

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE DIADEMA - LUIGI PAPAIZ
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM COSMÉTICOS**

**DESENVOLVIMENTO DE UMA EMULSÃO HIDRATANTE EM
AEROSSOL PARA PELES PÓS-TATUADAS.**

**Diadema-SP
2020**

ISABEL DE MIRANDA SANTANA

**DESENVOLVIMENTO DE UMA EMULSÃO HIDRATANTE EM
AEROSSOL PARA PELES PÓS-TATUADAS.**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Tecnologia em Cosméticos da Fatec Diadema Luigi Papaiz, orientado pelo Prof. Dr. Antal György Almásy, como parte dos requisitos para obtenção do título de Tecnólogo em Cosméticos.

Orientador Prof.: Dr. Antal György Almásy
Coorientadora Profa: Mônica Real Bispo Medeiros

**DIADEMA
2020**

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Margarete e Lourival, por todo apoio, carinho e incentivo aos estudos.

Ao meu irmão Rafael, pelo apoio e por sempre lembrar que sou “A Química da Família”.

Ao meu melhor amigo e companheiro de vida, Paulo César, por me dar forças e apoio em exatamente tudo o que decido fazer.

À minha amiga Jaqueline, por dividir os momentos bons e muitas vezes complicados do dia-a-dia de duas graduações seguidas.

À professora Mônica Bispo, por todo o enorme suporte, desde o desenvolvimento da ideia inicial até a conclusão do trabalho, mesmo com adversidades. Realmente não tenho como agradecer.

Ao orientador Antal György Almásy, por nos ensinar de maneira simples e brilhante, permitindo que esse trabalho fosse concluído e muito conhecimento fosse construído.

Eu fui ensinada que o caminho do progresso não é nem rápido, nem fácil

(Marie Curie)

RESUMO

O procedimento da tatuagem é antigo e vem sendo cada vez mais difundido, conquistando os mais diversos públicos. Juntamente com o aumento da procura pelos desenhos definitivos na pele, cresce também a necessidade de produtos cosméticos versáteis para os cuidados fundamentais. Este trabalho apresenta pesquisas em artigos científicos e um levantamento de cosméticos para tatuagem do mercado brasileiro a fim de obter-se os atributos necessários para uma emulsão hidratante destinada para peles pós-tatuadas e, então, desenvolver o produto que atenda aos requisitos selecionados: boa espalhabilidade, leve oleosidade, umectação, toque agradável, brilho natural após o uso e, para facilitar a aplicação, a forma cosmética aerossol, sendo esse um diferencial em relação aos produtos já existentes. Quatro protótipos foram desenvolvidos e apenas um apresentou as características desejadas para a manutenção da pele pós-tatuada, sendo então levado à estabilidade. Mesmo com a necessidade de ajustes no sistema antioxidante e da troca do revestimento interno do frasco devido à interação com o produto, o hidratante aerossol atendeu aos atributos desejados, apresentando fácil aplicação e suprimindo as necessidades de uma pele pós-tatuada.

Palavras-chave: tatuagem; hidratante; aerossol; pele pós-tatuada.

ABSTRACT

The tattoo procedure is old and has been increasingly widespread, attracting the most diverse public. Along with the increase in demand for the definitive designs on the skin, the need for versatile cosmetic products for fundamental care also grows. This study presents research on scientific articles and a survey of tattoo cosmetics in the Brazilian market in order to obtain the necessary attributes for a moisturizing emulsion for post-tattooed skins and, then, develop the product that meets the selected requirements: good spreadability, light oiliness, moisturizing, soft touch, natural shine after use and, to facilitate application, the aerosol cosmetic form, which is a differential in relation to existing products. Four prototypes were developed and only one had the desired characteristics for the maintenance of the post-tattooed skin, being then brought to stability. Even with the need to adjust the antioxidant system and change the internal coating of the bottle due to the interaction with the product, the aerosol moisturizer met the desired attributes, presenting easy application and meeting the needs of a post-tattooed skin.

Keywords: tattoo; moisturizer; aerosol; post-tattooed skin.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
2.1 A TATUAGEM	9
2.2 A PELE	12
2.2.1 Epiderme	12
2.2.2 Derme	13
2.2.3 Hipoderme	13
2.3 PELE TATUADA	14
2.2.3 Cuidados com a pele pós tatuada	15
2.4 HIDRATAÇÃO CUTÂNEA.....	16
2.5 EMULSÕES	17
2.6 ATIVOS.....	18
2.7 AEROSSOL	25
2.8 MERCADO DE SERVIÇOS E PRODUTOS PARA TATUAGEM	28
2.8.1 Levantamento de cosméticos para tatuagem do mercado brasileiro	28
3. OBJETIVO	32
4. MATERIAIS E MÉTODOS	33
4.1 MATERIAIS.....	35
4.1.1 Composição de protótipos em estudo da emulsão aerossol	35
4.1.2 Material de acondicionamento	36
4.2 PROCESSO DE FABRICAÇÃO.....	37
4.2.1 Processo de fabricação – Protótipo 1	37
4.2.2 Processo de fabricação – Protótipo 2	37
4.2.3 Processo de fabricação – Protótipo 3	38
4.2.4 Processo de fabricação – Protótipo 4	38
4.3 PROTOCOLO DE ESTABILIDADE.....	38
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
6. CONCLUSÃO	47
REFERÊNCIAS	48

1. INTRODUÇÃO

Mesmo sem possuir origem comprovada, a prática da ornamentação da pele é um hábito extremamente antigo, tendo sido encontrados desenhos inclusive em múmias do período entre 2000 e 4000 a.C. (LISE et al., 2010). As tatuagens são gravuras (figuras ou inscrições) definitivas produzidas pela introdução de pigmentos na pele, onde através de agulhas descartáveis adaptadas geralmente em aparelhos elétricos, o material é injetado na derme (SACKS; BARCAUI, 2004).

Considerando-se as alterações sofridas na pele tatuada, constata-se a importância de cuidados posteriores à sua cicatrização, como a necessidade de intensa hidratação cutânea, tanto para o bem-estar sensorial, quanto para manutenção do aspecto visual do desenho realizado na pele. A utilização de cremes hidratantes é a principal maneira de manter a pele tatuada bem hidratada e sua forma cosmética é de grande importância, uma vez que a praticidade de aplicação é um fator relevante na escolha do consumidor.

No desenvolvimento de emulsões cosméticas em aerossol é fundamental entender as necessidades do consumidor e desenhar a formulação levando-se em conta as propriedades como textura, espalhabilidade, consistência, oleosidade e facilidade de absorção. Além de considerar sua embalagem, processo de fabricação, transporte e armazenamento (IFSCC, 1997; MILAN et al., 2007).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A TATUAGEM

Sabe-se que a prática de tatuagem é extremamente antiga e varia de acordo com a época, região e cultura popular. O registro mais antigo que se tem notícia, é da múmia Ötzi, encontrada na Itália com vivência estimada entre 3370 – 3100 a.C. e que possuía cerca de 60 marcas tatuadas pelo corpo (SAMADELLI et al., 2015).

O procedimento de tatuagem pode ser realizado por diversos propósitos, como identificação pessoal com certos grupos, por motivos religiosos ou tribais e até para fins terapêuticos, mas, atualmente, são geralmente feitas com uma finalidade estética.

Inicialmente a tatuagem era realizada apenas com um material perfurante, como um pedaço de madeira pontiaguda ou uma simples agulha. A primeira máquina de tatuagem foi patenteada por volta de 1890, por Samuel O'Reilly, que baseou seu instrumento na caneta elétrica de Thomas Edison (SAMADELLI et al., 2015). Para a realização da tatuagem, utiliza-se uma (ou mais) máquinas, demonstradas na Figura 1, que podem ser de bobina (parte superior) ou rotativa (parte inferior) (ROSENKILDE, 2015).

Figura 1 - Na linha superior máquina de tatuagem do tipo “Bobina” e na linha inferior diferentes modelos do tipo “Rotativa”.



Fonte: Rosenkilde (2016).

O funcionamento da máquina de bobina consiste em suas bobinas criarem um circuito eletromagnético que faz com que a agulha suba e desça, esse modelo ainda é o mais utilizado pelo mundo, entretanto, as recentes máquinas rotativas, que funcionam a partir de um pequeno motor elétrico, são mais leves e fornecem ajustes que os equipamentos antigos não proporcionam, mas caso sejam manipuladas por tatuadores inexperientes podem causar danos à pele do cliente, pois há um eixo que força a descida e subida da agulha, necessitando de grande habilidade no procedimento para que a pele não seja perfurada profundamente. Para que a máquina funcione é necessária uma fonte ligada à energia elétrica, que, de acordo com a regulação do tatuador, fornecerá a voltagem ideal para a utilização da ferramenta (ROSENKILDE, 2015).

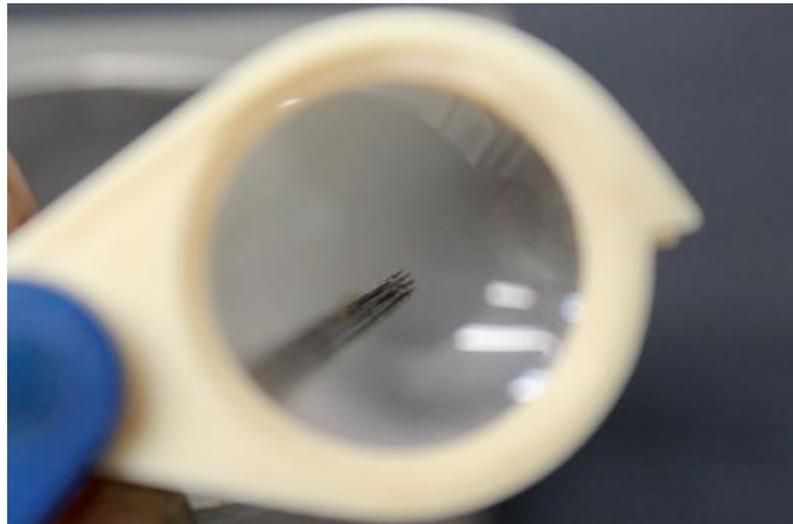
A escolha do tipo da máquina depende do processo a ser realizado, se o desenho será feito apenas em linhas, se possuirá sombras ou cores sólidas, e até mesmo o gosto pessoal do tatuador é determinante para a seleção do tipo de equipamento. Para o desenvolvimento da tatuagem, conforme figura 2, ainda são necessários o *grip* (que é uma espécie de tubo, por onde o tatuador segura a máquina) e a agulha, que na verdade são diversas agulhas soldadas em uma haste (figura 3), variando o número de peças soldadas de acordo com o tipo de trabalho, como linhas finas, grossas, sombreado ou preenchimento sólido (ROSENKILDE, 2015) .

Figura 2 - Agulhas e *grip's* em embalagens lacradas e esterilizadas.



Fonte: Rosenkilde (2016).

Figura 3 - Ponta da agulha vista através de uma lente de aumento.



Fonte: Rosenkilde (2016).

No início esses objetos não eram descartáveis e caso não fossem devidamente higienizados e auto clavados poderiam transmitir doenças tanto para o cliente quanto para o tatuador, entretanto, hoje em dia, grande parte desses insumos são descartáveis, diminuindo assim a chance de contaminação.

Para o procedimento em si, utilizam-se tintas específicas para a pigmentação da pele, que são basicamente compostas por pigmentos (orgânicos e inorgânicos) não solúveis, tensoativos, conservantes, o veículo e um agente ligante (DIRKS, 2015). No Brasil, as tintas precisam ser registradas na Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), seguindo as recomendações da RDC nº 55/08, que dispõe sobre como os produtos podem ser classificados, os requisitos para registro e como devem comprovar sua segurança e eficácia.

As tintas e todos os materiais utilizados para a realização da tatuagem (máquinas, agulhas e acessórios) são tratados como produtos médicos, como mostra a RDC nº 185/01, por apresentarem risco intrínseco à saúde do consumidor. Quanto à Classificação de Risco, são enquadradas as tintas como Classe III (Produto de Alto Risco) e Regra 8, por tratar-se de um produto implantável/invasivo de longo prazo (BRASIL, 2001; BRASIL, 2008).

