



Vitaminas e fotoprotetores usados em cosméticos

Ariane Soares Mendes¹, Rayane Cavalcante de Menezes²

(arianesm06@gmail.com, rayanemenezes.0013@aluno.unibh.br)

Professor orientador: Denilson de Jesus Assis

Coordenação de curso de Engenharia Química

RESUMO

O presente estudo aborda o uso e a funcionalidade de vitaminas e fotoprotetores usadas como princípios ativos em cosméticos. O objetivo da pesquisa foi investigar através das suas propriedades, aplicações, funcionalidades e possíveis efeitos colaterais quando presentes em cosméticos. Para a abordagem foi feita uma revisão da literatura com foco nas principais vitaminas e em fotoprotetores. Os estudos demonstraram que diversas vitaminas conferem benefícios significativos aos cosméticos, sob a vantagem de serem produtos naturais. As vitaminas A, E, C e B5 vêm sendo bastante exploradas na área de cosmética, principalmente por apresentarem propriedades antioxidantes e hidratantes, contribuindo para a prevenção do envelhecimento da pele. Em função da versatilidade bioquímica dessas moléculas, individualmente, cada vitamina pode conferir outras funcionalidades de interesse, como a capacidade cicatrizante, fotoprotetora, estimulante de colágeno e antiinflamatória. Por outro lado, atrelado às características benéficas estão possíveis efeitos colaterais do produtos. A compreensão aprofundada desses princípios em cosméticos para a pele foi fundamental não apenas para trazer perspectivas de inovação e o desenvolvimento de produtos eficazes e sustentáveis, mas também para esclarecer os usuários sobre funcionalidade, qualidade e segurança desses produtos.

Palavras-chave: Vitaminas. Princípios ativos. Cosméticos. Funcionalidades. Efeitos.

1. INTRODUÇÃO

Uma das primeiras referências de cosmetologia foi feita quando o homem analisou diversas plantas que se destacaram por apresentar alguma qualidade peculiar, tornando-se mais atraente para animais polinizadores, promovendo o crescimento e a evolução das espécies. Porém, com o progresso da pesquisa e

desenvolvimento, os compostos naturais das plantas foram identificados, isolados e aplicados, ganhando popularidade e espaço no mercado contemporâneo (Luccheise, 2001).

A terminologia "cosmético" possui sua raiz no idioma grego, *kosmetikós*, o que se traduz como "hábil em adornar". Os antigos os usavam como recursos voltados à ornamentação e defesa contra inimigos ou contra insetos (Galembeck & Csordas, 2011). No entanto, o período conhecido como a Idade Média, também conhecido como a Idade das Trevas, ocasionou a descontinuação do uso de produtos cosméticos, devido à sua associação com elementos profanos e impuros. Somente a partir do século XVIII, as pessoas passaram a cuidar de si, redescobrimo o uso de itens como sabonetes, xampus e fragrâncias (Trevisan, 2011).

Desde então, os produtos cosméticos evoluíram consideravelmente, passando de formulações caseiras, quase como fórmulas passadas entre gerações, para uma ampla variedade de produtos prontos, facilmente acessíveis em estabelecimentos comerciais e farmácias. Dentro de formulações cosméticas, o componente que possui a característica desejada é denominado princípio ativo. Este elemento se caracteriza por conter a efetividade direta ou função destinada do cosmético (Carvalho, 2021).

Com grande avanço tecnológico, a população mundial passou a ter mais informação e procurar por produtos, em geral, mais naturais possíveis, abrindo um grande gancho para o uso de princípios ativos, que são "componentes farmacologicamente ativo destinado ao emprego em medicamento", assim definido pela ANVISA (Brasil, 2020).

Os princípios ativos podem se originar de fontes naturais, como elementos minerais, vegetais ou de procedência animal. Os elementos ativos originários de fontes vegetais têm aplicação potencial na forma de extratos vegetais, óleos vegetais, óleos essenciais ou manteigas vegetais (Rebello, 2017; Simão, 2019).

Conforme Castro (2023), o Brasil se destaca como o segundo maior mercado global em lançamentos anuais de produtos nesse setor, ficando atrás apenas dos Estados Unidos e à frente da China. Além disso, o país ocupa a quarta posição como maior mercado consumidor do mundo, com destaque para fragrâncias, produtos masculinos e desodorantes, sendo o segundo nesses segmentos.

Uma das principais funcionalidades e benefícios que se destacam nos cosméticos são, proteção solar, hidratação e ação antienvhecimento (Gonçalves, 2016). E um tipo de princípio ativo bastante usado nos cosméticos com alguma dessas funções, são as vitaminas, que são compostos orgânicos extraídos da natureza, que possuem importantes funções no organismo (Vieira, 2011). Cada vitamina desempenha uma atividade específica no organismo humano, assim como nos cosméticos (Dantas *et al*, 2012). Dentre essas vitaminas, as que mais se destacam no mercado de cosméticos são principalmente a vitamina A, C e E e também a B5 (Carmo, 2023).

Dessa forma, o presente estudo visa a compreensão de vitaminas que são usadas como princípios ativos na área de dermocosméticos, através do levantamento de pesquisas científicas acerca de suas aplicações, analisando suas propriedades, fabricação, efeitos colaterais e potenciais benefícios.

2. METODOLOGIA

A busca foi realizada com foco em princípios ativos e funcionalidades de dermocosméticos, especificamente sobre as vitaminas A, E e C, fotoprotetores, funcionalidades e efeitos adversos dos mesmos.

Os temas foram pesquisados em trabalhos de pesquisas científicas, artigos científicos, leis e livros, publicados entre 2004 a 2023. Essas referências foram coletadas nas plataformas, google acadêmico, scielo e na biblioteca online da universidade.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1 Mercado relacionado a cosmetologia

Na presente década de 2020, o mercado de cosméticos é um dos segmentos industriais com maior destaque no Brasil e mundialmente, pois segundo a ABIHPEC, Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos o quarto maior mercado de beleza e cuidado pessoas do mundo é o Brasil, ficando atrás somente dos Estados unidos, China e Japão (ABIHPEC, 2020). Isso se deve muito aos consumidores. Com isso, a cosmetologia toma espaço nos lares e nas mídias, transformando-se em objetos de estudos e pesquisas acadêmicas (Cerqueira et al, 2013).

