

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE QUÍMICA

NATACHA FIDELIS DO CARMO

A PRESENÇA DE VITAMINAS EM NUTRICOSMÉTICOS: UMA REVISÃO

UBERLÂNDIA - MG

2023

NATACHA FIDELIS DO CARMO

A PRESENÇA DE VITAMINAS EM NUTRICOSMÉTICOS: UMA REVISÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Química da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Química Industrial.

Orientador: Prof. Dr. Welington de Oliveira Cruz

UBERLÂNDIA - MG

2023



ATA DE DEFESA - GRADUAÇÃO

Curso de Graduação em:	Química Industrial				
Defesa de:	Trabalho de Conclusão de Curso - QQB056				
Data:	26/01/2023	Hora de início:	14:00	Hora de encerramento:	17:30
Matrícula do Discente:	11711QID006				
Nome do Discente:	Nataca Fidelis do Carmo				
Título do Trabalho:	A Presença de Vitaminas em Nutricosméticos: Uma Revisão				
A carga horária curricular foi cumprida integralmente?	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não				

Reuniu-se em sala virtual, criada pela Coordenação do Curso de Química Industrial na plataforma Microsoft Teams, a Banca Examinadora, designada pelo Coordenador do Curso de Graduação em Química Industrial, assim composta: Prof. Dr. Welington de Oliveira Cruz - **Orientador(a)**; Prof. Dr. Deividi Marcio Marques - Titular; Doutorando Diego Godina Prado - Titular e Prof. Dr. Fábio Augusto do Amaral - Suplente.

Iniciando os trabalhos, o(a) presidente da mesa, Dr(a). Welington de Oliveira Cruz, apresentou a Comissão Examinadora e o(a) candidato(a), agradeceu a presença do público, e concedeu ao(à) discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do(da) discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do curso.

A seguir o(a) senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovado(a) Nota: __85__ pontos
 Reprovado(a)

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Welington de Oliveira Cruz, Professor(a) do Magistério Superior**, em 01/02/2023, às 16:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº](#)



Documento assinado eletronicamente por **Deividi Marcio Marques, Professor(a) do Magistério Superior**, em 01/02/2023, às 16:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.](#)



Documento assinado eletronicamente por **Diego Godina Prado, Usuário Externo**, em 03/02/2023, às 08:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.](#)



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4211403** e o código CRC **EF431B25**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me iluminado e por me dar as forças necessárias para superar as adversidades da vida e enfim concluir esse trabalho. Por estar sempre comigo, me guiar, mostrar a direção e por me amparar nos momentos de fraqueza, me mantendo de pé.

Agradeço ao professor e orientador, Prof. Dr. Welington de Oliveira Cruz, pela oportunidade, pela paciência e por não ter desistido de mim, pelo incentivo, motivação e orientação nesta caminhada acadêmica, e ainda por ter mantido a fé que este trabalho seria concluído.

Aos meus pais e meus familiares, que mesmo longe, me apoiaram de alguma forma. Mas agradeço, principalmente minha mãe, que escutou meus lamentos e meus choros, me apoiou, incentivou e mesmo quando o desespero me afligia sempre estava lá para dizer as palavras certas e de acalanto.

À minha irmã que é a base, que mesmo sendo mais nova, tem uma grande sabedoria. Ela que sempre me apoiou, me deu suporte, me escutou, me alegrou e me aguentou por todos esses anos.

Agradeço ao Instituto de Química (IQ) e a Universidade Federal de Uberlândia (UFU) por todo o conhecimento adquirido, profissional e pessoal, que adquiri frequentando estes espaços.

A todos os mestres que contribuíram com a minha formação acadêmica e profissional durante a minha vida.

RESUMO

Os cosméticos estão presentes no mundo desde os primórdios da sociedade. Evidências mostram que a aplicação de cosméticos para higiene pessoal e embelezamento remonta a 4000 a.C. Atualmente, para amenizar os efeitos naturais da passagem do tempo, da exposição excessiva ao sol e equilibrar as mudanças no estilo de vida, o consumidor busca ainda mais aprimoramento nas formulações cosméticas, as quais atentam melhor suas necessidades. Os nutricosméticos são os produtos mais recentes no mercado de cosméticos. Pouco se divulga e pouco se sabe sobre eles, tanto do ponto de vista clínico, como do processo de desenvolvimento, produção e inovação nesta área. Os principais benefícios atribuídos a este segmento de produtos de beleza são proteção solar, hidratação, ação antiacne e despigmentante. Um dos principais componentes desses produtos são as vitaminas, que são utilizadas principalmente pelo seu efeito antioxidante, além de ter outros benefícios. Dentre elas, as mais utilizadas como antioxidantes em nutricosméticos são a vitamina A, C e E. Elas não são sintetizadas pelo corpo humano, mas essenciais para o seu perfeito funcionamento, por isso precisam ser incorporadas por meio de uma fonte externa. Assim, ao realizar o presente estudo, busca-se explorar o conceito e a composição dos Nutricosméticos, e assim, responder algumas questões que ainda não são exploradas, como os termos legais associados aos nutricosméticos, o mercado nacional e mundial, a composição, os benefícios e a eficácia da utilização de vitaminas. A pesquisa foi realizada por meio de livros, publicações em revistas e periódicos. A data de publicação não foi utilizada como critério de exclusão de um artigo.

Palavras-chave: vitaminas; nutricosméticos; cosméticos.