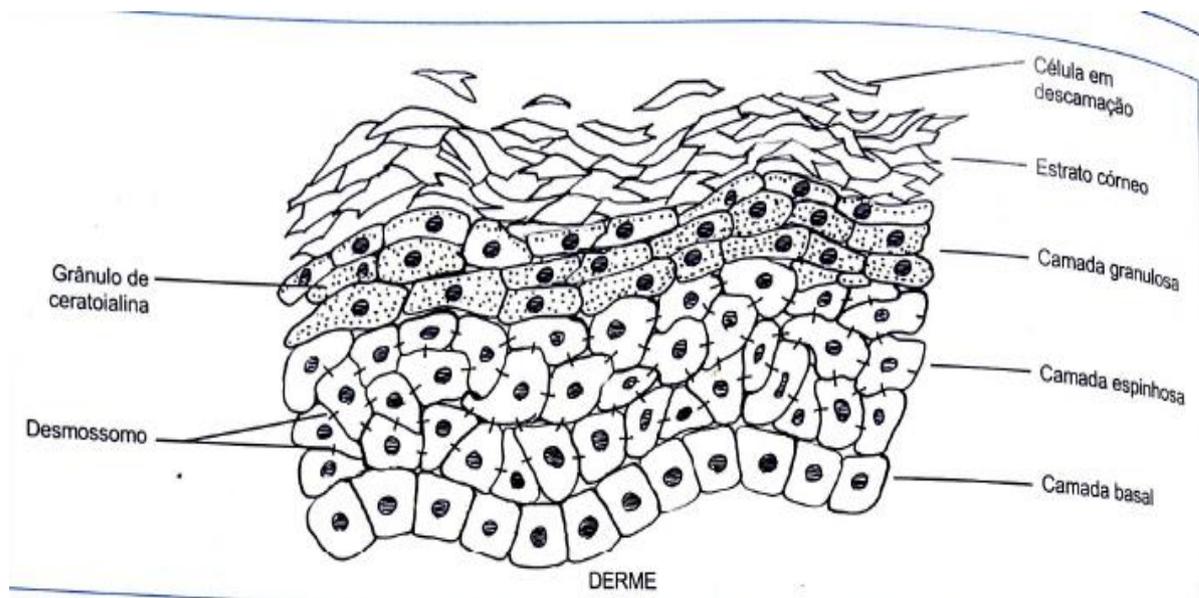
2.2 A PELE

A pele, o maior órgão do corpo humano, funciona como uma barreira que protege os órgãos internos, controla a permeação e a secreção de substâncias e até auxilia na regulação da temperatura corporal. Esse órgão é composto basicamente por três camadas: epiderme, derme e hipoderme.

2.2.1 Epiderme

A epiderme é a porção mais externa da pele e é composta por diversas camadas (figura 4), sendo constituída por diferentes tipos de células, como os queratinócitos, que fabricam a queratina, uma proteína que preenche os corneócitos. Também na epiderme, estão presentes os melanócitos e as células de Langerhans, que são responsáveis pela produção de melanina e por uma ação de proteção imunitária, respectivamente. Na porção mais externa da epiderme, está presente o estrato córneo, que contribui para a função de barreira, com uma camada de células inseridas em uma matriz de lipídeos lamelares (PEYREFFITTE et al., 1998; DRAELOS, 2009).

Figura 4 - Camadas da Epiderme

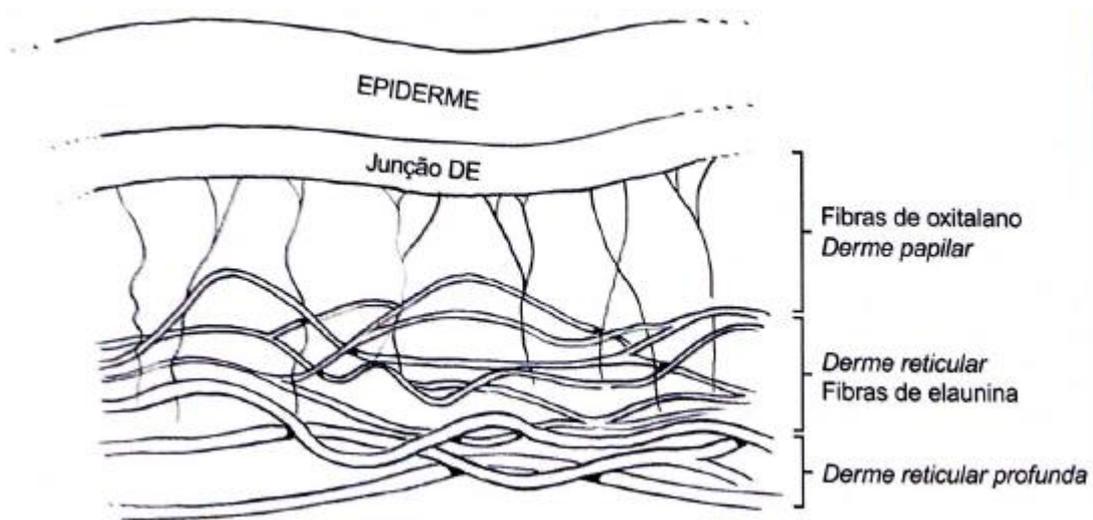


Fonte: Baumann (2004)

2.2.2 Derme

Com a função de sustentação e nutrição, a derme já possui vasos sanguíneos e células específicas como os fibroblastos, que sintetizam substâncias importantes, o colágeno e a elastina, por exemplo. As glândulas sudoríparas écrinas e apócrinas, os folículos pilosos e o músculo eretor do pelo também estão presentes nesta camada. A derme é dividida em Derme Papilar e Derme Reticular, conforme figura 5, onde a distinção é baseada na diferença de estrutura do tecido conjuntivo e nos padrões vasculares e nervosos. Mais próxima da epiderme, a derme papilar é mais fina e possui pequenos feixes de fibrilas de colágeno diminutas; ela ainda possui características estruturais que permitem que a pele se acomode ao impacto. A derme reticular (maior parte da derme), é principalmente composta por largas fibras de colágeno, organizadas em grandes e entrelaçadas redes (PEYREFFITTE et al., 1998; RIVITTI, 2014; FREEDBERG, 2003).

Figura 5 - Camadas da Derme



Fonte: Baumann (2004)

2.2.3 Hipoderme

Os tecidos adiposos, que armazenam reservas energéticas, estão presentes na hipoderme, a camada mais inferior da pele. Além de auxiliar no isolamento térmico, a hipoderme serve como um depósito nutritivo e age na proteção mecânica do organismo aos traumatismos externos (PEYREFFITTE et al., 1998; RIVITTI, 2014).

2.3 PELE TATUADA

Segundo Freedberg (2003), as tatuagens resultam da introdução deliberada de pigmentos exógenos na pele, com fins decorativos. A tinta é depositada na camada dérmica, através de agulhas que perfuram a epiderme e levam o pigmento até a camada papilar da derme, onde essas partículas se acumulam. A máquina de tatuagem faz com que a agulha perfure a pele, geralmente, cerca de 100 vezes por segundo, deixando os pigmentos de tinta entre 1,5 e 2 mm da superfície da pele. Durante todo esse processo, a pele sofre uma espécie de trauma e a fim de parar o sangramento causado, o corpo reage formando um coágulo. Posteriormente, há a formação de um edema local e as células de defesa do sistema imunológico agem no local da ferida, fagocitando substâncias, detritos celulares e microrganismos (GRANT et al., 2015; SERUP, 2017). Os fibroblastos depositam tecido cicatricial na derme papilar que foi ferida, reparando o colágeno danificado. As partículas dos pigmentos podem se transportar para a derme reticular, que é a camada mais profunda da derme, e apresentar um aspecto turvo e enevado (GRANT et al., 2015; SERUP, 2017). Os tatuadores chamam esse processo de “migração do pigmento” e pode ocorrer após muitos anos do procedimento, com o envelhecer cutâneo, ou logo após a pele ser tatuada, caso essa seja muito fina ou o tatuador seja inexperiente e atinja a camada mais inferior da pele com as agulhas.

Logo após a realização da tatuagem, a pele apresenta características inflamatórias, endurecimento, folículos pilosos dilatados e elevação das bordas do desenho, mas todas estas reações não são consideradas complicações. Durante a fase de cicatrização, pode ainda ocorrer uma dermatite de contato, devido aos produtos utilizados pelo indivíduo na limpeza do local ou auxílio na cicatrização, como sabonetes e pomadas cicatrizantes à base de pantenol (KLUGER, 2016).

Mesmo com todos os cuidados em relação a tinta de tatuagem, o procedimento em si e o pós tratamento, ainda podem ocorrer reações adversas relacionadas a variados fatores. O indivíduo tatuado corre o risco de exibir complicações como fotossensibilidade, elevação da pele, vermelhidão, quelóide, inflamação, infecção e reações alérgicas a pigmentos específicos, especialmente os que compõem a tinta vermelha (GRANT et al., 2015).

2.3.1 Cuidados com a pele pós-tatuada

No Brasil, os tatuadores não são obrigados a fornecer instruções orais ou escritas aos seus clientes sobre como cuidar da tatuagem depois que saem do estúdio. Mesmo assim, com a profissão não sendo regulamentada e sem grandes exigências de atuação, a grande maioria dos tatuadores informa seus clientes sobre os cuidados com a pele após a realização do procedimento da tatuagem.

Nos Estados Unidos, a maior parte dos estados obrigam os tatuadores a disponibilizar informações (verbais ou escritas) sobre os cuidados necessários para uma pele recém tatuada. Alguns estados como Alabama e Arkansas exigem que o departamento de saúde pública local aprove as instruções fornecidas pelos tatuadores, para que posteriormente esses cuidados possam ser distribuídos aos clientes (LISZEWSKI et al., 2016).

Em geral, cada tatuador tem uma maneira de como tratar a pele pós-tatuada. Esse conhecimento é adquirido com os anos de experiência na profissão ou, para os iniciantes no ramo, em cursos ou por profissionais mais experientes que ensinam a tatuar.

Após a realização da tatuagem, o tatuador aplica uma fina camada de vaselina por toda a extensão do desenho, que é então coberto por um filme plástico, a fim de se evitar que a pele lesada tenha contato direto com sujidades e agentes infecciosos, e também para impedir que o soro expelido pela pele recém tatuada, juntamente com o excesso de pigmento, escorram pelo corpo.

A tatuagem deve ser limpa de uma a três vezes por dia, com a aplicação apenas de água e sabonete (alguns profissionais do ramo indicam sabonete antibacteriano), em movimentos gentis e sempre com as mãos previamente higienizadas. Por fim, a pele deve ser seca com um pano macio limpo e então deve-se aplicar um hidratante. Recomenda-se esse procedimento por alguns dias ou semanas, até que a pele esteja completamente regenerada. A proteção solar, evitar a exposição prolongada à água e o ato de coçar a tatuagem são cuidados essenciais para a pele pós tatuada. É de suma importância que haja proteção contra a incidência de raios solares sobre o desenho na pele, pois, além da queimadura, o pigmento pode ser afetado e a tatuagem sofrer um desbotamento prematuro. Durante todo o processo de

cicatrização a pele coça e não deve ser friccionada em nenhuma hipótese, pois pode ocorrer tanto uma infecção, quanto uma remoção superficial do pigmento, podendo afetar na aparência final da tatuagem ou até mesmo algum problema mais grave de saúde (LISZEWSKI et al., 2016). Para que a tatuagem tenha o aspecto desejado é imprescindível que todas as recomendações sejam seguidas adequadamente, minimizando inclusive a incidência de qualquer complicação posterior.

2.4 HIDRATAÇÃO CUTÂNEA

O termo “hidratante” permeia entre os principais apelos de grande parte dos cosméticos para pele presentes no mercado. Esses produtos podem ser primordialmente hidratantes e possuírem características secundárias, como um hidratante desodorante corporal e um hidratante firmador, ou podem ter outra finalidade principal e utilizarem a função hidratante como um benefício complementar: sabonete hidratante e gel antisséptico hidratante, por exemplo.