Além disso, o Brasil, tem grande potência sobre os produtos naturais, uma vez que o país possui as maiores reservas de recursos naturais, e possui a maior biodiversidade tropical do mundo (Ministério Do Meio Ambiente, 2010), como consequência disso, o mercado de cosméticos naturais só vem crescendo, principalmente nos países como Brasil.

Diante dessa grande demanda do mercado consumidor de cosméticos, há sempre um novo lançamento, podendo ser ele só um *upgrade* do produto já existente ou um novo produto. Mas esse mercado é dividido em algumas seções, onde as principais são, maquiagens, higiene oral, cuidados com os cabelos, perfumaria, proteção solar, produtos para pele e unhas, entre outros.

Como há uma tendência crescente desta área em adotar a química verde, visando diminuir ou eliminar o uso de substâncias que promovem poluição (Prado, 2023), todas as seções deste segmento foram atingidas (Miguel, 2012).

3.2 Legislação brasileira para cosméticos

Os cosméticos são formulações que contém uma substância de origem natural ou sintética com ação de limpar, perfumar, alterar a aparência e/ou corrigir odores, sendo aplicados externamente no corpo humano (ANVISA, 2015). Os cosméticos naturais recebem certificado quando tem em sua formulação pelo menos 5% de matérias-primas orgânicas certificadas e o restante pode ser matérias-primas naturais ou de origem vegetal não certificadas ou permitidas para formulação natural (Carvalho, 2021).

A ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) regula no Brasil o mercado de produtos como perfumes, cosméticos e higiene pessoal (HPC). Esse órgão demarcou esses produtos em duas categorias - grau 1 e grau 2 - de acordo com os riscos à saúde.

Na classe de risco grau 1, estão os produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes que possuem propriedade básica elementares, ou seja, sua comprovação inicial não é necessária e não requer informação detalhada quanto ao modo e restrições de uso, devido às características do próprio produto. Alguns exemplos para essa categoria são aromatizantes bucais, batom labial, creme hidratante, desodorante, sais de banho, creme de barbear, entre outros (Valécio, 2021).

Esses itens, portanto, não requerem registros e sua disponibilidade no

mercado está condicionada à notificação e autorização prévia das autoridades regulamentadoras. Já os produtos classificados como grau 2 devem ser registrados pela Anvisa e a disponibilidade para venda é autorizada somente após a obtenção do registro devidamente publicado em Diário Oficial da União (DOU) (ANVISA, 2015).

Já o grau 2 compreende os denominados HPCs (*Home and Personal Care*) como produtos de beleza e cuidados pessoais, que possuem aplicações que demandam comprovação de segurança e eficácia. Alguns exemplos desses produtos são hidratantes, cremes, sabonetes, bronzeadores e etc. Do mesmo modo, os mesmos devem apresentar informações como precauções, instruções de uso e restrições específicas.

De acordo com Valécio,

“Cosméticos e afins são uma categoria muito ampla de produtos, possuindo regras específicas para algumas subcategorias. Assim, a Anvisa optou por definir as classificações de risco baseando-se na probabilidade de ocorrência de efeitos não desejados devido ao uso inadequado do produto, sua formulação, finalidade de uso, áreas do corpo a que se destinam e cuidados a serem observados quando de sua utilização.” (Valécio, 2021)

Portanto, a legislação se divide em grau 1 e 2, onde os itens de grau 2 são aqueles que se destacam por suas propriedades de aprimoramento ou capacidade de promover resultados e melhoras perceptíveis. É possível citar a pasta de dente clareadora como um produto que pertence à essa categoria, pois promete um efeito específico que foi previamente submetido à avaliação e comprovação.

3.3 Princípios ativos

De acordo com os conceitos e definições da ANVISA, postado em 2020, os princípios ativos também podem ser denominados de insumo farmacêutico ativo, ou fármaco, onde são classificados como componente farmacologicamente ativo destinado ao emprego de medicamentos (ANVISA, 2020).

Já a Resolução RDC nº 47, de 08 de setembro de 2009, do Conselho Regional de Farmácia (CRF), diz que os princípios ativos farmacêuticos, com adição ou não de excipientes, tem o objetivo de facilitar a utilização dos fármacos e

obter um efeito terapêutico esperado (Brasil, 2009). Com isso, pode-se perceber que há algumas variações de classificações para princípios ativos, porém todas possuem a mesma concepção, onde o princípio ativo é uma substância que tem efeito mais acentuado.

As substâncias ativas representam os principais ingredientes utilizados em produtos cosméticos e são os elementos que mais atraem o interesse de consumidores na hora de decidir fazer uma compra. Vitaminas como a A, a E e a C têm chamado a atenção dos consumidores devido aos benefícios que oferecem à saúde da pele (Khodr, 2020). No passado, essas substâncias não eram comuns em produtos cosméticos devido à falta de compreensão sobre como elas eram absorvidas pela pele. No entanto, com o avanço da pesquisa sobre a penetração cutânea e absorção de substâncias pela pele, tornou-se habitual incluir ingredientes ativos nas formulações dos cosméticos (Leonardi, 2005).

Visto todo esse avanço tecnológico e industrial, os princípios ativos que antes eram só naturais, agora também podem ser sintetizados. A diferença entre eles é que os princípios ativos naturais são extraídos de animais, de vegetais ou de minerais. Já os princípios ativos sintetizados, são produzidos em laboratório, com objetivo de manter a molécula sintetizada como o máximo possível das características e funcionalidade dos naturais (Matos, 2014). Na Tabela 1, estão apresentados exemplos mais comuns de ativos naturais, seus sintéticos similares e a funcionalidade dos mesmos.

