE, L.; MILLERS, L.; CARR, G.L.; WILLIAMS, G.P.; DUMAS, P.. 2001. **Profiling lipids across Caucasian and Afro-American hair transverse cuts, using synchrotron infrared microspectrometry**. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18498488>>. Acesso em: 22/10/2018.

KERASTASE. **RÉSISTANCE-THÉRAPISTE**. 2018. Disponível em: <<https://www.kerastase.com.br/resistance-therapiste/>>. Acesso em: 20/10/2018

L'OREAL BRASIL. 2018. **ESPECIALISTA EM TIPOS DE PELE E CABELOS DO MUNDO INTEIRO**. Disponível em: <<http://www.loreal.com.br/pesquisa-,-a-,-inova%C3%A7%C3%A3o/diversidade-que-inspira-a-ci%C3%A3ncia/especialista-emtipos-de-pele-e-cabelos-do-mundo-inteiro>>. Acesso em: 13/09/2018.

LUZ, G.F.S. 2018. **DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÕES COSMÉTICAS COM ÓLEOS VEGETAIS PARA CABELOS CACHEADOS**. Disponível em:

<http://www.monografias.ufop.br/bitstream/35400000/1075/1/MONOGRAFIA_DesenvolvimentoFormula%C3%A7%C3%B5esCosm%C3%A9ticas.pdf>. Acesso em: 02/09/2018.

MAPRIC a. – GreentechCompany–**QUATERNÁRIO DE AMONIO %**. 2018. Disponível em: <http://www.mapric.com.br/pdf/Boletim618_03052011-18h05.pdf>. Acesso em: 15/11/2018.

MAPRIC b- Greentech Company - **MONOESTEARATO DE GLICERILA**. 2018. Disponível em: <<http://sistema.boticamagistral.com.br/app/webroot/img/files/Monoestearato%20de%20glicerina.pdf>>. Acesso em: 15/11/2018.

MAPRIC c- Greentech Company –**ÁLCOOL CETOESTEARÍLICO 30/70**.2018. Disponível em:<http://www.mapric.com.br/pdf/boletim27_23082007_092751.pdf>. Acesso em:15/11/2018.

MAPRIC d- Greentech Company- **ÁLCOOL CETOESTEARÍLICO 30/70**. 2018. Disponível em: <http://www.mapric.com.br/anexos/boletim27_23082007_092751.pdf>. Acesso em: 02/05/2018.

NAKANO, A. K. 2006. **Comparação de danos induzidos em cabelos de três etnias por diferentes tratamentos**. Disponível em: <<http://biq.iqm.unicamp.br/arquivos/teses/vtls000413448.pdf>>. Acesso em: 05/09/2018. NATIONAL GEOGRAPHIC LEARNING. 2017. Disponível em<http://ngl.cengage.com/assets/downloads/forsci_pro0000000541/4827_fun_ch3.pdf>. Acesso em 15/08/2018.

NAZIR, H.; Lv.P.; WANG, L.; LIAN, G.; ZHU, S.; MA, G. 2011. **Uniform-sized silicone oil microemulsions: preparation, investigation of stability and deposition onhairsurface**. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21920528>>. Acesso em 07/10/2018.

OLIVEIRA, V.G. 2013. **Cabelos: uma Contextualização no Ensino de Química**. PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INCENTIVO À DOCÊNCIA SUBPROJETO QUÍMICA, UNICAMP. Disponível em:<<http://www.gpquae.iqm.unicamp.br/PIBIDtextCabelos2013.pdf>>. Acesso em: 22/08/2018.

PINHEIRO A.; TERCID.; PICON F.; ALBARICI V. 2013. **Fisiologia dos Cabelos**. Kosmoscience. Valinhos, SP, Brasil. LONGO Valeria. Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR, São Carlos SP, Brasil. Editora Tecnopress. 2013. Revista Cosmetics&Toiletries Brasil, vol 25, mai-jun, p. 36-47,

2013. Disponível em: <<http://www.cosmeticsonline.com.br/2011/materia/12>> e<<http://www.cosmeticsonline.com.br/2011/artigo/49>>. Acesso em: 20/08/2018.

PORTAL EDUCAÇÃO. 2012. **INCI**. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/conteudo/inci/16852>>. Acesso em: 01/12/2018.