O amplo interesse na hidratação cutânea busca melhorar o aspecto da pele e auxiliar na manutenção de suas propriedades. Muitos podem ser os fatores que causam a xerose cutânea (ou pele seca), como doenças, componentes genéticos, fatores ambientais e até comportamentais (RIBEIRO, 2010).

Um importante elemento que interfere no grau de hidratação é o NMF - *Natural Moisturizing Factor* - que é o fator de hidratação natural da pele, encontrado no estrato córneo e é composto por aminoácidos, uréia, ácido láctico, íons, PCA - Na, entre outros elementos (PEDRO, 2009; SPÓSITO, 2018). Outro componente responsável pela manutenção de água no estrato córneo é um filme lipofílico, formado sobre a camada córnea evitando a perda de água através da pele, a chamada *Transepidermal Water Loss* (TEWL), e essa perda de água pode acarretar em uma pele seca, com aspecto opaco e toque áspero, apresentação distinta de uma pele hidratada, cuja aparência é uniforme e sensação suave ao toque (SPÓSITO, 2018; RIBEIRO, 2010; PEDRO, 2009).

Considerando as necessidades cutâneas para uma preservação ideal de hidratação, além da ingestão adequada de água, deve-se fazer uso de cremes hidratantes que supram as carências de cada tipo de pele e, para que haja maior eficácia, esses produtos devem ser formulados a partir do conhecimento dos

mecanismos naturais de hidratação (RIBEIRO, 2010). Matérias-primas como glicerina, sorbitol, uréia, ácido láctico, extratos vegetais e tantos outros elementos, são indicados para constarem nas formulações, uma vez que alguns fazem parte do NMF e atuam fortemente na conservação da hidratação cutânea (SPÓSITO, 2018; PEDRO, 2009).

2.5 EMULSÕES

O mercado de cosméticos é constituído por uma gama enorme de diferentes tipos de emulsões, sendo essa uma das formas cosméticas mais utilizadas para as formulações, principalmente por sua versatilidade em permitir o emprego de ingredientes lipossolúveis e hidrossolúveis em um único produto. Essa mistura relativamente estável se dá basicamente pela junção de dois líquidos imiscíveis, óleo e água geralmente, na presença de um agente emulsionante (WILKINSON; MOORE, 1990; LEAL-CALDERON *et al.*, 2007).

Em um sistema heterogêneo de duas fases, a emulsão apresenta-se, através de gotículas distribuídas no meio, em uma fase interna (descontínua ou dispersa) e outra fase externa (contínua), respectivamente (WILKINSON; MOORE, 1990). Com o tamanho de partícula entre 0,1 até 10 μ m, as emulsões comuns apresentam-se esbranquiçadas e turvas, já as chamadas nanoemulsões, com partículas entre 20 e 100 nm, apresentam-se translúcidas (YAMASHITA *et al.*, 2017).

Os tipos de emulsão óleo em água (O/A) são os mais utilizados nas formulações, onde as gotículas de óleo da fase descontínua estão dispersas na água, que é a fase externa, proporcionando assim um sensorial mais leve, menos pegajoso e em alguns casos até uma formulação mais barata, devido a maior carga de água e menor quantidade de óleo (EPSTEIN, 2009). Uma emulsão pode ser também do tipo A/O (água em óleo), Si/A (silicone em água), géis aquosos e até A/O/A (água em óleo em água), conhecida como emulsão múltipla, e com a adição de ativos auxiliares de formulação tem sido possível desenvolver produtos do tipo A/O e até mesmo A/Si, estáveis e de boa viscosidade, que proporcionam ótima experiência sensorial ao usuário (EPSTEIN, 2009).

Para produzir uma emulsão é necessário observar atentamente os ingredientes da formulação e como eles devem interagir entre si, levando em principal

consideração as características do agente emulsionante. Sendo sistemas termodinamicamente instáveis, as emulsões dependem essencialmente do emulsionante para garantir sua estabilidade e definir o tipo de formulação, pois é a partir do valor do EHL (Equilíbrio Hidrófilo-Lipófilo) do agente emulsionante que se conhece a maior afinidade da matéria-prima em questão, ou seja, caso o emulsionante possua um alto valor EHL (aproximadamente entre 10 e 16), ele tem maior afinidade com a água, sendo ideal para emulsões do tipo O/A, já emulsionantes com valor baixo de EHL (entre 4 e 8), demonstram maior afinidade com óleo, atuando adequadamente em formulações do tipo A/O (SOUZA, 2018; YAMASHITA et al., 2017).

2.6 ATIVOS

A pele pós-tatuada requer, entre outros cuidados, a hidratação. Esse processo geralmente é realizado através do uso tópico de uma emulsão após a limpeza adequada da pele. Os hidratantes disponíveis no mercado possuem principalmente ativos oclusivos, umectantes, emolientes e, em alguns casos, substâncias com propriedades calmantes e/ou anti-inflamatórias, podendo inclusive conter ativos protetores contra radiação UVA e UVB.

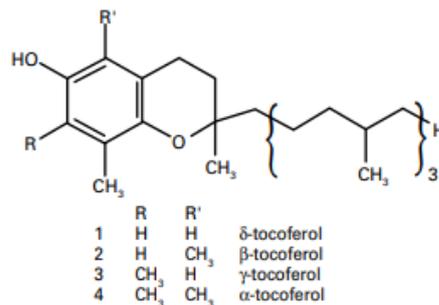
Para compor o agradável aspecto sensorial do produto, o silicone DC 245 foi escolhido pois possui características de excelente espalhabilidade e toque suave à pele, sem deixar uma sensação gordurosa (DOW, 2017). O ingrediente é um silicone volátil que não deposita resíduos oleosos, atributo importante para um produto na forma aerossol (DOW, 2017).

Composto pelas substâncias *Helianthus Annuus Seed Oil*, *Ethyl Ferulate*, *Polyglyceryl-5 Trioleate*, *Rosmarinus Officinalis Leaf Extract*, *Disodium Uridine Phosphate* e *Tocopherol*, o ativo Celligent® foi incorporado à formulação por possuir características como o aumento da fotorresistência da pele, ativação celular e proteção do DNA (ÁTICA QUÍMICA, 2017). O etil ferulato neutraliza os radicais livres, absorvendo e reduzindo a dose de radiação ultravioleta que penetra na pele, função também do ácido carnosólico, esse último que age inclusive como um potente antioxidante (ÁTICA QUÍMICA, 2017). A pele pós tatuada precisa de cuidados redobrados se tratando da exposição à luz solar, desta maneira, o ativo Celligent® é considerado de suma importância por ajudar a suprir essa necessidade e ainda contribuir com a conservação do produto, uma vez que os componentes da formulação podem induzir a formação de radicais livres e o Celligent® acaba por agir tanto na

proteção da pele quanto do produto em si, reduzindo o estresse oxidativo induzido pelas matérias-primas (ÁTICA QUÍMICA, 2017).

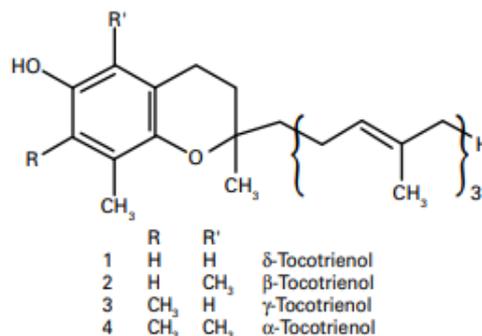
Uma matéria-prima adicionada na formulação que auxilia na fotoproteção é o Tocoferol, conhecido como Vitamina E. Descoberta por volta de 1920 por Evans e Bishop na Universidade da Califórnia (DRAELOS et al., 2009), o Tocoferol é utilizado na área Cosmética principalmente nas versões Livre (na forma álcool) e Esterificada, como Vitamina E Acetato (LEONARDI, 2005). O *oe*-tocoferol é a forma que protege a formulação e a *oe*-tocoferol acetato protege a pele, pois penetra através do estrato córneo ou folículo piloso, sendo posteriormente convertida em *a*-tocoferol – um potente antioxidante *in vivo* – e combatendo os danos causados por radicais livres, principalmente os provocados pelos raios Ultra Violetas (LEONARDI, 2005). Oito moléculas dão nome à Vitamina E e pertencem a dois diferentes grupos: Tocoferóis e Tocotrienóis, estruturas representadas respectivamente nas figuras 6 e 7 (ADITIVOS E INGREDIENTES, 2010).

Figura 6 – Estrutura Molecular dos Tocoferóis



Fonte: Aditivos e Ingredientes (2010)

Figura 7 – Estrutura Molecular dos Tocotrienóis

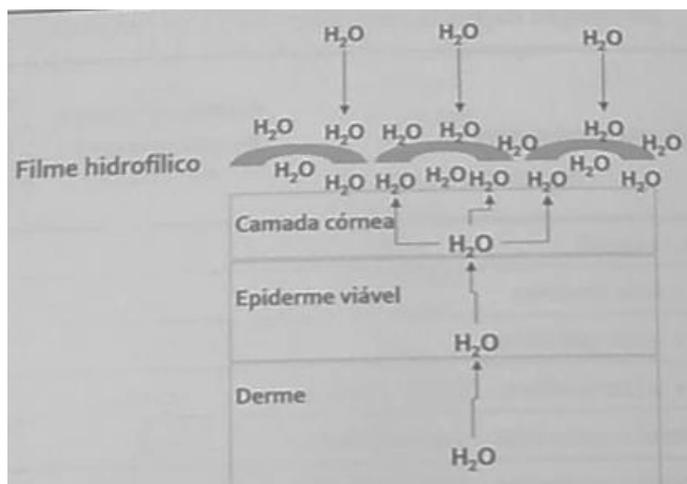


Fonte: Aditivos e Ingredientes (2010)

Segundo Draelos, et al.(2009), uma molécula de tocoferol tem a capacidade de remover até duas moléculas de radicais peroxil através da parada da cadeia de propagação por radicais peroxil lipídicos removedores, onde o tocoferol é oxidado, originando como produto o tocoferoxil metastável, que por sua vez pode ser reduzido por coantioxidantes a tocoferol ou reagir com outro radical peroxil lipídico. Quando aplicada na pele antes da exposição solar, a Vitamina E reduz a resposta aguda da pele, como eritemas e queimaduras e a longo prazo evita a incidência de tumores cutâneos e enrugamento (DRAELOS et al., 2009), características importantes para um produto com a finalidade de tratar uma pele recém tatuada.

Como a principal função do produto desenvolvido é manter a pele hidratada, um importante grupo de ativos que deve estar presente na formulação é o dos ativos umectantes, pois são aqueles que retêm a água na camada externa da epiderme, podendo ser essa água proveniente da derme, da atmosfera ou da formulação, conforme ilustrado na figura 8, que mostra o filme hidrofílico responsável pela retenção de água (DRAELOS et al., 2009; RIBEIRO, 2010).

Figura 8 – Representação esquemática de um hidratante umectante



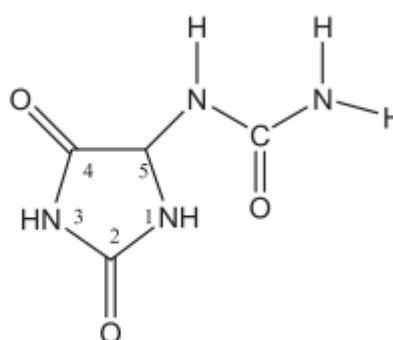
Fonte: Draelos et al. (2009)

Um dos mais conhecidos agentes umectantes é a Glicerina (ou Glicerol), que é escolhido para muitas formulações por ser uma matéria-prima relativamente mais barata e possuir características como manutenção das estruturas cristalinas das membranas celulares e lipídeos intercelulares, osmoregulação intra-celular, além da atração de água (RIBEIRO, 2010). Devido a essa característica de “puxar” a água da derme para retê-la na epiderme, é indicada a utilização de um agente oclusivo juntamente com o agente umectante, uma vez que um ingrediente umectante utilizado

de forma isolada pode aumentar a perda de água transepidérmica (PATE), vide o exemplo da glicerina, que, se utilizada sozinha, pode aumentar a PATE em até 29% (DRAELOS et al., 2009).