Tabela 1 - Ativos naturais, seus sintéticos similares e a funcionalidade

NATURAL	SINTÉTICO	FUNCIONALIDADE
Ácido hialurônico	Restylane®	Hidratante e preenchedor
Alantoína	Tripeptídeo-1	Regeneradora e cicatrizante
Alfa-bisavolol	Dragosantol®	Calmante
Colágeno	Matrixyl®	Natural: hidratante Sintético: hidratante e firmador
Elastina	Elastin®	Natural: hidratante Sintético: hidrata e melhora a elasticidade

Pó de opala	Opala Powder®	Migração celular
Ácido ascórbico	Vitamina C	Antioxidante
Ácido retinóico	Retinóides/ Vitamina A	Antioxidante, ajuda na síntese de colágeno Hidratantes, umectante e anti inflamatórias
Ácido pantoténico	Pantotenol / Vitamina B5	Hidratantes, anti inflamatórias e antioxidantes
Tocoferol	Acetato de tocoferol	
Sementes de damasco	Esferas de polietileno	Esfoliantefísico

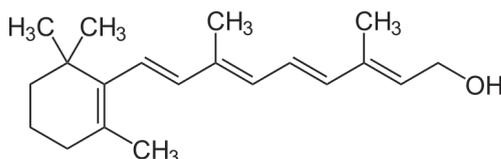
Fonte: Adaptado MATOS, 2014.

3.3.1 Vitamina A

A substância ativa popularmente conhecida como vitamina A, também chamada de ácido retinóico e retinóides são vitaminas lipossolúveis, ou seja, são solúveis em lipídios e outros solventes orgânicos. O ácido retinóico é encontrado em tecidos gordurosos de animais, em ovos e em verduras verde escuras e possuem uma função germinativa, ou seja, ela atua na camada da derme e basal (camada mais interna) ajudando na reconstrução do tecido da pele (Khodr, 2020 e Silva *et al*, 2021).

Conforme mostrado na Figura 1, a vitamina A é uma molécula onde sua estrutura pode ser dividida em três partes, um anel aromático, uma cadeia lateral poliênica e um grupo final polar (Khalil, Bardawil *et al*, 2017). Já os retinóides, derivados de ácidos retinóicos são formados por um anel não aromático, uma cadeia lateral poliênica, assim como a vitamina A, mas normalmente terminada com um grupo funcional com carbono e oxigênio (Oliveira *et al*, 2018).

Figura 1 - Molécula vitamina A



Fonte: Elaborado de Oliveira *et al*.

Quanto mais velha a pele, menos elasticidade ela possui e é a vitamina A

que age nesse aspecto, pois ela ativa a produção de elastina, que é a proteína responsável pela firmeza da pele. Mas como todo ativo, esse também possui suas limitações de funcionalidade, pois o mesmo é instável na presença de oxigênios, a radiação solar, altas temperaturas e só funciona em uma faixa certa do pH da formulação (Leonardi, 2005).

Apesar desses fatores, o ácido retinóico é uma vitamina que é facilmente absorvida pela pele, quando utilizada topicamente. Ela possui funções como, controlar pigmentações, antioxidante, ajudando assim no tratamento de acne, ajudar também a elasticidade e espessamento da pele, proporcionando maciez e ela ajuda também na síntese de colágeno prevenindo sinais do envelhecimento (Silva *et al*, 2021).

Como dito acima, a vitamina A é encontrada no tecido gorduroso do animal, em ovos e alguns vegetais verde escuro, mas é importante ressaltar que existe uma substância chamada carotenóides, são compostos pró-vitamina A, ou seja, são substâncias que dentro do organismo humano podem se transformar em vitamina A (Matos, 2014).

O uso da vitamina A em dermocosméticos é muito comum nas literaturas, onde é apontado a sua funcionalidade em cremes de pele para o tratamento de envelhecimento, elasticidade e acne. Além da vitamina A, tem alguns derivados dela que também são muito utilizados em cosméticos, como por exemplo o retinol, o retinaldeído, os ésteres de retinil e propionato e ésteres de palmitato de retinil (Oliveira *et al*, 2018). Mesmo que esses derivados, não seja a vitamina A em forma ativa, o uso desses componentes é justificável, onde por meio da ação das enzimas presentes na epiderme humana, ocorrerá a conversão das formas inativas em ácido retinóico (Dieament *et al*, 2012).

3.3.2 Vitamina E

O tocoferol, mais conhecido como vitamina E, também é uma vitamina lipossolúvel, ela pode ser extraída de origem vegetal. É uma substância muito versátil, pois no âmbito dos cosméticos podem ser usados com um princípio ativo com função de antioxidantes levando ao combate ao envelhecimento, podendo também ser utilizado para a hidratação da pele, pois possui uma grande ação lubrificante e hidratante. No âmbito farmacêutico, essa substância pode ser utilizada tanto com um papel de antioxidante como um agente cicatrizante (Silva *et al*, 2021).

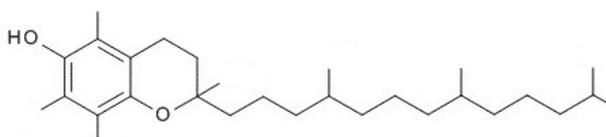
Além disso, estudos indicam que os produtos que contêm vitamina E

mostram uma capacidade de proteção contra raios UV e também ao se combinar essa vitamina com lecitina, que é um tipo de gordura encontrada no corpo, promove redução de rugas e lentigos provocados pelo sol (Ruivo, 2014).

Essa vitamina é muito empregada em combinação com a vitamina C, pois a vitamina C pode reduzir a vitamina E oxidada, com isso regenerando a vitamina E ao seu estado normal, levando a ampliação do seu potencial de antioxidante e ao combate ao envelhecimento (Khodr, 2020).

Como mostrado na figura 2, a vitamina E é um álcool, onde pode ser sintetizado e retirado da natureza. A vitamina E é comumente encontrada em dermocosméticos em forma de emulsão, ou seja, em cremes ou loções com funcionalidades hidratantes (Almeida, 2008). Além disso os tocoferóis, são denominados também como agentes protetores, pois eles são associados com a proteção adversa a níveis altos de radicais livres, impedindo a reação desses radicais, derivado disso, quando em conjunto com dermocosméticos, oferece proteção ao cabelo e a pele (Idson, 1994).