ABSTRACT

Cosmetics have been present in the world since the beginning of society. Evidence shows that the application of cosmetics for personal hygiene and beautification dates back to 4000 BC. Currently, to soften the natural effects of the passage of time, excessive exposure to the sun and balance changes in lifestyle, consumers are looking for even more improvement in cosmetic formulations, which better meet their needs. Nutricosmetics are the latest products on the cosmetics market. Little is divulged and little is known about them, both from a clinical point of view, as well as from the development, production and innovation process in this area. The main benefits attributed to this segment of beauty products are sun protection, hydration, anti-acne and depigmenting action. One of the main components of these products are vitamins, which are mainly used for their antioxidant effect, in addition to having other benefits. Among them, the most used as antioxidants in nutricosmetics are vitamin A, C and E. They are not synthesized by the human body, but essential for its perfect functioning, so they need to be incorporated through an external source. Thus, when carrying out the present study, we seek to explore the concept and composition of Nutricosmetics, and thus, answer some questions that are not yet explored, such as the legal terms associated with nutricosmetics, the national and world market, the composition, the benefits and effectiveness of using vitamins. The research was carried out through books, publications in magazines and periodicals. The publication date was not used as a criterion for excluding an article.

Keywords: vitamins; nutricosmetics; cosmetics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama de Veen ilustrando a intersecção entre cosméticos, medicamentos e alimentos	13
Figura 2 – Mercado mundial de produtos HPPC	24
Figura 3 – Estrutura plana genérica da vitamina A	28
Figura 4 – Clivagem simétrica de uma molécula de β -caroteno	29
Figura 5 – Estrutura plana de um Tetraterpeno	29
Figura 6 – Estrutura plana do Retinol	30
Figura 7 – Estrutura plana do Retinal	31
Figura 8 – Estrutura plana do Ácido Retinóico	32
Figura 9 – Estrutura plana do Acetato de Retinil	33
Figura 10 – Estrutura plana do Tocoferol e do Tocotrienol	34
Figura 11 – Estrutura plana do Ácido Ascórbico	36
Figura 12 – Estruturas planas das Vitaminas K1 e K2	38
Figura 13 – Estrutura plana da Tiamina	40
Figura 14 – Estrutura plana da Riboflavina	40
Figura 15 – Estrutura plana da Niacina	41
Figura 16 – Estrutura plana do Ácido Pantotênico	41
Figura 17 – Estrutura plana da Piridoxina	42
Figura 18 – Estrutura plana da Biotina	42
Figura 19 – Estrutura plana do Ácido Fólico	43
Figura 20 – Estrutura plana da Cobalamina	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Substância presente no cosmético e o efeito esperado	14
Tabela 2 – Aspectos que diferenciam os Nutricosméticos, Cosmecêuticos e Nutracêuticos	18
Tabela 3 – Principais funções das vitaminas no organismo	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	Associação Nacional de Vigilância Sanitária
ABIHPEC	Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosmético
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CLAE	Cromatografia Líquida de Alta Eficiência
COLIPA	<i>European Cosmetic and Perfumery Association</i>
EC	Eletroforese Capilar
HPPC	Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosmético
MS	Ministério da Saúde
NAD	Nicotinamida Adenina Dinucleótido
NADP	Nicotinamida Adenina Dinucleótido Fosfato
RDC	Resolução de Diretoria Colegiada
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UV	Ultravioleta
UVA	Ultravioleta A (<i>aging</i> = envelhecimento)
UVB	Ultravioleta B (<i>burn</i> = queimar)
UVD	Espectrofotometria Derivada no Ultravioleta

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 METODOLOGIA	15
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
3.1 Nutricosméticos	16
3.1.1 Conceitos	16
3.1.2 Legislações	20
3.1.3 Mercado	22
3.2 Vitaminas	25
3.2.1 Vitamina A	27
3.2.1.1 <i>Retinol</i>	29
3.2.1.2 <i>Retinal</i>	31
3.2.1.3 <i>Ácido Retinóico</i>	31
3.2.1.4 <i>Éster de Retinil</i>	33
3.2.1.5 <i>Deficiência de Vitamina A</i>	33
3.2.2 Vitamina E	34
3.2.3 Vitamina C	36
3.2.4 Vitaminas K	38
3.2.5 Vitaminas do Complexo B	39
3.3 Vitaminas em Nutricosméticos	44
3.4 Métodos Analíticos para Quantificação e Identificação de Vitaminas ..	45
3.5 Precauções de Utilização de Nutricosméticos	40
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
5 REFERÊNCIAS	49
GLOSSÁRIO	53

1 INTRODUÇÃO

Os cosméticos estão presentes no mundo desde os primórdios da sociedade. As primeiras civilizações, desde o período pré-histórico, decoravam seus corpos através de pintura e tatuagens, buscando através de terra, cascas de árvores, seiva de folhas esmagadas maneiras de se enfeitar e ainda coletavam orvalho para banhos. Utilizavam também, leites para se lavar, plantas, flores e muitas especiarias, para melhorar o odor corporal e a aparência. Evidências arqueológicas mostram que a aplicação de cosméticos para higiene pessoal e para embelezamento vem de 4000 anos antes de Cristo (GALEMBECK; CSORDAS, 2009).

A evolução da sociedade e o desenvolvimento alcançado pelas civilizações antigas proporcionou hábitos de higiene melhorados, e a preocupação em cuidar da aparência e da saúde tornou-se crescente (GASPARI, 2015). Com o passar dos séculos, o avanço científico e tecnológico permitiu que a população conseguisse acesso a algumas das necessidades básicas (fisiologia, segurança, social, estima e realização pessoal) de uma forma significativa (VIEIRA, 2022). Assim, com o aumento do poder aquisitivo, da qualidade de vida e da expectativa de vida da sociedade, essa passou a investir muito mais tempo, recursos e esforços na manutenção da saúde, da higiene pessoal e da melhor aparência (GALEMBECK, 2009).