A Alantoína - (2,5-dioxo-4-imidazolidinyl) – Urea (figura 9), apresentada na forma de um pó branco e cristalino pertencente aos Ureídeos, uma classe de compostos nitrogenados cíclicos ou acíclicos, derivados ou relacionados estruturalmente a uréia (MIFLIN et al., 1990; BECKER et al., 2010).

Figura 9 – Estrutura da Alantoína



Fonte: Becker et al. (2010)

Presente nas raízes de plantas como a *Platanus Orientalis* e o Confrei, atualmente, uma das maneiras de obtenção dessa matéria-prima é a sintetização a partir da oxidação alcalina do ácido úrico (DRAELOS et al., 2009; MIFLIN et al., 1990). A matéria-prima é conhecida por induzir a proliferação celular, possuir propriedades cicatrizantes e suavizantes (OLIVEIRA et al., 2008; DRAELOS et al., 2009), e através do estudo do perfil do processo de cicatrização induzido pela alantoína foi demonstrado que a substância é capaz de melhorar e acelerar o processo de reconstituição da pele (ARAUJO et al., 2010). A alantoína auxilia na hidratação e amaciamento da pele ao ligar-se à matriz da camada córnea da pele, aumentando a capacidade de ligação da queratina com a água, a porção ureia da alantoína é responsável pelo efeito queratolítico e suavizante, já a parte hidantoína é responsável por um efeito anestésico e anti-irritante (ASSONUMA, 2009).

Outro grupo essencial para cosméticos hidratantes é o dos ingredientes oclusivos, aqueles que agem tanto na superfície da pele, quanto entre os corneócitos (no interstício superficial), formando um manto hidrofóbico, evitando assim a rápida perda de água (DRAELOS, 2009; WILKINSON; MOORE, 1990). Os óleos vegetais

atuam formando essa barreira hidrofóbica, mesmo em sua maioria não penetrando profundamente na epiderme, evitam a perda de água e contribuem na regulação dos queratinócitos através da aplicação tópica (LIN, et. al., 2017).

A espécie *Carapa guianensis* Aubl. é uma árvore de médio a grande porte, pertence à família Meliaceae e ocorre em alguns estados das regiões Norte e Nordeste do Brasil (STEFANO; SAKURAGUI, 2015; SHANLEY et al., 2005). O óleo é extraído das sementes e possui sabor amargo, daí o nome de Andiroba, que em Tupi Guarani significa “gosto amargo” (CHIA et al., 2018). Apesar de ser popularmente empregado como repelente de insetos, o óleo de Andiroba foi adicionado à formulação com a intenção resgatar a biodiversidade indígena e por ser um ativo que possui, entre outras várias características, propriedades cicatrizantes, sendo muito utilizado no processo de recuperação da pele (CHIA et al., 2018; SHANLEY et al., 2005). O óleo é composto principalmente por esteróides (como escaleno, colesterol e estigmasterol), ácidos graxos (como os ácidos palmítico, esteárico, oleico, linoleico, araquidônico e behênico) e também terpenóides (limonóides como gedunin, 6 α -acetoxypedunin, 7-desacetoxi-7-oxopedunin e methyl angolensate, entre outros) (MILHOMEM-PAIXÃO et al., 2016; FUNASAKI et al., 2016; BURLANDO et al., 2017). Demonstrando grande qualidade em sua composição, considerando um potencial para fitoterápicos, os principais ácidos graxos encontrados no óleo de andiroba são o ácido oleico, o ácido palmítico e o linoleico, como mostra a tabela 1 (SILVA, 2017).

Tabela 1- Perfil dos ácidos graxos do óleo da semente de andiroba.

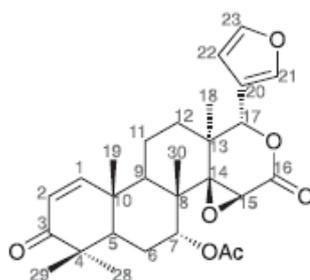
Ácidos graxos	*Composição (%)
Ácido palmítico	31,02 \pm 0,01
Ácido esteárico	10,53 \pm 0,06
Ácido oleico	42,71 \pm 0,02
Ácido linoleico	12,93 \pm 0,06
Ácido araquidônico	2,26 \pm 0,03
Ácido behênico	0,55 \pm 0,05
AGS	44,36
AGM	42,71
AGP	12,93

Ácido palmítico (C16:0), ácido esteárico (C18:0), ácido oleico (C18:1), ácido linoleico (C18:2), ácido araquidônico (C20:0), ácido behênico (C22:0), ácidos graxos saturados (total), ácidos graxos monoinsaturados (total), ácidos graxos poliinsaturados (total). *Valores médios \pm erro padrão da média de determinações em triplicata.

Fonte: Silva (2017)

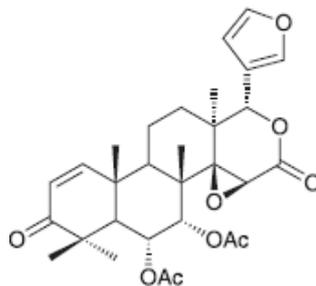
Outros componentes importantes presentes no óleo de andiroba são os limonoides – os principais destacados nas figuras 10, 11 e 12 - que possuem propriedades anti-inflamatórias, anti-alérgicas e promovem a síntese de colágeno (MORIKAWA et al., 2018; MILHOMEM-PAIXÃO et al., 2016). De acordo com estudos, o óleo de andiroba não apresenta citotoxicidade, ao contrário, sua atividade antioxidante pode proteger o DNA celular do dano oxidativo, fazendo do óleo de andiroba um produto seguro para uso tópico (MILHOMEM-PAIXÃO et al., 2016).

Figura 10 – Estrutura molecular Geduin



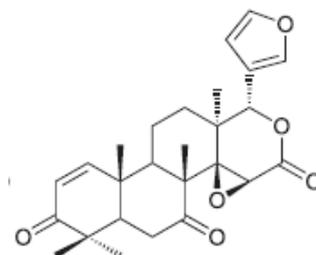
Fonte: Morikawa et al. (2018)

Figura 11 - Estrutura molecular 6 α -acetoxygedunin



Fonte: Morikawa et al. (2018)

Figura 12 – Estrutura molecular 7-deacetoxy-7-oxogedunin



Fonte: Morikawa et al. (2018)

O óleo de coco, um importante agente oclusivo, é extraído da copra, ou seja, da polpa do coco (*Cocos nucifera* L.) já seco, conforme figura 13, pertencente à família Arecaceae, um tipo de palmeira presente principalmente nas áreas tropicais da Oceania, Ásia, Américas Central e do Sul (RAY, 2002; GUPTA, 2012, BURNETT, 2011).

Figura 13 – Ponto de colheita ideal de coco seco destinado a processamento industrial



Fonte: EMBRAPA (2016)

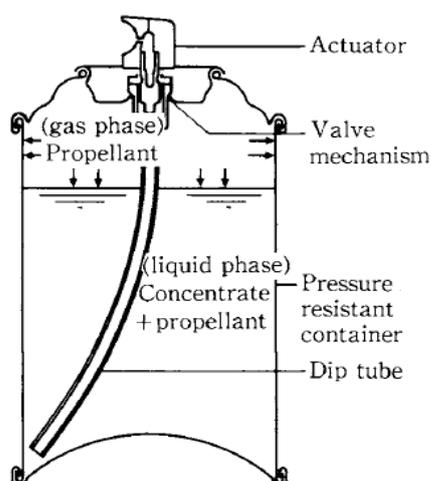
O uso óleo de coco vem sendo popularmente difundido nos últimos anos tanto para consumo alimentar quanto na indústria farmacêutica e de cosméticos, ele pode ser utilizado no emprego de fragrâncias, como agente condicionante para os cabelos e para a pele, produtos hidratantes, entre outros (CAMPA; BARON, 2018). Composto por ácidos graxos livres, como o ácido láurico (49%), ácido mirístico (18%) e ácido palmítico (8%), o óleo de coco tem mostrado grande eficácia quando aplicado na pele, agindo como um potente agente oclusivo, evitando a perda de água transepidérmica e tratando a xerose dérmica (CAMPA; BARON, 2018; LIN, et. al., 2017). Derivada do ácido láurico, a monolaurina é considerada um componente importante do óleo de coco por promover uma atividade antimicrobiana, fazendo deste óleo um produto eficaz no tratamento de dermatite atópica por causar uma diminuição da colonização da *S. aureus* na pele atingida e contribuir com a hidratação cutânea (LIN, et. al., 2017; CAMPA; BARON, 2018;). Outras propriedades do óleo de coco são: efeito anti-envelhecimento, anti-inflamatório, anti-oxidante e cicatrizante, além de ser considerado seguro como um ingrediente cosmético (LIN, et. al., 2017; BURNETT, 2011; VERALLO-ROWELL, et. al., 2016).

2.7 AEROSSOL

Usualmente conhecido como um produto pressurizado em uma lata de *spray*, segundo Vincent (1995), o termo “aerossol” aplica-se a qualquer sistema de partículas sólidas ou líquidas dispersas em um gás sendo produzidos naturalmente ou pela ação do homem, ou seja, aerossóis são tanto os produtos fabricados pela indústria, como tintas e cosméticos em aerossol, até eventos da natureza, como tempestades de areia, névoas e sistemas biológicos de pólen transportados pelo ar, por exemplo. Registrada em 1920, a patente de uma embalagem metálica pressurizada foi criada pelo Norueguês Erik Rotheim, contudo, no âmbito industrial, o aerossol nasceu na época da Segunda Guerra Mundial, onde um recipiente pesado de metal, resistente à pressão e preenchido com inseticida e diclorodifluormetano, foi inicialmente produzido por Goodhue e Sullivan, a fim de defender os soldados americanos do ataque de insetos nas trincheiras, e só então a partir de 1947 o aerossol passou a ser fabricado para o mercado consumidor (WILKINSON; MOORE, 1990).

Atualmente, encontram-se no mercado embalagens de aerossol plásticas e de vidro, porém, as mais utilizadas são as latas de aço ou alumínio. A embalagem do tipo mais comum de aerossol abriga no interior do frasco contenedor o produto juntamente com o gás propelente e conta com um atuador, lacre, válvula e tubo pescante, como mostra a figura 14 (WILKINSON; MOORE, 1990; MITSUI, 1997).

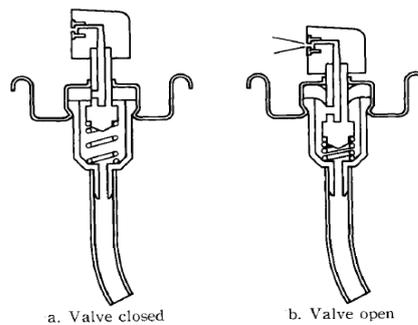
Figura 14 - Componentes de uma embalagem aerossol.



Fonte: Mitsui (1997)

O produto concentrado permanece aprisionado no interior da embalagem, juntamente com o gás propelente comprimido, onde muitas vezes esse conteúdo encontra-se liquefeito devido a pressão interna do gás e que gera o trabalho de ejetar o conteúdo (concentrado + propelente) assim que a válvula é pressionada, como mostra a figura 15 (WILKINSON; MOORE, 1990; MITSUI, 1997).

Figura 15 - Mecanismo de abertura e fechamento da válvula.

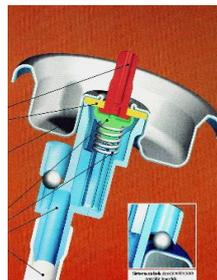


Fonte: Mitsui (1997)

Os aerossóis possuem um duplo sistema de partição onde a válvula, ao ser acionada, gera pressão e um turbilhonamento ocorre nas partículas do concentrado, que passando pelo orifício desencadeiam uma partição mecânica e através da vaporização do gás propelente acontece a partição termodinâmica, resultando nesse duplo sistema (ALMÁSY, 2017).

Alguns tipos de embalagem não possuem o tubo pescante e são feitos para funcionar na posição invertida, assim como os frascos do tipo 360°, que contam com um diferenciado sistema de válvula que proporciona a utilização ideal em qualquer posição que o frasco esteja, conforme figura 16.