Figura 2 - Molécula vitamina E



Fonte: Elaborado pelos autores.

Há algumas técnicas para obtenção da vitamina E, mas as mais comuns são a colorimétricas, cromatografia em camada delgada, a cromatografia gasosa e líquida, entre outras. (Abid *et al*, 2001). Com isso, um método muito utilizado é a cromatografia líquida de alta eficiência, onde no estudo “Tocoferóis e tocotrienóis em óleos vegetais e ovos” escrito por Michele Guinaz, é mostrado esse método para obtenção de vitamina E em óleos vegetais.

3.3.3 Vitamina C

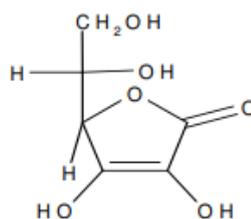
Em 1928, o médico Albert Szentgyorgyi isolou a vitamina, denominando-a de ácido hexurônico. Ele também identificou a fórmula como $C_6H_8O_6$. Em 1932, dois grupos independentes de pesquisadores conseguiram isolar a vitamina C em sua

forma cristalina pura. A estrutura química foi identificada, e o produto foi sintetizado em sua forma fisiologicamente ativa pouco depois. Em 1938, o ácido ascórbico foi oficialmente reconhecido como o nome químico da vitamina C (Aranha *et al*, 2000).

O ácido ascórbico é uma forma oxidada da glicose com a fórmula $C_6H_8O_6$ (176,13 g/mol), caracterizado como uma alfacetolactona de seis átomos de carbono. Essa substância forma um anel lactona de cinco membros e um grupo enadiol bifuncional com um grupo carbonilo adjacente, conforme destacado por Vannucchi e Rocha (2012).

A vitamina C (Figura 3), também conhecida como ácido ascórbico (AA), é uma substância hidrossolúvel. Ela é absorvida pelos tecidos e transportada pela corrente sanguínea até atingir os tecidos necessários, dispensando a presença de lipídios para absorção.

Figura 3 - Molécula vitamina C



Fonte: Dalcin. 2003

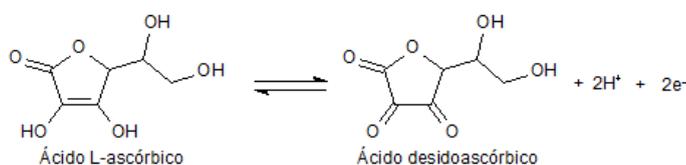
Além disso, é sensível ao calor, sendo facilmente oxidada, e ocorre naturalmente em alimentos na forma reduzida de L-ascórbico. Seu produto de oxidação inicial é o ácido dehidroascórbico, ambos mantendo atividade vitamínica, embora a forma oxidada seja menos comum em substâncias naturais (Azulay *et al*, 2003).

Dado que os seres humanos não produzem vitamina C internamente, ela é obtida por meio da alimentação. No entanto, o transporte até a pele e sua concentração nesse local são limitados. Para suprir essa necessidade, é comum o uso de produtos tópicos contendo vitamina C (Garcia *et al*, 2017). Os benefícios fisiológicos da aplicação tópica de vitamina C na pele incluem efeitos anti-inflamatórios, podendo ser aplicada no tratamento de dermatoses inflamatórias, doenças autoimunes e condições fotossensibilizantes (Vidal; Freitas, 2015).

O ácido ascórbico atua no corpo humano participando em reações de

óxido-redução, onde pode adicionar ou remover átomos de hidrogênio de uma molécula. Em sua forma oxidada, transforma-se em ácido dehidroascórbico pela remoção de dois átomos de hidrogênio por agentes oxidantes. Por outro lado, reduz-se ao adicionar dois átomos de hidrogênio, retornando à forma de ácido ascórbico, conforme discutido por Aranha *et al.* (2000) e Puhl *et al.* (2018) e ilustrado na Figura 4.

Figura 4 - Processo de oxidação da Vitamina C.



Fonte: Fiorucci, 2003.

Dalcin *et al.* (2003) chegaram à conclusão de que a eficácia dos tratamentos baseados em vitamina C e seus derivados em produtos cosméticos e dermatológicos é comprovada na inibição da formação de melanina, na promoção da síntese de colágeno e na ação antioxidante. Esses efeitos contribuem significativamente para a prevenção e reversão dos sinais de envelhecimento cutâneo. Para contornar a elevada instabilidade das formulações tópicas de vitamina C, a síntese de derivados surge como uma alternativa viável. Estes derivados oferecem eficácia semelhante e maior estabilidade, resultando em benefícios clínicos mais consistentes.

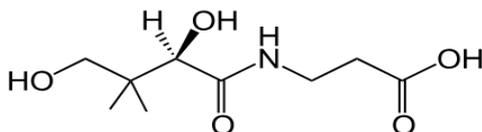
No mercado de cosmeceuticos, são encontradas três formas principais de vitamina C: ácido L-ascórbico, que apresenta baixa estabilidade; ascorbil-6-palmitato; e fosfato de ascorbil magnésio, o mais estável entre eles. A estabilidade da vitamina C é especialmente alcançada em formulações aquosas com pH ácido. Vale ressaltar que o ácido ascórbico não permite a associação com outros ativos (Garcia *et al.*, 2017).

3.3.4 Vitamina B5

Dentro das vitaminas hidrossolúveis, existem as vitaminas do complexo B, que frequentemente não são armazenadas em grandes quantidades consideráveis no corpo humano, podendo ter a necessidade de complementar durante a vida

(Arruda, 2009). Uma das vitaminas do complexo B que são mais utilizadas em cosméticos é a vitamina B5, também conhecida como ácido pantotênico, mostrada na figura 5 (Freitas, 2021).

Figura 5 - Molécula vitamina E



Fonte: Elaborado pelos autores.

Essa vitamina B5, possui propriedades hidratantes e anti inflamatórias. Segundo estudos feitos, a adição da vitamina B5 em produtos de cabelo e unhas resultou em uma melhora na capacidade de acúmulo de água, uma melhora na penetração e na compatibilidade com a queratina dos tecidos. Com isso, essa vitamina é bastante utilizada em cosméticos para hidratação labial e para cabelo, pois ela também é importante no processo de crescimento e manutenção do mesmo (Cosméticos & Perfumes, 2017).