Segundo GASPARI (2015), podemos destacar alguns fatores que têm contribuído para o crescimento do setor de cosméticos:

- aumento do poder aquisitivo da população, sendo que os novos integrantes da classe C passaram a consumir produtos com maior valor agregado;
- maior participação da mulher brasileira no mercado de trabalho;
- desenvolvimento tecnológicos, gerando um aumento da produtividade e reduzindo o custo final produto;
- constante análise de mercado, voltando atenção às exigências do consumidor;
- aumento da expectativa de vida, trazendo a preocupação em manter-se bem e com uma boa qualidade de vida.

Além dos fatores citados, pode-se salientar que devido ao estilo de vida atual, cada vez mais complexo e em ritmo acelerado, a sociedade tem apresentado cada vez mais vestígios de cansaço, estresse e depressão. Por causa desse frenesi, muitas

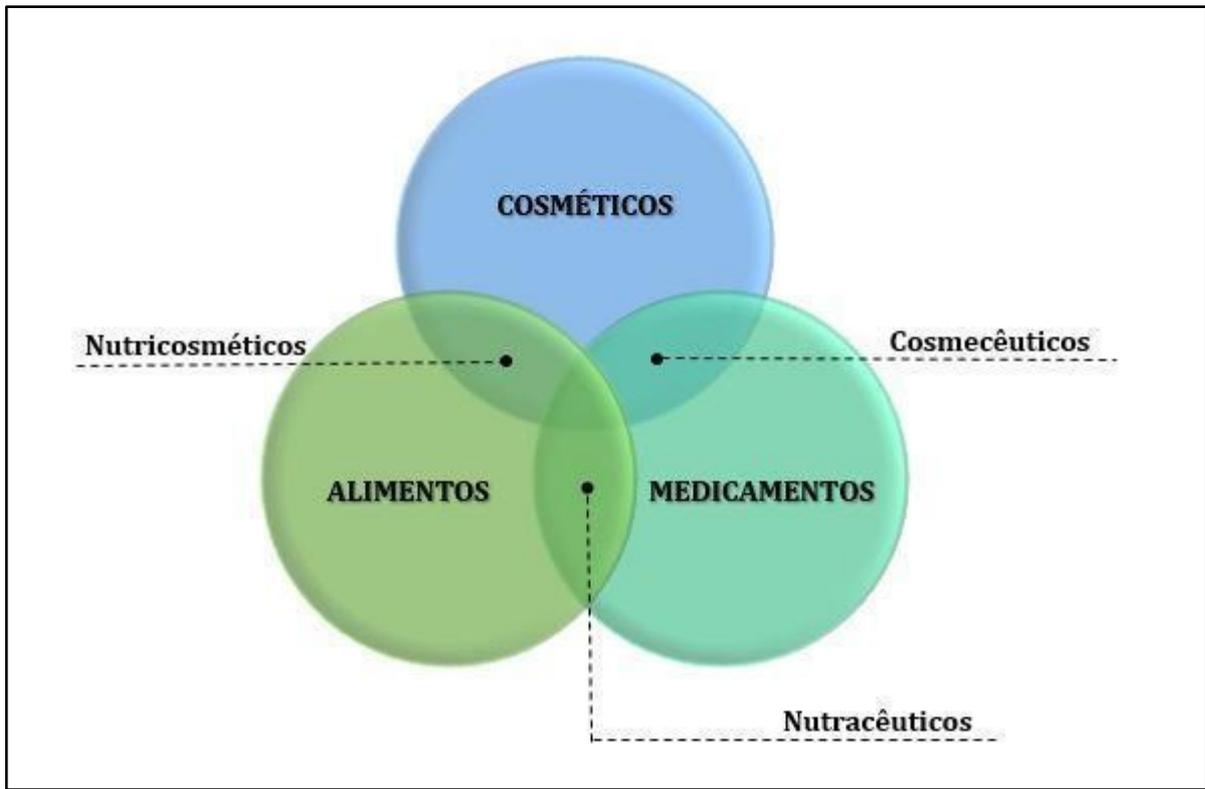
vezes adquire-se a prática de utilizar cigarros, bebidas alcoólicas em grandes escalas, drogas, ter refeições baseadas na ingestão de gordura, frituras e açúcares, esquecendo-se de ter alimentação saudável, praticar exercícios e ter momentos de descanso. As consequências são a acentuação dos sinais de envelhecimento, perda de brilho nos cabelos, enfraquecimento de unhas, manchas na pele, entre outras modificações na aparência. Logo, para retardar ou minimizar os efeitos gerados por estes investe-se mais no consumo de cosméticos (FERREIRA-SILVA; ALVES; MORAES, 2018; GASPARI, 2015).

Para diminuir os efeitos naturais da passagem do tempo, da exposição excessiva ao sol e equilibrar as mudanças no estilo de vida, o consumidor busca ainda mais aperfeiçoamento em formulações cosméticas, logo, além dos produtos tradicionais, o mercado mundial de cosméticos investe profundamente em novas tecnologias (ANUNCIATO, 2011). Busca-se também produtos que sejam alternativas para prevenir o envelhecimento cutâneo que sejam menos invasivos e agressivos, ou seja, que sejam diferentes de procedimentos como *peelings* químicos, físicos, lasers, injeções de preenchimento, dentre outros (SALES, 2019).

Assim, inovações surgem a cada instante nesse segmento, como é o caso dos cosmecêuticos, dos nutracêuticos e mais atualmente dos nutricosméticos (ANUNCIATO, 2011). Estes produtos contêm em suas formulações uma combinação entre cosméticos, medicamentos e alimentos, em variadas composições, visando a manutenção e proteção do organismo, mantendo-o saudável, além de tratar internamente e externamente, intensificando os resultados de um tratamento estético (PELETEIRO et al., 2021).