Figura 16 - Válvula 360°



Fonte: Almásy (2017)

Um sistema dispensador mais aprimorado é o sistema Bag On Valve (BOV), também conhecido como Spray Contínuo, exemplificado na figura 17. Ele consiste em uma espécie de bolsa (geralmente feita com material laminado de folhas de Polietileno, Polipropileno, Alumínio e Polietileno Tereftalato), que abriga o produto líquido ou gel em seu interior e no outro compartimento, localizado entre a parte externa da bolsa e a lata, contém o gás propelente sob pressão (ou ar comprimido), permitindo a liberação do líquido sem a necessidade de contato com o gás, dispensando ainda a necessidade de haver afinidade entre o concentrado e o propelente (MITSUI, 1997; HEDMAN, 2014; ALMÁSY, 2017).

Figura 17 - Embalagem Aerossol do tipo *Bag on Valve*



Fonte: Hedman (2014)

Diferentes gases são utilizados como propelentes, porém eles se dividem entre os gases liquefeitos e gases comprimidos. Segundo Mitsui (1997), em temperatura ambiente o gás liquefeito permanece no estado gasoso, porém passa facilmente para o estado líquido quando uma determinada pressão é aplicada, permanecendo estável em ambas as formas (líquida e gasosa), caso esteja em um contenedor selado. Gás liquefeito de petróleo (o BIP, uma mistura de Butano, isobutano e Propano) e Dimetil éter (DME) são exemplos de gases liquefeitos utilizados em aerossóis, já o Clorofluorcarbono (CFC) deixou de ser usado quando foi descoberto seu impacto no meio ambiente e na destruição da camada de Ozônio (MITSUI, 1997; ALMÁSY, 2017). Ainda que o BIP seja mais barato que o DME, no Brasil ele ainda necessita passar por um processo de purificação para uso cosmético, devido a presença de mercaptanos e hidrocarbonetos insaturados, diferentemente do Dimetil éter, que

possui alta pureza e tem inúmeras vantagens como: solubilidade em substâncias polares e apolares; homogeneidade no produto final; metade da inflamabilidade do BIP; diminuição na carga de propelente devido à maior pressão de vapor, entre outros (ALMÁSY, 2017).

Os gases comprimidos, Nitrogênio e Gás Carbônico, são introduzidos no contenedor e como não se misturam com o concentrado, eles formam uma fase gasosa sobre o produto, cuja pressão exercida faz com que o conteúdo saia quando a válvula é acionada, contudo, conforme o produto for usado, o gás passa a ocupar um maior espaço no interior da embalagem, conseqüentemente a pressão de saída do produto é diminuída, forçando a utilização de válvulas especiais para que o produto funcione corretamente até que seja utilizado por completo (MITSUI, 1997; ALMÁSY, 2017).

2.8 MERCADO DE SERVIÇOS E PRODUTOS PARA TATUAGEM

Segundo dados do SEBRAE (2014), o serviço de tatuagem e colocação de piercing no Brasil foi o que teve a maior taxa de crescimento, avançando cerca de 413% entre os anos de 2009 e 2012. Com mais de 30.000 estúdios apenas na cidade de São Paulo, o Brasil é o terceiro maior mercado mundial de tatuagem (MONTEIRO, 2017). Nos Estados Unidos, três em cada dez americanos possuem pelo menos uma tatuagem (SHANNON-MISSAL, 2016).

A tatuagem tem deixado de ser um estigma e cada vez mais vem se tornando comum na sociedade. Hoje em dia existem variadas técnicas que atendem ao gosto dos mais diversificados clientes, como: o *Fineline*, que consiste em desenhos reproduzidos na pele com um traço fino; o estilo Aquarela, que abusa das cores e não possui tantas linhas demarcadas; o Pontilhismo, que forma uma figura através de pontos minúsculos, devidamente agregados.

2.8.1 Levantamento de cosméticos para tatuagem do mercado brasileiro

Com a difusão da prática da tatuagem, cresce também o mercado de cosméticos específicos para os cuidados com a pele tatuada. Os produtos vão desde protetor solar em aerossol, até creme hidratante que intensifica e protege a cor dos

desenhos. Foi feito um levantamento de mercado de 5 produtos e seus apelos mercadológicos lançados no mercado brasileiro entre os anos 2010 a 2019.

A marca M'boah, criada em 2010, se destaca no mercado por possuir produtos veganos, com ativos 100% naturais, livres de parabenos, corantes, petrolatos, formol e por não realizar testes em animais (FRANQUILINO, 2017). A linha de produtos M'boah Tattoo conta com produtos como:

- Creme hidratante Tattoo Color Care (figura 18), que possui ingredientes como Vitamina E, D-Pantenol e Manteiga de Karité, atuando como antioxidante, hidratante e protetor natural contra a radiação solar, respectivamente. O produto promete hidratar a pele profundamente, proteger as cores e o desenho da tatuagem (MBOAH, 2018).

Figura 18 - Hidratante “Tattoo Color Care”



Fonte: Loja Online M'boah (2018)

- Hidratante Tattoo Aftercare (figura 19) é indicado para a fase de cicatrização, auxiliando na regeneração da pele. Possui formulação vegetal a base de derivados de Oliva, com ativos como PCA-Na (hidratante fisiológico), Vitamina E (ação anti-eritema), Aloe Vera e D-Pantenol (hidratantes, calmantes, cicatrizante e regeneradores) e Óleo de Algodão (previne ressecamento e desidratação) (MBOAH, 2018).

Figura 19 - Hidratante Tattoo Aftercare



Fonte: Loja Online M'boah (2018)

Outra empresa do ramo é a Tattoo Long Life, que está no mercado desde 2005 e atualmente possui cerca de 15 produtos em seu portfólio, uns com o apelo Vegano (FRANQUILINO, 2017). Abaixo, seguem alguns itens:

- Sabonete Mousse (figura 20), formulado com Hamamélis, Aloe Vera e D-Pantenol, prometendo eliminar impurezas sem ressecar a pele, com ação hidratante, adstringente e suavizante (LIFE, 2018).

Figura 20 - Sabonete Mousse



Fonte: Loja Online Grupo Long Life (2018)

- Creme Suavizante Fresh Skin é enriquecido com D-Pantenol e Óleo de Andiroba, promove a recuperação do local tatuado, hidratando e estimulando a regeneração da pele. A formulação não possui álcool, fragrâncias ou corantes. O produto é oferecido em dois tipos de embalagens, uma bisnaga de 40 ml (figura 21) e um inovador sachê com capacidade de 12 ml e tampa inquebrável, permitindo a dispensa controlada do conteúdo, como mostrado na figura 22 (LIFE, 2018).

Figura 21 - Creme Suavizante Fresh Skin na embalagem tipo bisnaga.



Fonte: Loja Online Grupo Long Life (2018).

Figura 22 - Creme Suavizante Fresh Skin na embalagem tipo sachê.



Fonte: Loja Online Grupo Long Life (2018).

De acordo com o levantamento, os produtos do mercado são geralmente apresentados como cremes hidratantes em bisnagas, frascos e até em sachês. Dentre os ativos presentes, grande parte contém compostos naturais, como óleos vegetais e manteigas com função hidratante, apresentando também ingredientes com características cicatrizantes e regeneradoras. As marcas dos produtos pesquisados possuem o apelo “Vegano”, se não para todos, mas pelo menos para alguns de seus itens e por se tratar de cosméticos para uma provável pele sensível, evitam o uso de ingredientes com potencial irritante, como fragrâncias, corantes, formol, entre outros. Manutenção da cor e fácil aplicação também são atributos apresentados em alguns dos produtos.

A investigação feita foi ponto de partida para o desenvolvimento dos atributos para os protótipos que serão propostos no presente estudo. Visto que não se encontra no mercado um hidratante para pele pós-tatuada em forma aerossol (o que facilitaria a aplicação em uma pele recém tatuada), escolheu-se desenvolver esse produto.

3. OBJETIVO

Desenvolver uma emulsão hidratante em aerossol para peles pós-tatuadas.

Objetivos Específicos

- Fazer um levantamento de como o procedimento de tatuagem permanente é realizado, quais os impactos na pele e quais os cuidados necessários pós tatuagem;
- Levantamento de produtos cosméticos do mercado brasileiro lançados para essa finalidade entre 2010 a 2019;

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Uma pesquisa qualitativa teórica foi realizada na base de dados biomédicos, a *Pubmed* (através das palavras-chave: *Healing, Tattoo, Tattooed Skin, Moisturizing e Tattoo Aftercare*) e em literaturas do ramo químico e cosmético a fim de compreender as necessidades de uma pele pós tatuada. Foi desenvolvida a formulação de uma emulsão, óleo em água, em aerossol para peles pós-tatuadas de acordo com as informações obtidas na pesquisa e através da avaliação dos atributos dos produtos disponíveis no mercado, conforme mostra o quadro 1.

Quadro 1 – Matérias-primas utilizadas no desenvolvimento dos protótipos da emulsão em aerossol

Nome Comercial	INCI name	Função
Água destilada	Aqua	Veículo
Glicerina	Glycerin	Umectante
EDTA	Disodium EDTA	Agente quelante
Álcool etílico	Ethanol	Antiespumante e Auxilia na secagem do produto
Base autoemulsionante Crodafos®	Cetearyl Alcohol (and) Dicetyl Phosphate (and) Ceteth-10 Phosphate	Emulsionante e sistema condicionante
Tocoferol	Tocopherol	Ativo - Antioxidante
Óleo de Andiroba	Carapa Guaianensis Seed Oil	Ativo – Cicatrizante, emoliente e anti-inflamatório
Celligent®	Helianthus Annuus (Sunflower) Seed Oil (and) Ethyl Ferulate (and) Rosmarinus Officinalis (Rosemary) Leaf Extract (and) Tocopherol	Ativo – Protetor do DNA celular para peles estressadas por raios UV.
Ácido cáprico/caprílico	Caprylic/ Capric Triglyceride	Emoliente
Alantoína	Allantoin	Ativo – Hidratante e queratolítico
Silicone DC 245	Cyclopentasiloxane	Ativo sensorial do produto
Silicone 50 cST	Dimethicone	Ativo sensorial do produto
Silicone 350 cST	Dimethicone	Ativo sensorial do produto
Baycusan C1000®	Polyurethane-34	Ativo – Formador de filme
Óleo de Coco	Cocos Nucifera Oil	Ativo – Emoliente e apresenta ação antisséptica
Fenoxietanol	Phenoxyethanol	Conservante
Hidróxido de Sódio	Sodium Hydroxide	Corretor de pH

BHT	Butylated Hydroxytoluene	Antioxidante
Fragrância Jabuticaba	Parfum	Confere Odor

Fonte: Santana (2019)

Os protótipos foram produzidos no Laboratório da Faculdade de Tecnologia Luigi Papaiz e para o seu desenvolvimento foram definidos os atributos para o produto que são: boa espalhabilidade, leve oleosidade, umectação, toque agradável e brilho natural após aplicação. Essas características levam em conta o estudo sobre os cuidados necessários para a pele pós-tatuada, bem como, a pesquisa sobre os produtos disponíveis no mercado brasileiro e seus apelos, conforme mostra o quadro 2.