Essa vitamina também tem a ação contra a irritabilidade, não sensibilizante, atua como transportador de óleos e ajudam a controlar a viscosidade de géis, pois permitem um melhor dispersamento (Guedes, 2015).

Além disso, existe o dexpanthenol, que é um princípio ativo sintético análogo à vitamina B5, muito usado em cosméticos para pele e para o cabelo. Esse princípio opera como umectante, ou seja, ele atrai a umidade para o meio que está sendo colocado, por exemplo a pele ou o cabelo, evitando o ressecamento do mesmo (Weiss, 2019).

3.3.5 Fotoprotetores

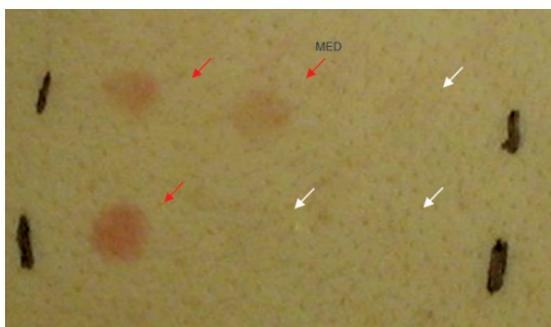
Uma substância muito importante em relação ao tratamento de pele é o filtro solar, pois ele protege a pele e corrige possíveis danos causados à pele. Quimicamente falando, os fotoprotetores guardam a pele da radiação UV, a ação química desse componente ocorre por meio de absorção ou reflexão da radiação solar. Esses fotoprotetores são classificados de acordo com o seu fator de proteção solar, mas conhecido com FPS e das suas propriedade físico-químicas, como por exemplo a estabilidade do produto, a formação de uma película ideal de proteção

sobre a pele e da sua hidrossolubilidade, ou seja, se irá sair em contato com a água (Silva, 2021).

Esses filtros agem sobre radiações UVA e UVB (Ultravioleta A e Ultravioleta B) e são partículas metálicas inertes, normalmente composta por dióxido de titânio ou óxido de zinco. Com isso, esse princípio tem uma funcionalidade de prevenir possíveis danos futuros à exposição solar.

Os protetores solares recebem classificações com base no seu Fator de Proteção Solar (FPS), que é determinado comparando o tempo necessário para uma certa dose de radiação causar o mínimo de vermelhidão na pele protegida pelo filtro solar com o tempo necessário quando a pele não está protegida. Isso corresponde à Dose Eritematosa Mínima (DEM), ou seja, a quantidade de radiação UV necessária para causar o mínimo de queimadura ou vermelhidão perceptível de 16 a 24 horas após a exposição, conforme a figura 6. O FPS indica a eficácia contra a luz UVB, não considerando a radiação UVA.

Figura 6 - Dose eritematosa mínima



Fonte: Costa, 2012.

As regulamentações para fabricação e análise de filtros solares, assim como suas classificações como medicamentos ou cosméticos, variam entre países. Nos Estados Unidos, as diretrizes para a determinação *in vivo* do FPS são estabelecidas pela *Food and Drug Administration* (FDA); na Europa e em outros lugares, pelas diretrizes da COLIPA (*The European Cosmetics Association*); e na Austrália e Nova Zelândia, pela *Joint Australian/New Zealand Standard*. Essas diretrizes diferem em parâmetros como a fonte de luz utilizada para irradiação, o número de indivíduos testados, a quantidade do produto testado e o procedimento de aplicação, entre outros (Costa, 2012). Para padronizar as análises, foi

introduzido um novo padrão internacional (ISO 24444:2019) que descreve um método para a determinação *in vivo* do Fator de Proteção Solar (FPS) dos filtros solares.

O procedimento de teste *in vivo* do FPS, segundo o *International Sun Protection Factor (SPF) Test Method* de 2006, consiste em um teste que é conduzido em uma área específica nas costas do indivíduo, tanto com quanto sem a aplicação do filtro solar. A pele é exposta a doses progressivamente maiores de luz UV, resultando em diferentes graus de vermelhidão. Após 16 a 24 horas, a DEM é determinada para a pele protegida e não protegida, e o FPS é calculado como a razão entre os fatores da DEM da pele protegida pelo DEM da pele não protegida.

3.4 Efeitos adversos dos cosméticos

Cada vez mais a sociedade no geral está procurando produtos que deixem a aparência mais jovial e bela de acordo com o padrão imposto pela sociedade. E derivado disso, os produtos que garantem acabar ou reduzir os sinais de envelhecimento, corrigir imperfeições, como rugas e cicatrizes ou até mesmo modelar o corpo, vem se popularizando no mercado. Proveniente disso, os cuidados com o corpo estão cada vez mais se confundindo entre o que é necessário e o que é excedente, configurando como uma tendência que está deixando de “ser saudável” para “ser belo” (Miguel, 2012).

A existência de substâncias não endógenas no corpo humano desencadeia uma resposta defensiva contra a mesma, geralmente de maneira imperceptível. Contudo, em determinadas circunstâncias, essa resposta se manifesta de maneira intensificada, resultando em uma reação inflamatória e lesão tecidual. Este fenômeno é denominado reação de hipersensibilidade, categorizada em quatro tipos (I, II, III e IV) (Monteiro, 2021). No presente estudo, a abordagem se dá nos tipos de reação 1 — reação alérgica imediata, e 4 — reação tardia mediada por células imunes de memória.

A reação de hipersensibilidade tipo 1 é desencadeada por um agente externo ao organismo (antígeno), induzindo a ativação de anticorpos. Essa ativação resulta na liberação significativa de histamina, desencadeando reações anafiláticas ou de hipersensibilidade imediata, como asma alérgica, anafilaxia, rinite alérgica e urticária. Por outro lado, a reação de hipersensibilidade tipo 4 é caracterizada por ser tardia. No primeiro contato do antígeno com o organismo, células (linfócitos T)

são ativadas, criando uma memória desse encontro. Em um segundo contato, com a memória previamente formada, os linfócitos T liberam citocinas inflamatórias, desencadeando uma resposta após 48h/72h. É comum ocorrer dermatite de contato nesse tipo de reação de hipersensibilidade (De Bezerril Andrade, 2014).