PROSPECTOR a - **Edeta® BD**. Disponível em: <<https://www.ulprospector.com/en/na/PersonalCare/Detail/75/225926/Edeta-BD>>. Acesso em: 07/09/2018.

PROSPECTOR b - **Organic Virgin Raspberry Seed Oil**. Disponível em: <<https://www.ulprospector.com/en/na/PersonalCare/Detail/1432/366133/Organic-Virgin-Raspberry-Seed-Oil>>. Acesso em: 07/09/2018.

PROSPECTOR c - **VARISOFT® BT 85 Pellets**. Disponível em: <<https://www.ulprospector.com/en/la/PersonalCare/Detail/2163/52231/VARISOFT-BT-85-Pellets>>. Acesso em: 07/09/2018.

QUÍMICA DA BELEZA a - **SILICONES**. Disponível em: <<https://www.quimicadabeleza.com/abc-materias-primas/silicones/>>. Acesso em: 27/10/2018.

QUÍMICA DA BELEZA b - **EMULSIONANTES**. Disponível em: <<https://www.quimicadabeleza.com/abc-materias-primas/emulsionantes/>>. Acesso em: 28/10/2018.

QUÍMICA NOVA INTERATIVA. **Xampus**. Disponível em: <<http://qnint.s bq.org.br/novo/index.php?hash=tema.19>>. Acesso em: 31/08/2018.

SCHWARZKOPF, AskEducation, **A anatomia do cabelo**. - Disponível em: <<http://www.schwarzkopf-professional.pt/skp/pt/pt/home/formacao/ask/competenciasessenciais/0014/a-anatomia-do-cabelo.html>>. Acesso em: 20/08/2018.

SANDHU, S.S.; RAMACHANDRAN, R.; ROBBINS C. R. 1994. **A simple and sensitive method using protein loss measurements to evaluate damage to human hair during combing**. Journal of Cosmetic Science 44, 163-175. Disponível em: <<http://beauty-review.nl/wp-content/uploads/2014/06/A-simple-and-sensitive-method-using-protein-loss-measurement-to-evaluate-damage-to-human-hair-during-combing>>.

pdf>. Acesso em: 23/09/2018.

SANTOS, J.G.2013. A QUÍMICA DO CABELO COMO PROPOSTAMETODOLÓGICA NO ENSINO APRENDIZAGEM DE QUÍMICA.

Disponível em:

<<http://repositorio.faema.edu.br:8000/bitstream/123456789/834/1/SANTOS%2c%20J.%20G.%20%20A%20QU%C3%8DMICA%20DO%20CABELO%20COMO%20PROPOSTA%20METODOL%C3%93GICA%20NO%20ENSINO%20APRENDIZAGEM%20DE%20QU%C3%8DMICA.pdf>>. Acesso em: 31/08/2018.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA. – Conheça os cabelos.

Disponível em: <<http://www.sbd.org.br/cuidado/conheca-os-cabelos/>>. Acesso em: 14/08/2018.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA. Cuidado com os cabelos. 2018.

Disponível em: <<http://www.sbd.org.br/dermatologia/cabelo/cuidados/cuidados-comos-cabelos/>>. Acesso em: 14/08/2018.

TAMBOSETTI, F.; RODRIGUES, V.; ADRIANO, J.; SILVA, D. 2008. Máscaras de Hidratação Capilar utilizadas em um salão de Balneário Camboriú.

Disponível em: <<http://siaibib01.univali.br/pdf/Francieli%20Tambosetti%20e%20Vania%20Rodrigues.pdf>>. Acesso em: 15/05/2018.

UNIVAR – ChemistryDelivered. Silicones. Disponível em:

<https://univar.com/~media/PDFs/BR%20Region%20PDFs/Catalogos/PERSONAL%20CARE/LAMINA_DOW_CORNING.ashx> . Acesso em: 27/10/2018.

VEJA. 2018. Brasil perde posição no consumo de cosmético, mas setor avança.

Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/economia/brasil-perde-posicao-no-consumo-de-cosmetico-mas-setor-avanca/>>. Acesso em: 17/08/2018.

VOLP. PIONIER 1070 NF. Disponível em: <<http://www.volp.com.br/docs/comext/2015-07-Pionier1070NF/index.html>>. Acesso em: 05/11/2018.