Quadro 2 – Atributos para o desenvolvimento do produto

Atributo	Necessidade da Pele pós-tatuada	Característica dos produtos do mercado
Boa espalhabilidade	A pele apresenta-se sensibilizada e o produto precisa ser espalhado de maneira efetiva e rápida a fim de diminuir o tempo de contato com a pele durante a aplicação	Mesmo sem possuírem o apelo de boa espalhabilidade, os produtos apresentam-se em formas de creme e possuem ingredientes que contribuem para esse atributo.
Leve oleosidade	Devido à necessidade de hidratação, busca-se também a formação de um filme oclusivo, também proporcionado pelos óleos da formulação.	Os óleos e manteigas presentes, como óleo de algodão, manteiga de karité e óleo de andiroba, proporcionam a oleosidade desejada.
Umectação	Frequentemente a pele coça e apresenta-se seca. É imprescindível manter a umectação natural e auxiliar com produtos.	Vários ativos umectantes estão presentes nos produtos de mercado, sendo esse um dos maiores apelos encontrados.
Toque agradável	É importante evitar que partículas e sujidades permaneçam na pele pós-tatuada, então busca-se um produto que não seja pegajoso, mas proporcione sensação agradável ao toque.	Não há apresentação desse atributo nos produtos disponíveis, no entanto, espera-se que os hidratantes forneçam o atributo de toque agradável.
Brilho natural	A pele pode ficar opaca, no entanto, é ideal que a tatuagem possua bom	Os produtos possuem ativos que destacam as cores da tatuagem, e fornecem brilho

	aspecto visual após utilização do produto. O produto deve proporcionar brilho para o destaque do desenho	natural à pele, como óleos e manteigas.
--	--	---

Fonte: Santana (2020)

Para a produção dos protótipos foram utilizadas as seguintes matérias-primas: Água destilada, Glicerina, EDTA, Álcool Etílico, Base autoemulsionante Crodafos, Tocoferol, Óleo de Andiroba, Celligent, Ácido Cáprico/ Caprílico, Alantoína, Silicone DC 245, Óleo de Coco, Fenoxietanol, Hidróxido de Sódio, BHT e Fragrância. No preparo da formulação foi utilizada a chapa aquecedora (Marca Fisaton – Placa aquecedora 14 cm de diâmetro modelo 502), para homogeneização, o agitador (Marca Quimis, modelo Q500 B210C, para controle de pH foi utilizado o peagâmetro (Marca Digimed, modelo DM 22), por fim, na realização do teste de estabilidade foi utilizada a estufa (Marca Quimis, modelo 0316M5).

4.1 MATERIAIS

VIDRARIAS

- 1 Béquer 50 mL
- 2 Béquers 150 mL
- 3 Vidros de Relógio
- 2 Espátulas de aço inox
- 1 Bagueta de vidro

EQUIPAMENTOS

- Chapa aquecedora (Marca Fisaton – Placa aquecedora 14 cm de diâmetro modelo 502);
- Peagâmetro (Marca Digimed, modelo DM 22);
- Agitador (Marca Quimis, modelo Q500 B210C);

4.1.1 Composição de protótipos em estudo da emulsão aerossol

Tabela 2 – Composição centesimal dos protótipos da emulsão aerossol, matérias-primas e suas respectivas concentrações de uso.

Nome Comercial	Protótipo 1 (%)	Protótipo 2 (%)	Protótipo 3 (%)	Protótipo 4 (%)
Água Destilada	59,92	59,22	55,62	56,28
Glicerina	0,7	0,7	1,05	1,4
EDTA	0,14	0,14	0,14	0,14
Álcool Etílico	2,1	2,1	2,1	2,1
Base autoemulsionante Crodafos®	2,1	2,1	2,8	1,4
Tocoferol	0,35	0,35	0,35	0,35
Óleo de Andiroba	0,35	0,35	0,7	0,7
Celligent®	0,7	0,7	0,7	0,7
Ácido Cáprico/ Caprílico	1,4	1,4	2,1	2,1
Alantoína	0,7	0,7	0,7	0,7
Silicone 50 CST	0,7	-	-	-
Silicone 350 CST	-	0,7	-	-
Silicone DC 245	-	-	2,1	2,1
Baycusan C1000®	-	0,7	-	-
Óleo de Coco	-	-	0,7	1,05
Fenoxietanol	0,35	0,35	0,35	0,35
Hidróxido de Sódio	0,07	0,07	0,175	0,21
BHT	0,07	0,07	0,07	0,07
Fragrância PLS/2735 Jabuticaba	0,35	0,35	0,35	0,35
Butano	19,5	19,5	19,5	19,5
Isobutano	4,5	4,5	4,5	4,5
Propano	6	6	6	6

Fonte: Santana (2019)

4.1.2 Material de acondicionamento

As formulações foram acondicionadas em frascos de alumínio revestidos internamente com verniz epóxi fenólico pigmentado, com atuador, lacre, válvula e tubo pescante em material plástico.

4.2 PROCESSO DE FABRICAÇÃO

4.2.1 Processo de fabricação – Protótipo 1

Os cálculos foram realizados para elaboração de 150g do protótipo. O processo de fabricação é de emulsificação tradicional.

- Pesou-se a água destilada (129,3 g). Separou-se 70% (90,51 g) da água destilada e reservou-se o restante (30% da água destilada = 38,79 g)
- Fase aquosa – Água destilada, glicerina, EDTA e álcool. Pesou-se a glicerina (1,5 g), o EDTA (0,3 g) e o álcool (4,5 g), e os adicionou na água.
- Fase oleosa – Base autoemulsionante Crodafos[®], óleo de Andiroba, ácido cáprico/caprílico, BHT. Pesou-se os ingredientes Base autoemulsionante Crodafos[®] (4,5 g), óleo de Andiroba (0,75 g), ácido cáprico/caprílico (3 g), BHT (0,15 g) e reservou-os.
- Fase sem aquecimento – Tocoferol, Celligent[®], Alantoína, Silicone 50 CST, Fenoxietanol. Pesou-se os componentes Tocoferol (0,75 g), Celligent[®] (1,5 g), Alantoína (1,5 g), Silicone 50 CST (1,5 g), Fenoxietanol (0,75 g) e reservou-os.
- Dissolveu-se a Alantoína na água reservada.
- Aqueceu-se a fase aquosa até atingir a temperatura de 70°C.
- Aqueceu-se brandamente o óleo de Andiroba e dissolveu-se o BHT.
- Adicionou-se o Crodafos[®] e o Ácido Cáprico/Caprílico.
- Aqueceu-se a fase oleosa até atingir a temperatura de 70°C.
- Verteu-se a fase oleosa sobre a fase aquosa sob agitação (1.100 rpm), por cerca de 2 minutos.
- Deixou-se resfriar até 50°C e depois acrescentou-se os demais ingredientes, sob agitação até que a mistura ficasse homogênea.
- Ajustou-se o pH da emulsão para pH = 5,5 com aproximadamente 0,15 g do Hidróxido de Sódio.

4.2.2 Processo de fabricação – Protótipo 2

- Realizou-se o mesmo procedimento do protótipo 1, com alteração do silicone 50 CST para o silicone 350 CST e adição do ingrediente Baycusan C1000[®].
- Adicionou-se o Baycusan C1000[®] na fase final, após o aquecimento.

4.2.3 Processo de fabricação – Protótipo 3

- Realizou-se o mesmo procedimento do protótipo 2, com alteração do silicone 350 CST para o silicone DC 245, adição do ingrediente Óleo de Coco e alteração da porcentagem de alguns ingredientes.
- Adicionou-se o Óleo de Coco na fase de aquecimento da fase oleosa, juntamente com o Crodafos e o Ácido Cáprico/ Caprílico.

4.2.4 Processo de fabricação – Protótipo 4

- Realizou-se o mesmo procedimento da formulação 3, com a retirada do ingrediente Baycusan C1000® e alteração da porcentagem de alguns ingredientes, conforme tabela 1.

4.3 PROTOCOLO DE ESTABILIDADE

De acordo com a ANVISA (2004), qualquer componente que esteja na formulação pode alterar a estabilidade, incompatibilidades físicas e químicas, incluindo pH, interações entre os componentes da formulação e com o material de embalagem são considerados fatores intrínsecos. Fatores extrínsecos relacionados aos materiais de embalagem, processo de fabricação, condições ambientais e de transporte também poderão influenciar na estabilidade.

O teste de estabilidade é geralmente realizado a fim de averiguar as características do produto após determinado tempo e em diferentes condições ambientais. Através do estudo é possível obter informações valiosas referentes à segurança e eficácia do produto (ANVISA, 2004).

Apenas o protótipo de número 4, envasado com gás 30% B.I.P. foi selecionado para o teste de estabilidade. As condições do teste foram: temperatura ambiente de 25°C e temperatura a 45°C com duas amostras em cada condição por 64 dias, o que equivale a cerca de 2 anos, demonstrados nas figuras 23 e 24. A leitura da estabilidade foi feita antes do teste e após 64 dias comparando-se as amostras.

Figura 23 – Embalagens em temperatura ambiente (25°C)



Fonte: Santana (2019)

Figura 24 – Embalagens na Estufa – 45°C



Fonte: Santana (2019)

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no levantamento dos produtos disponíveis no mercado, definiu-se os atributos para a formulação da emulsão O/A. A fim de comparar o comportamento do produto em diferentes apresentações, optou-se por testar o produto na forma aerossol e mousse, onde os atributos definidos para o produto foram: espuma cremosa, de fácil espalhabilidade, sem pegajosidade e leve oleosidade a fim de deixar a pele com aspecto brilhante pós aplicação. Conforme mostrado na tabela 2, as

formulações envasadas e testadas foram modificadas para se obter os atributos mencionados.

A formulação do protótipo 1, foi envasada em 3 diferentes configurações: 2 amostras em aerossol comum, com 30% de gás propelente B.I.P (butano, isobutano e propano), apenas com atuadores com diferentes diâmetros de saída e 1 amostra em com atuador para mousse, com 10% de gás propelente (figura 25).

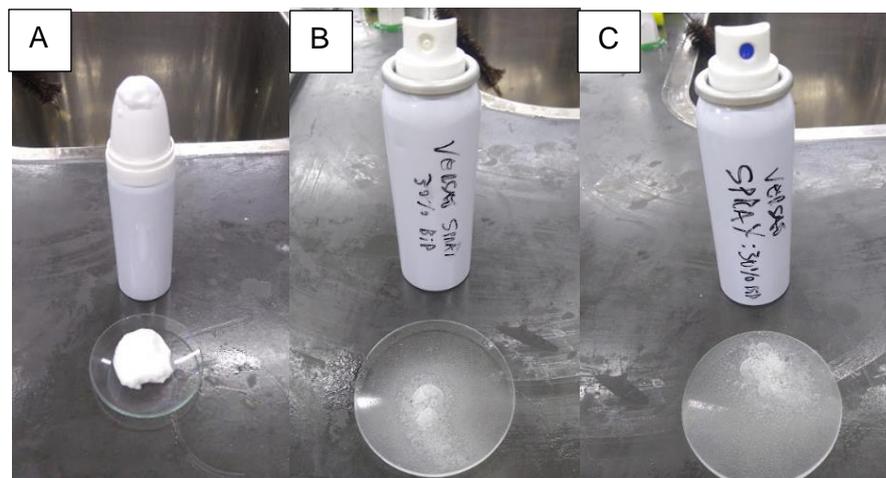
Figura 25 – Embalagens do primeiro protótipo



Fonte: Santana (2019)

Após a avaliação das três amostras (figura 26), verificou-se que a amostra com o atuador de mousse não era a ideal, uma vez que o atributo espalhabilidade não foi atendido por formar uma densa espuma e requerer algum tempo para que todo o produto aplicado fosse absorvido pela pele.

Figura 26 – a) Embalagem Mousse/ b) Embalagem com atuador de diâmetro maior/ c) Embalagem com atuador de diâmetro menor



Fonte: Santana (2019)

Em relação as demais amostras, o tamanho do orifício do atuador não influenciou nos atributos, pois notou-se comportamento semelhante do produto em ambos os casos. As mudanças na formulação ocorreram para que houvesse uma leve oleosidade e que deixasse a pele com aspecto brilhante após o uso.

Os protótipos 2 e 3 apresentaram pouca diferença entre si em relação ao comportamento do produto aplicado na pele. Contudo, o protótipo 3 apresentou obstrução do atuador ao ser acionado, conforme mostra a figura 27, e ainda não fornecia o atributo de leve oleosidade após aplicação na pele. O ingrediente Baycusan C1000[®] foi retirado da formulação e aumentou-se a quantidade do óleo de coco, buscando fornecer essa leve oleosidade desejada.

Figura 27 – Protótipo 3 com atuador obstruído



Fonte: Santana (2019)

O protótipo 4 mostrou-se ideal, pois além fluir facilmente através do orifício do atuador, apresentou fácil espalhabilidade e leve oleosidade deixando a tatuagem com percepção de cor mais viva e brilhante (conforme mostra a Figura 28 - A e 28 - B) e toque suave após aplicação na pele. O protótipo 4 foi escolhido para prosseguir ao estudo de estabilidade.