Reações adversas devido ao uso de cosméticos manifestam-se por efeitos indesejados e/ou reações prejudiciais não intencionais, que surgem após a utilização convencional desses produtos. Essas reações podem decorrer da aplicação direta na pele, inalação de vapores e/ou transferência do produto das mãos para áreas mais sensíveis, como o contorno dos olhos (Gossens, 2011). Em uma pesquisa realizada nos Estados Unidos com 30.000 consumidores de produtos de beleza, foram identificadas aproximadamente 700 respostas adversas ao longo de um ano. No que diz respeito aos desencadeadores dessas reações, fragrâncias e conservantes ocupam a posição de destaque (Monteiro, 2021). Entre diversas respostas adversas, as reações alérgicas do tipo I e a dermatite de contato do tipo IV são as formas mais comuns de hipersensibilidade a produtos cosméticos (Nigam, 2009).

Os produtos de beleza desempenham um papel significativo na rotina diária, sendo mais amplamente utilizados por mulheres, que aplicam, em média, 12 produtos contendo cerca de 168 componentes diferentes por dia, em comparação com os homens, que utilizam cerca de 6 produtos contendo cerca de 85 componentes diferentes (Monteiro, 2021). As principais causas de reações adversas são os produtos de higiene e hidratação, seguidos pela maquiagem, produtos capilares e produtos para unhas (Hafner *et al*, 2020). Embora os produtos hidratantes contenham menos substâncias sensibilizantes em geral, seu uso frequente, especialmente por não serem enxaguados, em comparação com produtos capilares, como tinturas, ou esmaltes para unhas, pode explicar por que são os principais responsáveis pelo surgimento de reações adversas (Hafner *et al*, 2020).

No geral, pode-se dizer que as reações mais comuns que esses dermocosméticos apresentam são, irritação da pele levando à vermelhidão, hipersensibilidade, quando em contato com olhos a visão embaçada a acne cosmética e ao longo prazo as dermatites. Visto tudo isso, pode-se concluir que o que leva a uma reação adversa aos dermocosméticos é o uso inadequado do produto (Chorilli *et al*, 2012).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem permitiu compreender que, dentre os princípios ativos aplicados no setor de cosmética, as vitaminas A, E, C e B5 vêm ganhando destaque no setor, principalmente por responderem significativamente pelo fator anti idade atribuído às suas propriedades antioxidante e hidratante. Em função da versatilidade bioquímica dessas moléculas, individualmente, cada vitamina pode conferir outras funcionalidades de interesse, como a capacidade cicatrizante, fotoprotetora, estimulante de colágeno e antiinflamatória. Isso possibilita o aumento no escopo de aplicação dessas biomoléculas, quando associadas. Por outro lado, atrelado aos benefícios estão os possíveis efeitos colaterais dos produtos. Assim, a compreensão aprofundada desses princípios em cosméticos para a pele foi fundamental não apenas para trazer perspectivas de inovação e o desenvolvimento de produtos eficazes e sustentáveis, mas também para esclarecer os usuários sobre funcionalidade, qualidade e segurança desses produtos.

Complementarmente, este estudo evidenciou a interdisciplinaridade entre conhecimentos químicos e dermatológicos, além de trazer perspectivas para o Brasil, em pesquisa e desenvolvimento de novos cosméticos e dermocosméticos com funcionalidade, em função da sua enorme biodiversidade vegetal.

5. AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de expressar nossa gratidão aos professores Wellington Cunha e Denilson Assis pelo apoio e orientação em todo o trabalho de conclusão de curso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abidi, S. L.; Rennick, K. A.; J. Chromatogr., A 2001, 913, 379.

ABIHPEC. **Brasil é o quarto maior mercado de beleza e cuidados pessoais do mundo.** Disponível em: <

<https://abihpec.org.br/brasil-e-o-quarto-maior-mercado-de-beleza-e-cuidados-pessoais-do-mundo/>> Acesso em 01 de novembro de 2023

AGOSTINI, Tatiane. **“Ácido Hialurônico: princípio ativo de produtos cosméticos”** Disponível em: <

<https://siaibib01.univali.br/pdf/tatiane%20agostini.pdf>> > Acesso em 05 novembro de 2023.

ANVISA. **Conceitos e definições.** Disponível em:

<<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/acessoainformacao/perguntasfrequentes/medicamentos/conceitos-e-definicoes>> Acesso em 18 de outubro de 2023.

ARANHA, F. Q.; BARROS, Z. F.; MOURA, L. S. A.; GONÇALVES, M. C. R.; BARROS, J. C.; METRI, J. C.; SOUZA, M. S. **O papel da vitamina C sobre as alterações orgânicas no idoso.** Revista de nutrição, São Paulo, v.13, n. 2, p.89-97, 2000. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rn/a/chQTbz5yjK6VTwNm5XcQwBK/?lang=pt&format=pdf>
DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732000000200003>. Acesso em 25 de novembro de 2023.

ARRUDA, V. A. S. de. **Estabilidade de vitaminas do complexo B em pólen apícola.** 2009. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências dos Alimentos Área de Bromatologia – Mestrado e Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Acesso em 19 de novembro de 2023.

AZULAY, M. M.; de LACERDA, C. A. M.; PEREZ, M. A.; FILGUEIRA, A. L.; CUZZI, T. Vitamina C. **Anais Brasileiros de Dermatologia - Vitamina C**, v. 78, n. 3, p. 265-274, 2003. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/abd/a/hgLDMrqkx63MpNKC8XH5TzG/?lang=pt> Acesso em: 23 de novembro de 2023.

BARIL, M. B.; FRANCO, G. F.; VIANA, R. S.; ZANIN, S. M. W. **Nanotecnologia aplicada aos cosméticos.** Visão Acadêmica, v.13, n.1, p.45-54, 2012.