Através do diagrama de Veen, como ilustrado na Figura 1, pode-se entender qual é o fundamento dos produtos citados. Em suma, os nutricosméticos têm base na união das indústrias de cosméticos e de alimentos, os cosmecêuticos, formados pelas indústrias de cosméticos e medicamentos, e por último os nutracêuticos, são resultados da convergência das indústrias de medicamentos e alimentos (ANUNCIATO, 2011).

Figura 1 - Diagrama de Venn ilustrando a intersecção entre cosméticos, medicamentos e alimentos.



Fonte: Adaptado de Anunciato (2011, p. 5).

Os nutricosméticos são a geração mais atual de produtos voltados para a beleza no mercado, sendo a última tendência na indústria cosmética. Estes são conceituados como suplementos alimentares, apresentados em forma de cápsulas, comprimidos, flaconetes ou sachês, indicados para serem administrados via oral. Estes produtos são compostos por substâncias essenciais para o devido funcionamento celular do organismo (CABRAL; BENATTI; FRANÇA, 2010). São formulados e comercializados com o único propósito de promover a beleza (GONÇALVES, 2016).

Estes produtos, anunciam proteger e tratar o corpo internamente, gerando um reflexo de melhora externamente, fazendo com que o tratamento estético se torne mais efetivo. Estes não têm a pretensão de serem mais eficazes, nem substituir os cosméticos tradicionais, aqueles administrados por via tópica, mas pretendem potencializar as ações e efeitos dos mesmos (CABRAL; BENATTI; FRANÇA, 2010).

Para que esse tipo de cosmético seja eficaz e atue no equilíbrio do déficit nutricional de um organismo, devem constituir em suas diversas formulações, princípios ativos que interajam com as estruturas e mecanismos presentes no corpo

humano, auxiliando em processos biológicos do organismo. Os princípios ativos utilizados nestes produtos são substâncias que estão ausentes ou que estão presentes em poucas quantidades no organismo vivo, como vitaminas, minerais, aminoácidos, proteínas, óleos, antioxidantes, e dentre outras (CABRAL; BENATTI; FRANÇA, 2010; FERREIRA-SILVA; ALVES; MORAES, 2018). Assim, os nutricosméticos apresentam as mais variadas formulações, com diferentes porcentagens destes nutrientes, a depender do efeito esperado (PELETEIRO et al., 2021). Na Tabela 1, tem-se uma relação de algumas substâncias utilizados em formulações cosméticas e quais os efeitos propostos pelo produto:

Tabela 1 - Substâncias presentes em cosméticos e o efeito esperado.

Substância	Efeito Proposto
Vitamina A	Antioxidante. Suavizam os sinais de envelhecimento da pele. Regulação celular.
Vitamina E	Antioxidante. Efeito protetor contra os raios UVs.
Vitamina C	Antioxidante. Remove radicais peroxila, inibindo a peroxidação lipídica. Interfere na síntese de melanina. Ação clareadora. Produção de colágeno.
Vitamina K	Previne manifestações vasculares e reduz olheiras.
Coenzima Q10	Antioxidante celular que protege o corpo contra a ação dos radicais livres.
Colágeno	Atenuar linhas finas e rugas, remover manchas e aumentar a firmeza da pele.
Polifenóis	Antioxidantes. Atuam inibindo a peroxidação lipídica, efeito protetor contra os raios UV.
Ácido Hialurônico	Ação hidratante, antioxidante, revitalizante e antirugas.
Licopeno	Ação antioxidante. Melhora a densidade, a espessura, a rugosidade e a descamação cutânea.
Ômega 3	Diminuem a rugosidade e o ressecamento da pele, e impedem seu afinamento.
Minerais	Melhoram a rugosidade da pele.

Fonte: Elaborado pela autora.

As vitaminas são as substâncias mais empregadas em cosméticos e as mais citadas nos artigos pesquisados, além de serem indispensáveis em variados processos biológicos, tornando-se crucial para o funcionamento do organismo humano. Elas são compostos orgânicos extremamente importantes para o funcionamento do metabolismo animal, sendo que em pequenas quantidades já são suficientes para atuarem como cofatores em diversas funções do corpo, como por exemplo, manutenção da estrutura e metabolismo normal. É de extrema importância

o consumo destes compostos, através da alimentação ou ingestão direta, já que algumas não são produzidas no organismo ou não ocorre a biossíntese natural em quantidades suficientes no organismo (FERREIRA-SILVA; ALVES; MORAES, 2018).

Diante do apresentado, reconhece o grande potencial das vitaminas nas aplicações cosméticas, por isso, cada vez mais são utilizadas para o desenvolvimento deles, assim, tornam-se ingredientes nas mais variadas formulações. Pensando no que foi exposto, levanta-se algumas questões que envolvem a presença dessas vitaminas em cosméticos e como isso acarreta seu consumo por esse meio, não apenas através da alimentação. Assim, o presente trabalho tem foco no levantamento bibliográfico sobre o tema Vitaminas em cosméticos, além de contribuir para a difusão do tema e para o desenvolvimento de novos trabalhos e pesquisas na área.

Assim, tem-se como objetivo geral a busca em bases literárias definições e explorar o conceito de Nutricosméticos, conhecer quimicamente algumas matérias primas utilizadas como ativos nesses produtos. E como objetivos específicos:

- Nutricosméticos: definição, composição, ações, benefícios e efeitos
- Definir vitaminas e sua função no organismo;
- Analisar a utilização dessas vitaminas em nutricosméticos;
- Avaliar se a utilização desses compostos pode realmente trazer benefícios efetivos;
- Fazer uma avaliação de risco.