Figura 28 – Comparação entre a pele tatuada sem aplicação do produto (A), após aplicação do produto (B) e depois de 1 h do produto aplicado.



Fonte: Santana (2019)

Nos quadros abaixo é possível a verificação das informações obtidas após observação das amostras antes do início do estudo (T0) – quadro 2 - e depois de 64 dias de estabilidade (T64), nos quadros 3 e 4.

Quadro 2 - Avaliação física do protótipo 4, antes do início do estudo de estabilidade.

PROTOCOLO DE ESTABILIDADE	
Produto	Emulsão
Data	10/12/2019
Características	Temperatura Ambiente (25°C) - T0
Cor	Branco leitoso
Odor	Característico (Fragrância)

Efeito	Muitas bolhas
Textura	Cremosa - Aerada
Sensorial	Toque suave após espalhar – Superfície brilhante
Espalhabilidade	Alta
Velocidade de Secagem	Média

Fonte: Santana (2020)

Quadro 3 - Avaliação física do protótipo 4, após 64 dias de estabilidade na temperatura ambiente (25°C).

PROTOCOLO DE ESTABILIDADE	
Produto	Emulsão
Data	12/02/2020
Características	Temperatura Ambiente (25°C) – T64
Cor	Branco leitoso
Odor	Característico – Diferente do odor inicial – Menos refrescante
Efeito	Muitas bolhas
Textura	Cremosa – Mais aerada
Sensorial	Toque seco após secagem – Superfície levemente brilhante
Espalhabilidade	Alta
Velocidade de Secagem	Média

Fonte: Santana (2020)

Quadro 4 - Avaliação física do protótipo 4, após 64 dias de estabilidade na condição temperatura 45°C.

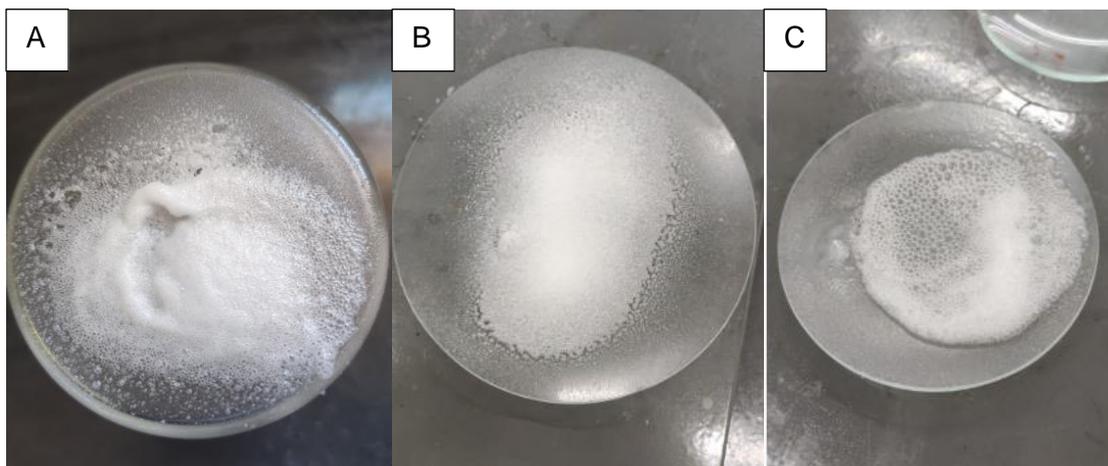
PROTOCOLO DE ESTABILIDADE	
Produto	Emulsão
Data	12/02/2020
Características	Temperatura: 45° C – T64
Cor	Menos leitoso que o inicial
Odor	Característico – Odor rancificado
Efeito	Poucas bolhas – Bolhas maiores e instáveis
Textura	Líquida
Sensorial	Toque seco após espalhar – Superfície opaca
Espalhabilidade	Alta
Velocidade de Secagem	Baixa

Fonte: Santana (2020)

Figura 29 - a) Produto aplicado em placa de Petri antes do início do estudo de estabilidade

b) Produto aplicado em placa de Petri após 64 dias de estabilidade na condição Temperatura ambiente (25°C)

c) Produto aplicado em placa de Petri após 64 dias de estabilidade na condição Temperatura 45°C



Fonte: Santana (2020)

Comparando-se as três amostras do produto aplicado em placa de Petri, nas diferentes condições do estudo de estabilidade, pode-se observar que antes do início da estabilidade (Figura 29-A), o produto apresenta pequenas bolhas e aspecto cremoso. Já depois de 64 dias em estufa com temperatura de 45°C (Figura 29-C), é possível observar bolhas maiores, o aspecto cremoso diminuído e um odor rancificado.

O teste de compatibilidade entre a formulação e o material de acondicionamento é importante para observarmos qualquer alteração tanto no produto quanto na embalagem. Conforme o Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos, ocorrências como: migração, corrosão e absorção podem ocorrer e essas interações devem ser verificadas a fim de evitar o comprometimento da integridade do produto (ANVISA, 2004).

Para que a parte interna da embalagem fosse conferida, os frascos de alumínio foram abertos após o estudo de estabilidade. O frasco acondicionado em temperatura ambiente não apresentou qualquer alteração (Figura 32). Já na embalagem estocada em estufa, foi possível observar corrosão do revestimento no fundo do recipiente (Figura 33) e diferença de cor entre a parte que estava em contato com a fase líquida e a parte em contato com a fase gasosa (Figura 34).

Figura 32 – Embalagem acondicionada em temperatura ambiente.



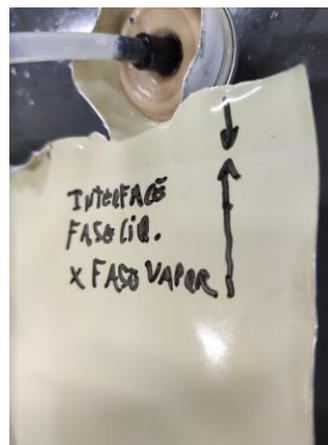
Fonte: Santana (2020)

Figura 33 – Corrosão no fundo da embalagem acondicionada em estufa.



Fonte: Santana (2020)

Figura 34 – Interface Fase Líquida x Fase Gasosa



Fonte: Santana (2020)

Figura 35 – Comparação entre a embalagem acondicionada em temperatura ambiente e a embalagem acondicionada em estufa.



Fonte: Santana (2020)

A cor interna da embalagem que ficou em temperatura ambiente é a mesma cor da interface de contato com a fase gasosa, observada na embalagem acondicionada em estufa (figura 35).

6. CONCLUSÃO

Com a difusão da arte da tatuagem, cada vez mais pessoas estão aderindo aos desenhos definitivos e, conseqüentemente, buscando produtos cosméticos eficazes para cuidar da pele pós-tatuada. Mesmo com inúmeros cosméticos disponíveis no

mercado para essa finalidade, constatou-se que a grande maioria é apresentada na forma de creme ou loção e nem sempre possuem praticidade de aplicação.

Com base no levantamento feito nos artigos científicos e demais materiais sobre tatuagem, cicatrização de pele pós-tatuada e hidratação, foram definidos os atributos que a formulação a ser desenvolvida deveria ter e dessa forma, foram propostos os protótipos assim como suas alterações a fim de obter uma emulsão para a forma cosmética aerossol e que fornece os requisitos necessários para manutenção da pele pós-tatuada: com umectação, boa espalhabilidade, pouca pegajosidade e leve oleosidade proporcionando toque agradável e brilho natural a pele após a aplicação.

Após estudo de estabilidade na condição de 64 dias e temperatura de 45°C (o que equivale a 2 anos de estocagem), verificou-se corrosão no fundo da embalagem e odor rancificado da base, demonstrando interação entre a formulação e a embalagem. Como próximo passo, deveria ser feito o teste de estabilidade usando-se um frasco contenedor com revestimento epóxi não pigmentado com verniz poliamida, ao invés do revestimento utilizado de epóxi fenólico pigmentado. Em relação ao odor rancificado, sugere-se alteração da fragrância e aumento para 0,15 % do BHT antioxidante da formulação.

Mesmo com a necessidade dos ajustes propostos, os atributos desejados foram atendidos, pois foi possível desenvolver um produto de fácil aplicação e que suprisse as necessidades de uma pele pós-tatuada.

REFERÊNCIAS

ADITIVOS E INGREDIENTES. **Vitamina E: Tocoferóis e Tocotrienóis**, São Paulo, n. 70, jun. 2010. Disponível em: <<https://aditivosingredientes.com.br/edicoes/70/junho-2010>>. Acesso em: 15 abr. 2020.

ALMÁSY, A. G. **Tecnologia de Aerossóis**. Diadema, 2017.

ASSONUMA, M. M. **Determinação de alantoína e avaliação farmacológica de *Cordia ecalyculata* VELL (chá de bugre)**. 2009. 79 f. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/97972?locale-attribute=pt_BR>. Acesso em: 20 abr. 2020.

ÁTICA QUÍMICA. **Celligent®**. Literatura, 2017. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/23378565-Literatura-celligent.html>>. Acesso em: 13 abr. 2020.

ARAUJO L. U. et al. Profile of wound healing process induced by allantoin. **Acta Cirúrgica Brasileira**, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-86502010000500014&lng=en&tlng=en#nt>. Acesso em: 20 abr. 2020.

BÉCKER, L. C. et al. **Final Report of the Safety Assessment of Allantoin and Its Related Complexes**. E.U.A.: SAGE Pub, 2010. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20448269>>. Acesso em: 20 abr. 2020.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Séries Temáticas: Qualidade 1. Guia de estabilidade de produtos cosméticos**. Brasília, 2004, 52p. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/106351/107910/Guia+de+Estabilidade+de+Produtos+Cosm%C3%A9ticos/49cdf34c-b697-4af3-8647-dcb600f753e2>>. Acesso em: 01 mar. 2020.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 185, de 22 de outubro de 2001**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/%281%29RDC_185_2001_COMP.pdf/203b1f40-a088-4469-849e-db4c4092ceb3>. Acesso em: 18 jul. 2018.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 55, de 6 de agosto de 2008**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_55_2008_COMP.pdf/604e9357-83cc-4b0e-8247-f81ce5538b9d>. Acesso em: 15 abr. 2018.

BURLANDO, B; CORNARA, L. Revisiting Amazonian Plants for Skin Care and Disease. **MDPI Cosmetics**, 2017. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2079-9284/4/3/25/htm>>. Acesso em: 09 mai. 2020.

BURNETT, C. L. et. al. Final Report on the Safety Assessment of Cocos nucifera (Coconut) Oil and Related Ingredients. **International Journal of Toxicology, SAGE Journals**, 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21772024>>. Acesso em: 14 mai. 2020.

CAMPA, M.; BARON, E. **Anti-aging Effects of Select Botanicals**: Scientific Evidence and Current Trends. Cosmetics, Cleveland, 2018. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2079-9284/5/3/54>>. Acesso em: 13 mai. 2020.

CHIA, C. et al. Healing effect of andiroba-based emulsion in cutaneous wound healing via modulation of inflammation and transforming growth factor beta 31. **Acta Cir. Bras.**, São Paulo, v. 33, n. 11, p. 1000-1015, Nov. 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010286502018001101000&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 08 mai. 2020.

COSTA, A. **Hidratação Cutânea**. Revista Brasileira de Medicina – Edição Especial Dermatologia, 15-21. [S.l.]: 2009. Disponível em <http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?fase=r003&id_materia=3999>. Acesso em: 04 mar. 2018.

DETER-WOLF, A. et al. The World's Oldest Tattoos. **Journal of Archaeological Science**, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/283721737_The_World's_Oldest_Tattoos>. Acesso em: 14 abr. 2018.

DIRKS, M. Making innovative tattoo ink products with improved safety: possible and impossible ingredients in practical usage. **Current Problems in Dermatology**, Karger, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25833633>>. Acesso em: 13 abr. 2018.