BRASIL. **Legislação/Normas.** Disponível em:
<<https://www.crfsp.org.br/orientacao-farmaceutica/legislacao/113-juridico/legislacao/1699-resolucao-rdc-no-47-de-08-de-setembro-de-2009.html>>. Acesso em 01 de novembro de 2023.

CARMO, Natacha. **A PRESENÇA DE VITAMINAS EM NUTRICOSMÉTICOS: UMA REVISÃO.**

CARVALHO, J. **Estudo Sobre Formulações Cosméticas Naturais E Princípios Ativos De Origem Natural Encontrados No Brasil.** 2021. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Química) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2021.

CERQUEIRA, Aline *et al.* **Comportamento do consumidor de cosméticos: um estudo exploratório.** Disponível em:
<https://www.researchgate.net/profile/Fabio-Bergamo/publication/283570778_Comportamento_do_consumidor_de_cosmeticos_um_estudo_exploratorio/links/564007b608ae8d65c015144c/Comportamento-do-consumidor-de-cosmeticos-um-estudo-exploratorio.pdf> Acesso em 01 de novembro de 2023.

COSMÉTICOS & PERFUMES. **As vitas**, [200-]. p. 37 Disponível em: <[Vitaminas.indd \(insumos.com.br\)](#)>. Acesso em 24 de novembro 2023.

COSTA, A. **Tratado Internacional de Cosmecêuticos.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. p. 307-314.

COLIPA. Guidelines – Colipa, CTFA SA, JCIA, CTFA – **International Sun Protection Factor (SPF) Test Method**. 2006. Disponível em: www.colipa.eu. Acesso em 25 de novembro de 2023.

COSTA, R., & Santos, L. (2017). **Delivery systems for cosmetics - From manufacturing to the skin of natural antioxidants**. Powder Technology. Acesso em 5 de novembro de 2023.

CHORILLI, M., SCARPA, M. V., LEONARDI, G. R., FRANCO, Y. O.; **Toxicologia dos cosméticos**. 1. Ed. Latin American Journalopharmaly. 2007.

DALCIN, K. B.; SCHAFFAZICK, S. R.; GUTERRES, S. S. **Vitamina C e seus derivados em produtos dermatológicos: aplicações e estabilidade**. Caderno de Família, v. 19, n. 2, p. 69-79, 2003. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/19751/000397477.pdf?sequence=1>

DANTAS, J. I. A.; PONTES, C. A.; LEITE, G. A.; FERNANDES, P. L. O.; FREITAS, W. E. S.; CARVALHO, C. A. C. **Biossíntese de vitaminas em frutos e hortaliças**. Agropecuária científica no semiárido, Campinas, v. 8, n. 4, p. 22-37, 2012. Disponível em Acesso em 5 de novembro de 2023.

DE BEZERRIL ANDRADE, B. (2014) **Hipersensibilidade celular**. Imunologia Celular e Molecular, 12. Acesso em 10 de outubro de 2023.

FIORUCCI, A. R., SOARES, M. H. F. B., CAVALHEIRO, E. T. G. **A importância da Vitamina C na sociedade através dos tempos**. Química Nova na Escola, n.17, p. 3-7, 2003. Acesso em 12 de novembro de 2023.

FREITAS, Valberg. **ATIVOS HIDRATANTES E FORMULAÇÕES UTILIZADOS NA TRANSIÇÃO CAPILAR - UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**. Disponível em: <[009a5510ad149a8e0c750cb62e255175.pdf](https://www.sistemasfacenern.com.br/009a5510ad149a8e0c750cb62e255175.pdf) (sistemasfacenern.com.br)> Acesso em 24 de novembro de 2023.

GALEMBECK, F; CSORDAS, Y. **Cosméticos: a química da beleza**. Coordenação central de educação a distância, v. 1, p. 38-44, 2011. Disponível em: <https://unicathedral.edu.br/wp-content/uploads/sites/36/2021/05/Cosmeticos_a-quimica-da-beleza.pdf> Acesso em 5 de novembro de 2023.

GARCIA, F. S.; LIMA, L. T.; BOMFIM, F. R. C. **O uso da técnica de microagulhamento associada à vitamina c no tratamento de rejuvenescimento facial**. Revista Científica da FHO|UNIARARAS, v. 5, n. 1, 2017. Disponível em: <https://ojs.fho.edu.br:8481/revfho/article/view/163> Acesso em 25 de Novembro de 2023

GONÇALVES, Marina. **Nutri Cosméticos e Cosmecêuticos: Condicionantes Regulamentares e Posicionamento no Mercado Mundial**. Monografia (Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas). Universidade de Coimbra, Portugal, 2016.

GOSENS, A. (2011). **Contact-Allergic Reactions to Cosmetics**. Journal of Allergy, 2011, 1-6.

GUEDES, Jessica Marcelino. **ANÁLISE DA EFICÁCIA E ESTABILIDADE DE XAMPUS CONTENDO PANTENOL E VITAMINA A UTILIZADOS PARA O CRESCIMENTO DOS FIOS CAPILARES**. Disponível em: <<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/riufcg/8900/JESSICA%20MARCELINO%20GUEDES%20-%20TCC%20BACHARELADO%20EM%20FARM%20C%81CIA%20CES%202015.pdf?sequence=3&isAllowed=y>> Acesso em 25 de novembro de 2023.

HAFNER, M. de F. S., Rodrigues, A. C., & Lazzarini, R. (2020). **Allergic contact dermatitis to cosmetics: retrospective analysis of population subjected to patch tests between 2004 and 2017**. Anais Brasileiros de Dermatologia, 95(6), 696-701.

IDSON, B. **Vitaminas e a pele**. Cosmet & Toiletries Port, p. 59-68, 1994.