2 METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de revisão literária, cujo principal objetivo é consultar outros trabalhos relacionados ao tema proposto e elaborados em diferentes metodologias, reunindo informações sobre o assunto e posterior explanação do encontrado, buscando alcançar entendimento e reflexão do mesmo.

A pesquisa procedeu com consultas a livros, publicações em revistas e periódicos, artigos científicos selecionados através de busca no banco de dados virtuais como, Scielo, portal periódicos CAPES, Google Acadêmico, além de sites de importância nacional como ANVISA, ABIHPEC e Biblioteca Virtual em Saúde (MS). A pesquisa dos artigos se deu através das palavras-chave: Cosméticos, Vitaminas, Nutricosméticos, Nutracêuticos e Cosmecêuticos. Não foi usado como critério de

exclusão de um artigo a sua data de publicação, mas buscou-se utilizar referências publicadas nos últimos vinte anos e que fossem mais citados por outros autores.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Nutricosméticos

Os nutricosméticos são produtos mais recentes do mercado de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosmético, assim pouco é divulgado, tão pouco é conhecido sobre eles, tanto do ponto de vista clínico, como do processo de desenvolvimento, produção e inovação nessa área. Também não há muito sobre comportamento, entendimento e visão do consumidor em relação ao assunto. Assim, faz-se necessária uma investigação sobre alguns destes elementos na busca de entender mais sobre esse assunto, primeiramente uma discussão dos termos nutricosméticos, cosmeceuticos e nutracêuticos, e diferenciando-os.

3.1.1 Conceitos

Especialistas, tanto da área da nutrição, farmácia e medicina, quanto da área da beleza, há muito defendem o conceito de que “você é o que você come”, ressaltando a necessidade de uma dieta equilibrada com a combinação correta de determinados nutrientes. Essa combinação acarretaria benefícios tanto para a saúde do organismo, quanto ao bem-estar individual, assim como para a beleza da pele, tornando-a “renovada, livre de rugas, mais bonita e mais atraente, sendo assim, sugere-se que a ingestão de cápsulas contendo nutrientes também pode favorecer estes aspectos” (CABRAL; BENATTI; FRANÇA, 2010).

A cosmetologia, área da ciência farmacêutica que se dedica à pesquisa, desenvolvimento e elaboração de produtos cosméticos, segundo Gasperi (2015), tem a finalidade de evidenciar e realçar o belo, podendo até preservar e trazer a sensação de bem-estar. Logo, a utilização de cosméticos não tem o objetivo de tratar ou curar um indivíduo, já que essa função é destinada aos medicamentos, mas existem cosméticos que auxiliam no tratamento de uma patologia (GASPERI, 2015).

A partir dessas concepções, pode se dizer que foram através destas reflexões que surgiram os nutricosméticos, por intermédio da união das indústrias de

cosméticos e alimentos. Assim, estes produtos podem ser definidos como suplementos alimentares, para administração oral, apresentados principalmente em forma de cápsulas e comprimidos. São especificamente formulados e comercializados para fins cosméticos. Para obter os resultados previstos, apresentam fórmulas com ingredientes ativos de origem vegetal, sais minerais, aminoácidos e vitaminas que atuam isoladamente ou em consonância (CABRAL; BENATTI; FRANÇA, 2010).

As formulações destes produtos envolvem associações de diferentes substâncias ativas como vitaminas A, C e E, minerais (Co, Zn, Mg, Se), flavonoides, aminoácidos, óleos essenciais, proteínas e outras substâncias com características antioxidantes (CABRAL; BENATTI; FRANÇA, 2010), as quais devem ser provenientes de fontes naturais como alimentos, e não de forma sintética, caso contrário, podem ser considerados medicamentos (ZANETI; SPECK; MEDEIROS, 2019).

Estes produtos não oferecem apenas benefícios pelo seu poder antioxidante, através de uma suplementação vitamínica. A administração de aminoácidos específicos sugere melhorar a função de hidratação cutânea e o estímulo das fibras de colágeno e elastina, responsáveis pela sustentação da pele. Juntos, esses efeitos previnem a flacidez e o ressecamento demasiado da pele (CABRAL; BENATTI; FRANÇA, 2010).

Além dos nutricosméticos indicados para o tratamento dos sinais da idade, já existem no mercado uma série de outras propostas, há produtos com a função de reposição proteica, como as queratinas para os cabelos, que prometem agir contra a queda e estimulam a formação de novos fios (CABRAL; BENATTI; FRANÇA, 2010).

Esses produtos entraram no mercado inicialmente com o objetivo de estimular a drenagem de fluidos sobressalentes, reduzindo assim o aspecto causado pela celulite (ZANETI; SPECK; MEDEIROS, 2019). Atualmente, para atender as demandas do consumidor, estão voltados para atuação principalmente na pele, e em segundo plano atuar em cabelo e unhas. Os principais benefícios atribuídos para esse segmento de produtos para a beleza são: proteção solar, hidratação, ação antienvhecimento e despigmentante, reparação e nutrição dos cabelos, crescimento capilar, e perda de peso (GONÇALVES, 2016).

Em paralelo têm se os cosmeceúticos que surgem da ligação entre a indústria cosmética e a indústria farmacêutica, e devem ser ministrados via tópica, descrito como uma substância mais para beleza e menos para fins terapêuticos como gerados pelos fármacos. São produtos constituídos por compostos ativos capazes de modificar

a estrutura e funções biológicas. Alguns desses compostos são retinoides (derivados da vitamina A), vitaminas do complexo B, polihidroxiácidos, peptídeos e extratos de plantas (GONÇALVES, 2016). A formulação destes compostos visa atuar como fotoprotetores, antioxidantes, anti-inflamatórios, clareadores, reparadores de colágeno, esfoliantes e hidratantes (ANUNCIATO, 2011).