DOW, Chemical Company. **XIAMETER™ PMX-0245 Cyclopentasiloxane Technical Data Sheet**. Product Catalog, 2017. Disponível em: <<https://www.dow.com/en-us/document-viewer.html?ramdomVar=2749854523905833791&docPath=/content/dam/dcc/documents/en-us/productdatasheet/95/95-5/95-513-xiameter-pmx-0245-cyclopentasi.pdf>>. Acesso em: 09 abr. 2020.

DRAELOS, Z. D. **Cosmecêuticos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

EPSTEIN, H. **Skin Care Products**. Handbook of Cosmetic Science and Technology. 3. ed. Estados Unidos da América: Informa Heathcare, 2009.

EMBRAPA. **A cultura do coqueiro**. Sistemas de Produção Embrapa. Brasil: 2016. Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemaasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaold=7703&p_r_p_-996514994_topicold=1305>. Acesso em: 14 mai. 2020.

FRANQUILINO, E. **Cosméticos para Pele Tatuada**. Cosmetics & Toiletries, Brasil, v. 29, n. 5, p. 13-15, set/out 2017.

FREEDBERG, I. M. et al. **Fitzpatrick's Dermatology In General Medicine**. 6. ed. 2003. Disponível em: <<http://www.medicalcity-iq.net/medlib/Dermatology%20In%20General%20Medicine.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2018.

FUNASAKI, M. et al. Amazon rainforest cosmetics: chemical approach for quality control. **Quím. Nova**, v. 39, n. 2, p. 194-209, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422016000200194&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 11 mai. 2020.

GRANT, C. A. et al. Tattoo ink nanoparticles in skin tissue and fibroblastos. **Belstein Journal of Nanotechnology**, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27160631>>. Acesso em: 12 abr. 2018.

GUPTA, S.K. **Technological Innovations in Major World Oil Crops: Breeding**. Springer, India, v. 1, 2012. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=AP5oE_oQhboC&pg=PA201&dq=cocos+nucifera&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwuiqYS1x7bpAhU7H7kGHZCiDE84HhDoAQhuMAc#v=onepage&q=cocos%20nucifera&f=false>. Acesso em: 15 mai. 2020.

HEDMAN, M. **What pharma companies can learn from the success of bag-on-valve sunscreen**. Bag on Valve Technology, 21 mai 2014. Disponível em: <<http://bagonvalve.com/category/bag-on-valve-technology/>>. Acesso em: 09 out. 2018.

HEDMAN, M. **The Importance of Barrier Laminates in Bag-On-Valve Packaging**.

Bag on Valve Technology, 07 abr. 2014. Disponível em: <<http://bagonvalve.com/category/bag-on-valve-technology/>>. Acesso em: 09 out. 2018.

KLUGER, N. Cutaneous and systemic complications associated with tattooing. **Presse Med.**, 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27160631>>. Acesso em: 14 abr. 2018.

LEAL-CALDERON, F.; SCHMITT, V.; BIBETTE, J. **Emulsion Science: Basic Principles**. 2. ed. França: Springer, 2007. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=igD8etEA5EC&pg=PA11&dq=emulsion+cosmetic&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwislo7JjeAhUSjlkKHXYSBys4FBD0AQhNMAY#v=onepage&q=emulsion%20cosmetic&f=false>>. Acesso em: 15 out. 2018.

LEONARDI, G. R. **Cosmetologia aplicada**. São Paulo: Medfarma, 2005.

LIFE, T. L. **Cicatrização para Tattoo e Piercing**. Grupo Long Life, 2018. Disponível em: <<https://www.grupolonglife.com.br/cicatrizacao-para-tattoo-piercing/1>>. Acesso em: 19 jul. 2018.

LIFE, T. L. **Sabonete para Tatuagem e Piercing**. Grupo Long Life, 2018. Disponível em: <<https://www.grupolonglife.com.br/sabonete-para-tatuagem-e-piercing/1>>. Acesso em: 19 jul. 2018.

LIN, T. et. al. Anti-Inflammatory and Skin Barrier Repair Effects of Topical Application of Some Plant Oils. **Internacional Journal of Molecular Sciences**, 2018. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1422-0067/19/1/70#cite>>. Acesso em: 14 mai. 2020.

LISE, M. L. Z. et al. Tatuagem: perfil e discurso de pessoas com inscrição de marcas no corpo. **Anais Brasileiro de Dermatologia**, Rio de Janeiro, v. 85, n. 5, p. 631-638, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-05962010000500006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 03 mar. 2018.

LISZEWSKI, W. et al. The Need Greater Regulation, Guidelines, and a Consensus Statement for Tattoo Aftercare. **JAMA Dermatology**, v. 152, n. 2, p. 141-142, 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26535490>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

MBOAH. **Quem somos**. Mboah Tattoo, 2018. Disponível em: <<https://www.mboah.com/quem-somos>>. Acesso em: 19 jul. 2018.

MBOAH. **Tattoo Color Care Feminino**. Mboah Tattoo, 2018. Disponível em: <<https://www.mboah.com/tattoo-color-care-feminino-120ml.html>>. Acesso em: 19 jul. 2018.

MBOAH. **Tattoo Aftercare**. Mboah Tattoo, 2018. Disponível em: <<https://www.mboah.com/tattoo-aftercare-200ml.html>>. Acesso em: 19 jul. 2018.

MIFLIN, B. J. et al. **Intermediary Nitrogen Metabolism**. The Biochemistry of Plants, Londres, v. 16. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=UdyoBOY8clUC&printsec=copyright&hl=pt-BR&source=gbs_pub_info_r#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 20 abr. 2020.

MILAN, A. L. K. et al. Estudo da hidratação da pele por emulsões cosméticas para xerose e sua estabilidade por reologia. **Revista Brasileira de Ciências**

Farmacêuticas, São Paulo, v. 43, n. 4, p. 649-657, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-93322007000400019&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 03 mar. 2018.

MILHOMEM-PAIXÃO, S. S. R. et al. The lipidome, genotoxicity, hematotoxicity and antioxidant properties of andiroba oil from the Brazilian Amazon. **Genet. Mol. Biol.**, Ribeirão Preto, v. 39, n. 2, p. 248-256, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-47572016000200248&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 11 mai. 2020.

MONTEIRO, P. **Tattoo Truck é aposta de empresários para ampliar estúdio de tatuagem**. Pequenas Empresas & Grandes Negócios, São Paulo, 16 jul. 2017. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/pme/pequenas-empresas-grandes-negocios/noticia/2017/07/tatto-truck-e-aposta-de-empresarios-para-ampliar-estudio-de-tatuagem.html>>. Acesso em 17 jul. 2018.

MORIKAWA, T. et al. Collagen Synthesis-Promoting Effects of Andiroba Oil and its Limonoid Constituents in Normal Human Dermal Fibroblasts. **Journal of Oleo Science**, 2018. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30305560>>. Acesso em: 12 mai. 2020.

NÓBREGA, A. T. **Desenvolvimento e avaliação da eficácia de formulações cosméticas contendo extrato de camomila ou seus componentes isolados**. Dissertação (Mestrado em Medicamentos e Cosméticos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/60/60137/tde-25112010-154838/pt-br.php>>. Acesso em 03 mar. 2018.

OLIVEIRA, S. M. et al. Estrutura, reatividade e propriedades biológicas de hidantoínas. **Quím. Nova**, v. 31, n. 3, p. 614-622, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422008000300029&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 20 abr. 2020.

PEDRO, R. **Umectantes**. Revista Household & Cosméticos. 2009. Disponível em: <http://www.freedom.inf.br/artigos_tecnicos/hc54/ricardopedro.asp>. Acesso em 03 jan. 2019.

PEYREFITTE, G.; MARTINI, M.; CHIVOT, M. **Cosmetologia**: Biologia Geral - Biologia da Pele. São Paulo: Organização Andrei, 1998.

RAY, P.K. **Breeding Tropical and Subtropical Fruits**. Springer, India: 2002. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=0l2JnsONxIAC&pg=PA156&dq=cocos+nucifera&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjf4azSuLbpAhUHGbKGHQRIA1c4FBD0AQh2MAg#v=onepage&q=cocos%20nucifera&f=false>>. Acesso em: 15 mai. 2020.

RIBEIRO, C. J.; **Cosmetologia Aplicada à Dermocosmética**. 2. ed. São Paulo: Pharmabooks Editora, 2010.

RIVITTI, E. A. **Manual de dermatologia clínica de Sampaio e Rivitti**. São Paulo: Artes Médicas, 2014. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=c6i8AwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 9 abr. 2018.

RODRIGUEZ, L. S.; CARRETEIRO, T. C. O. C. Olhares sobre o corpo na atualidade: tatuagem, visibilidade e experiência tátil. **Psicologia & Sociedade**, v. 26, n. 3, p. 746-755, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-71822014000300023&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 04 mar 2018.

ROSENKILDE, F. Tattoo Machines, Needles and Utilities. *Tattooed Skin and Health. Current Problems in Dermatology*. Karger, vol 48, pp 21–30, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25833620>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

SACKS, T.; BARCAUI, C. Laser e luz pulsada de alta energia: indução e tratamento de reações alérgicas relacionadas a tatuagens. **Anais Brasileiro de Dermatologia**, v. 79, n. 6, p. 709-714, 2004. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S036505962004000600007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 05 mar. 2018.

SAMADELLI, M. et al. **Complete Mapping of the Tattoos of the 5300-year-old Tyrolean Iceman**. [S.l.]: Science 351, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/289532456_The_5300-yearold_Helicobacter_pylori_genome_of_the_Iceman>. Acesso em 15 abr. 2018.

SEBRAE. **Os Negócios Promissores em 2015**. Bibliotecas Sebrae. Outubro, 2015. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/683783776b08b7f735a64117776d2ef0/\\$File/5254.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/683783776b08b7f735a64117776d2ef0/$File/5254.pdf)>. Acesso em 18 jul. 2018.

SERUP, J. Atlas of Illustrative Cases of Tattoo Complications. **Current Problems in Dermatology**. Karger, 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28288465>>. Acesso em 13 abr. 2018.

SHANLEY, P. et al. **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica**. Belém: CIFOR, Imazon, 2005.

SHANNON-MISSAL, L. **Tattoo Takeover: Three in Ten Americans Have Tattoos, and Most Don't Stop at Just One**. The Harris Poll, 2016. Disponível em: <<https://theharrispoll.com/tattoos-can-take-any-number-of-forms-from-animals-to-quotes-to-cryptic-symbols-and-appear-in-all-sorts-of-spots-on-our-bodies-some-visible-in-everyday-life-others-not-so-much-but-one-thi/>>. Acesso em 17 jul. 2018.

SILVA, L. R. Propriedades físico-químicas e perfil dos ácidos graxos do óleo da andiroba. **Nativa**, Sinop, v. 6, n. 2, p. 147-152, 2018. Disponível em: <<http://www.periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/download/4729/4635>>. Acesso em: 12 mai. 2020.

SOUZA, I. **Emulsão Água em Óleo ou Óleo em Água?** Cosmética em Foco, 2018. Disponível em: <<https://cosmeticaemfoco.com.br/artigos/emulsao-agua-em-oleo-ou-oleo-em-agua/>>. Acesso em: 02 out. 2018.

SPÓSITO, G. **Fator de Hidratação Natural (NMF)**. *Cosmética em Foco*, 2018. Disponível em: <<https://cosmeticaemfoco.com.br/artigos/fator-de-hidratacao-natural-nmf/>>. Acesso em: 03 jan. 2019.

STEFANO, M.V. et al. **Meliaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/FichaPublicaTaxonUC/FichaPublicaTaxonUC.do?id=FB19737>>. Acesso em: 12 mai. 2020.

VINCENT, J. H. **Aerosol Science for Industrial Hygienists**. Estados Unidos da América: Elsevier, 1995. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/book/9780080420295/aerosol-science-for-industrial-hygienists>>. Acesso em: 01 out. 2018.

WILKINSON, J. B.; MOORE, R. J. **Cosmetología de Harry**. Madrid: Diaz de Santos; 1990.

YAMASHITA, Y. et al. **Cosmetic Science and Technology: Theoretical Principles and Application**. 1. ed. Elsevier: Estados Unidos da América, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128020050000288>>. Acesso em: 01 out. 2018.