KHALIL, S. et al. **Retinoids: A Journey from the Molecular Structures and Mechanisms of Action to Clinical Uses in Dermatology and Adverse**. Ef-Brazilian Journal of Natural Sciences | Versão On-line, Edição nº 1- vol. 1 - março 2018 | Journal of Dermatological Treatment, v. 19, n 32, Março 2017

KHODR, Ahmed. **COSMÉTICOS PARA PELE: PANORAMA HISTÓRICO E ECONÔMICO, MATÉRIAS-PRIMAS E PROCESSOS, ASPECTOS DE ABSORÇÃO E LEGISLAÇÃO APLICÁVEL**. 2020. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Química) - Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2020.

LEONARDI, Gislaine Ricci; LUIZGUSTAVO Keidi. **Cosmetologia Aplicada**. 207. ed. [S.l.] Medfarma, 2005, pg. 1-2007

LUCCHESI, G. **A vigilância sanitária no Sistema Único de Saúde**. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4291314/mod_folder/content/0/Texto%208%20-%20Vigi%C3%A2ncia%20Sanit%C3%A1ria%20no%20SUS.pdf. Acesso em 25 de novembro de 2023.

MATOS, Simone. **Cosmetologia Aplicada**. 1ª Edição. São Paulo :Érica, 2014.

MANGELA, T.; MARTINS, A. **Benefícios Da Vitamina C Na Pele**. Enciclopédia Biosfera, v. 18, n. 35, 30 mar. 2021. Disponível em <<https://www.conhecer.org.br/enciclop/2021A/beneficios.pdf>> Acesso em 23 de novembro de 2023.

MIGUEL, Laís. **A biodiversidade na indústria de cosméticos: contexto internacional e mercado brasileiro**. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-12062013-112427/publico/2012_LaisMouraoMiguel.pdf> Acesso em 01 de novembro de 2023

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Brasil será protagonista nas**

negociações da Convenção da Biodiversidade. Disponível em:
<<https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/brasil-sera-protagonista-nas-negociacoes-da-convencao-da-biodiversidade>> Acesso em 01 de novembro de 2023

MONTEIRO, I. I. M. **Segurança de produtos cosméticos.** Disponível em:
<<https://recipp.ipp.pt/handle/10400.22/19892>>. Acesso em 10 de novembro de 2023.

NIGAM, P. (2009) **Adverse reactions to cosmetics and methods of testing.** Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology, 75 (1), 10-19.

OLIVEIRA, Camila. FERRO, Camila. LONGATI, Karina. CUNHA, Stefany. HONDA, Tairine. ANTUNES, Valeria. OLIVEIRA Carlos. **A Evolução da molécula de vitamina A utilizada em formulações cosmeceúticas.** Disponível em:
<<https://bjns.com.br/index.php/BJNS/article/view/13/4>>. Acesso em 22 de novembro de 2023.

PRADO, Alexandre. **Química verde, os desafios da química do novo milênio.** Disponível em:
<<https://www.scielo.br/j/qn/a/Lr7DQT8pwNDfDPYJ53DwH6J/#>>. Acesso em 01 de novembro de 2023.

PUHL, G. M. D.; da SILVA E.; FELLER, G.; ZIMMERMANN, C. E. **A importância do ácido ascórbico no combate ao envelhecimento.** Revista Saúde Integrada, v. 11 n. 22, 2018. Disponível em:
<https://core.ac.uk/download/pdf/229765819.pdf>. Acesso em 23 de novembro de 2023

VIDAL, P. C. L.; FREITAS, G. **Estudo da antioxidação celular através do uso da vitamina C.** Revista UNINGÁ, v.21, n.1, p.60-64, Jan/Mar 2015. Disponível em: <http://revista.uninga.br/index.php/uningareviews/article/view/1611> Acesso em 23 de novembro de 2023

REBELLO, T. **Guia de Produtos Cosméticos.** 12.ed.rev.ampl. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2017.

RUIVO, A. P. **Envelhecimento Cutâneo: fatores influentes, ingredientes ativos e estratégias de veiculação.** Disponível em:
<https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/4413/1/PPG_21481.pdf> Acesso em 26 de novembro de 2023.

SILVA, Antonia *et al.* **ENVELHECIMENTO E ATIVOS COSMÉTICOS ANTIENVELHECIMENTO.** Disponível em
<<http://periodicos.unifil.br/index.php/Revistatestes/article/view/2341/1741>>
Acesso em 9 de novembro 2023.

SILVA, Fabiano. **Fluxograma de produção de cremes hidratantes.** Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR, 2012. Disponível em <Fluxograma de produção de cremes hidratantes (sebrae.com.br)> Acesso em 5 de novembro de 2023.

SIMÃO, D. *et al.* **Cosmetologia Aplicada I**. Porto Alegre: SAGAH, 2019. p. 47-63

TREVISAN, Carlos Alberto. **História dos Cosméticos**. Conselho Regional de Química – IV Região, 2011. Disponível em: <<https://www.crq4.org.br/historiadoscsmeticosquimicaviva>>. Acesso em 21 de novembro de 2023.

VANNUCCHI, H.; ROCHA, M. M. Funções Plenamente Reconhecidas de Nutrientes Ácido Ascórbico (Vitamina C). **ILSI Brasil International Life Sciences Institute**, ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer – Jandaia-GO, v.18 n.35; p. 2021 55
São Paulo, 2012. Disponível em: <https://ilsibrasil.org/publication/funcoes-plenamente-reconhecidas/> Acesso em 21 de novembro de 2023.

VALÉCIO, M. DE. **Como funciona o registro de cosméticos na Anvisa**. Disponível em:
<<https://ictq.com.br/assuntos-regulatorios/3176-como-funciona-o-registro-de-cosmeti-cos-na-anvisa>>. Acesso em 01 de novembro de 2023.

VIEIRA, B. D. T. N. **Determinação simultânea das vitaminas do complexo B em carne de bovino por HPLC**. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Alimentar) – Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2011. Disponível em:
<<https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/4185/1/Tese%20vitaminas.pdf>> .
Acesso em 27 de novembro de 2023.

Weiss C.L.; FAIRCHILD M.R.; STANTON B.; NSHIME B. S.; PARKANZY P. D. **Innovative Method for the Analysis of Dexpanthenol in Hair Care Products**. Journal of AOAC International. 2019; 102(2):633–7.