E em outro ponto têm-se os nutracêuticos, que são a combinação das indústrias de alimentos e indústrias de fármacos, podem ser definidos como “um alimento (ou parte de um alimento) que proporciona benefícios médicos ou para saúde, incluindo a prevenção e/ou tratamento de uma doença.” (GONÇALVES, 2016). Sua composição vai desde uma variedade de alimentos e componentes alimentícios com apelos médicos e saúde. Sua ação varia do suprimento de minerais e vitaminas essenciais até a proteção contra várias doenças infecciosas. Eles podem abranger nutrientes isolados, suplementos dietéticos e dietas para alimentos geneticamente planejados, alimentos funcionais, produtos herbais e alimentos processados tais como cereais, sopas e bebidas (MORAES; COLLA, 2006).

Assim, a tabela 2 traz um comparativo entre esses produtos.

Tabela 2 – Comparação entre Nutricosméticos, Cosmecêuticos e Nutracêuticos.

Cosmético	Nutricosmético	Cosmecêutico	Nutracêutico
Forma comercial	Cápsulas, comprimidos, flaconetes ou sachês, além de alimentos (bebidas, balas, iogurtes)	Cremes, loções, sprays, shampoos e entre outros	Em forma de cápsulas ou alimentos como bebidas, balas, iogurtes
Implicação	Antirrugas, anticelulite, antiacne, antiqueda capilar, fortalecimento de unhas	Antirrugas, anticelulite, antiacne, antiqueda capilar, fortalecimento de unhas	Cardioprotetores, neuroprotetores, osteoprotetores
Administração	Oral	Tópica	Oral

Fonte: Adaptado de Anunciato (2011, p. 10).

Mashorca et al. (2016) traz em seu estudo a comparação resumida destes três produtos cosméticos:

[...] os cosmecêuticos são cosméticos com benefícios voltados à parte farmacêutica, nutracêuticos são suplementos ingeridos, com benefícios que excedem simples cápsulas de vitaminas, e nutricosméticos, que envolvem o consumo de suplementos orais associado ao uso produtos tópicos, visando melhorar a aparência da pele. (MASHORCA et al., 2016)

Na abordagem trazida por Zaneti, Speck e Medeiros (2019), essa explana que,

Os nutricosméticos apresentam vantagens, em relação aos cosméticos de uso tópico, uma vez que beneficiam toda a estrutura da pele. No entanto, as maiores vantagens constata-se quando estes suplementos são usados juntamente com os cosméticos que atuam via transdérmica. (ZANETI; SPECK; MEDEIROS, 2019)

Pode-se dizer que uma das características que diferenciam os nutricosméticos dos demais produtos cosméticos comuns é o prazo para se obter resultados. Nutricosméticos apresentam ações preventivas e seus efeitos são perceptíveis a longo prazo e não imediatamente (DEUSCHLE; SOUZA, 2014), já que são administrados via oral e levam um tempo para serem assimilados pelo organismo e assim, seus efeitos serem perceptíveis na parte superficial do corpo. Já os cosmecêuticos possuem efeitos mais rápidos, pois são absorvidos diretamente na pele, logo os efeitos são notados mais rapidamente. Essa é uma das razões pela qual esse produto vem conquistando mercado e atraindo a atenção do consumidor, pois além de ser benéfico externamente faz um tratamento interno.

No organismo, os nutricosméticos têm seus componentes ativos transportados e absorvidos de forma semelhante aos fármacos, e de acordo com Ferreira-Silva, Alves e Moraes (2018) o processo acontece da seguinte maneira:

São administrados pela boca e deglutidos, ocorrendo pouca absorção até que o fármaco chegue ao intestino delgado. Para que um fármaco passe do intestino delgado para a circulação sistêmica deve antes atravessar a mucosa intestinal e enfrentar diversas enzimas que podem inativá-lo, ou não, na parede intestinal e no fígado, neste caso chamado metabolismo de primeira passagem. (FERREIRA-SILVA; ALVES; MORAES, 2018)

Outra característica que os diferenciam, são que as substâncias presentes nos nutracêuticos podem ser obtidas de fontes naturais ou ser sintetizadas, enquanto a dos nutricosméticos são obtidas exclusivamente de fontes naturais e convertidas em

cápsulas prontas para o consumo. Os nutricosméticos garantem que os nutrientes estejam realmente presentes em suas composições e, da maneira como são formulados, tenham o máximo de absorção pelo organismo (CABRAL; BENATTI; FRANÇA, 2010).

3.1.2 Legislações

No Brasil, o órgão responsável pela regularização e fiscalização de produtos cosméticos é a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). A qual, concede por meio de registro ou notificação a autorização de fabricação e comercialização de um produto cosmético, com isso, tenta garantir que o consumidor adquira itens de uso seguro e de qualidade. A ANVISA, como agência reguladora, elabora leis e resoluções que contêm relações de substâncias que podem ou não ser utilizadas na preparação de produtos cosméticos. À exemplo, são conservantes, corantes, protetores solares, extratos vegetais, dentre outros. Em outros casos, permite o uso de determinadas substâncias, mas com restrições quantitativas (GASPERI, 2015).

Quando se trata do fornecedor, a ANVISA também é responsável por sua fiscalização e estabelece normas para que este siga, além de verificar todo processo de produção, as técnicas e os métodos utilizados para assegurar que estes estejam dentro das normativas exigidas pela legislação vigente. Com isso, o órgão, através da RDC 211/05, responsabiliza o fabricante em primeira instância por qualquer dano que ocorra com o consumidor final, e posteriormente o importador ou o responsável pela disposição comercial do produto (GASPERI, 2015).

Quando a discussão é sobre Nutricosmético, a agência nacional não reconhece o termo e não o enquadra na classificação de cosmético, nem mesmo na classe de alimentos (SALES, 2019). A norma regulamentadora colegiada vigente, RDC nº 7, de 10 de fevereiro de 2015, Anexo I, traz a definição de cosméticos como sendo,

Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes: são preparações constituídas por substâncias naturais ou sintéticas, **de uso externo** nas diversas partes do corpo humano, pele, sistema capilar, unhas, lábios, órgãos genitais externos, dentes e membranas mucosas da cavidade oral, com o objetivo exclusivo ou principal de limpá-los, perfumá-los, alterar sua aparência e ou corrigir odores corporais e ou protegê-los ou mantê-los em bom estado. (ANVISA, 2015, grifo do autor).

Por estes dizeres, produtos cosméticos devem ser essencialmente para uso externo, os nutricosméticos por definição são administrados por via oral, logo, pela legislação brasileira esse tipo de produto não se enquadra na definição de cosmético. A ANVISA classifica tais produtos na categoria de alimentos funcionais, pois estes geram efeitos metabólicos ou fisiológicos no organismo, devido a carga de nutrientes que consta na formulação de nutricosméticos (FERREIRA-SILVA; ALVES; MORAES, 2018).

Em consequência, não há normas específicas para regulamentar esse tipo de produtos como se tem para os produtos cosméticos que se enquadram na definição trazida pela legislação, como por exemplo a RDC 752, de 19 de setembro de 2022, que traz a definição, classificação, os requisitos técnicos para rotulagem e embalagem, parâmetros para controle microbiológico, bem como requisitos técnicos e procedimentos para a regularização de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes (BRASIL, 2022).

Mesmo que os órgãos competentes ainda não reconheçam o termo e não se tenha uma classificação legítima, as indústrias cosmética e alimentícia promovem cada vez mais o pensamento de nutrição através de cápsulas (FERRARA-SILVA; ALVES; MORAES, 2018). Este interesse está diretamente ligado ao custo, pois “os procedimentos de desenvolvimento e venda dos mesmos consomem menor investimento financeiro e menos tempo, proporcionando lucros significativos em curto prazo” (ANUNCIATO, 2011). O que fomenta ainda mais pesquisas sobre o tema, maior desenvolvimento destes produtos e estimulando o mercado consumidor.

De acordo com Gasperi (2015), cada país ou continente apresenta um órgão regulador, os quais detêm de suas próprias leis, mas que também tem como objetivo servir como diretriz no desenvolvimento de um novo cosmético ou alteração nas regulamentações pré-existentes. A exemplo, nos EUA a agência que regula a produção de cosméticos é a *Federal and Drug Administration* (FDA), enquanto na Europa é a *European Cosmectic and Perfumery Association* (COLIPA), e no Japão é o governo do Estado Maior (GASPERI, 2015).

Assim como no Brasil, os nutricosméticos não são reconhecidos legalmente na Europa e nem nos Estados Unidos, e em ambos, esses produtos são comercializados como suplementos alimentares. Mas na Europa, a Direção Geral da Alimentação e Veterinária (DGAV) é o órgão responsável pela regulamentação desses produtos e deve ser notificada. Enquanto, nos Estados Unidos, fica a cargo da FDA, mesmo que

neste, estes produtos não sejam tão bem aceitos quanto na Europa e não possuam um mercado tão bem desenvolvido (GONÇALVES, 2016).

No Japão, a realidade é um tanto distinta dos países citados anteriormente, pois neste, os nutricosméticos são de amplo comércio e são de uso habitual da população. Em meados dos anos 80, o conceito “alimento funcional” já havia sido definido pela Comunidade Acadêmica Científica Chinesa, caracterizando estes produtos como alimentos com três funções distintas: 1. Função de nutrir, 2. Função sensorial e 3. Efeito fisiológico. Posteriormente, em 1991, o Ministério Japonês da Saúde, Trabalho e Bem-estar implementou um sistema de regulamentação, cujo objetivo é comprovar as declarações nas rotulagens dos produtos a respeito dos efeitos que poderiam ser causados no corpo. Desta maneira, alimentos tem que ser avaliado cientificamente em termos de eficácia e segurança pelo Conselho Japonês de Assuntos Regulamentares Farmacêuticos e Higiene Alimentar. E mais recentemente, em 2021, este sistema passou a abranger produtos formulados em cápsulas e comprimidos, em adição aos alimentos tradicionais. Em resumo, os nutricosméticos entram no mercado japonês regulamentados e com suas propostas cientificamente comprovadas (GONÇALVES, 2016).

3.1.3 Mercado

O Brasil, antes de 2019, passou por períodos de melhora significativa na distribuição de renda, o que refletia no aumento do poder de compra dos consumidores, em especial da população presente na base da pirâmide, o que resultou em uma mudança no comportamento do consumidor, o qual passa a pensar mais em saúde e bem-estar. (MASHORCA et al., 2016). Com isso, o mercado de cosméticos no país tinha grandes perspectivas para o aumento do consumo e desenvolvimento de novos produtos para os anos posteriores.

Em 2019, com a pandemia da Covid-19, o mercado consumidor como um todo vem sofrendo declínio devido os impactos negativos gerados neste período, neste sentido o mercado de cosméticos também foi afetado. Os efeitos advindos geraram um aumento de desigualdade social, logo a população teve seu poder aquisitivo decaindo e em consequência, o que ocasionou a queda do consumo de produtos não essenciais (ABIHPEC, 2022).

A América Latina é um dos territórios que mais tem sofrido com a baixa do poder aquisitivo, gerando uma instabilidade econômica em diversos países. De acordo com as informações da Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosmético (ABIHPEC), devido ao aumento dos preços dos produtos, o consumidor passa a priorizar as necessidades básicas de alimentação.

Para superar esse momento, ações inovadoras devem ser desenvolvidas para que os produtos deste segmento possam voltar a ser atrativos, competitivos e acessíveis para a sociedade.

A indústria terá que lidar cada vez mais com o consumidor de perfil exigente, consciente na hora da compra, que buscam por produtos que ofereçam uma equação custo benefício mais vantajosa, redução do desperdício e um contato mais próximo e ágil com a marca (ABIHPEC, 2022).

Apesar das dificuldades, o Brasil segue com um crescente potencial inovador, cerca de 7.368 produtos foram lançados no ano de 2021. Segundo os dados do *Euromonitor International*¹ do mesmo ano, divulgados pela ABIHPEC, o Brasil é o quarto maior mercado consumidor do mundo, girando em torno de 22,9 bilhões de dólares, e tendo uma participação de 4,3% no montante global, como ilustrado na Figura 2. Nos setores, é o segundo maior mercado em fragrâncias, produtos masculinos e desodorantes e ainda, o segundo no ranking global de países que mais lançam produtos anualmente, perdendo apenas para os Estados Unidos. As exportações expandiram-se para 173 países no ano de 2021 e as importações representam 6,3% do total de vendas *ex-factory* (ABIHPEC, 2022).

¹ *Euromonitor International: Empresa de pesquisa de mercado global.*

Figura 2 - Mercado mundial de consumos de produtos HPPC.



Fonte: ABIHPEC (Publicação, 2022).

Na página da ABIHPEC, a informação divulgada no dia 21 de setembro, foi que o setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosmético cresceu cerca de 10% durante os primeiros seis meses de 2022 em comparação ao mesmo período no ano anterior, em consequência, para os comerciantes os negócios ficam em alta durante a feira *In-Cosmetics Latin America* (ABIHPEC, 2022).

Ainda segundo a ABIHPEC, esse aumento foi ocasionado por dois fatores: primeiro pela volta da população brasileira às compras e o aumento da disponibilidade de produtos de cuidados pessoais. Além destes, devido à queda do desemprego, bem como pelo fluxo de recursos adicionais gerados pelos auxílios creditados pelo governo, gerando assim aumento do poder aquisitivo da população, que passa a aquecer ainda mais o setor. Em particular o setor cosmético apresentou um crescimento expressivo superior a 10% em vendas *ex-factory* e com desempenho positivo em todas as categorias de produtos (ABIHPEC, 2022).

3.2 Vitaminas

As vitaminas são substâncias orgânicas, não sintetizadas pelo organismo humano, mas essenciais para seu perfeito funcionamento, assim precisam ser incorporadas através de fonte externa, a qual são provenientes de alimentos de origem vegetal e animal (RUPERT et al., 2017). São fundamentais para a síntese de alguns cofatores (catalisadores bioquímicos) e atuam como cofatores de muitas reações enzimáticas, sendo indispensáveis para o crescimento, manutenção e funcionamento correto do organismo humano (OLIVEIRA et al., 2018). Estas são ativas mesmo que em pequenas quantidades, não tendo a função de fornecer energia e nem são utilizadas como unidades estruturais do organismo, mas são essenciais para a transformação da energia e para a regulação do metabolismo de desenvolvimento estrutural (ALMEIDA, 2008).

As quantidades necessárias de ingestão vitamínica de humanos e de animais variam consideravelmente, as diversas espécies têm necessidades diferentes e inclusive algumas delas possuem a capacidade de sintetizar vitaminas (LAUTENSCHLÄGER, 2022), a exemplo de vacas, cabras e ovelhas que sintetizam vitamina C (EMBRAPA, 2003). Quanto mais baixo o estágio evolutivo de um organismo, mais desenvolvida é a habilidade de sintetizar vitaminas. Por esse motivo, os alimentos vegetais podem fornecer totalmente as necessidades vitamínicas humanas (LAUTENSCHLÄGER, 2022).

Basicamente, as vitaminas controlam os processos metabólicos do organismo, além de apresentarem funções protetoras, funções vitais e são importantes para o sistema imunológico. As vitaminas são ingeridas através da nutrição diária e parcialmente absorvidas pela atividade da flora intestinal. No organismo, as vitaminas podem ser encontradas em sua forma livre ou ficam biodisponíveis através de seus derivados ou provitaminas (LAUTENSCHLÄGER, 2022), que em suma podem ser descritos como:

- Derivados são compostos de vitaminas com outras substâncias. Podendo ser ésteres de ácidos, como ácido acético e ácido palmítico, a exemplo, o acetato de tocoferol e palmitato de tocoferol, ambos derivados da Vitamina E. Nos casos citados, a vitamina já assumiu sua estrutura final e só precisa ser liberada no tecido por enzimas hidrolisadoras de ésteres. Em geral, os

derivados são menos sensíveis a condições atmosféricas. Na forma de ésteres lipofílicos são mais fáceis de absorver e sua dosagem em produtos para cuidados com a pele, entre outros, pode ser reduzida, o que pode diminuir os efeitos adversos (LAUTENSCHLÄGER, 2022).

- As provitaminas são os pré-estágios, cujas estruturas são bioquimicamente transformadas no corpo. Um exemplo típico aqui é o β -caroteno que precisa de várias etapas para formar a vitamina A e o ácido da vitamina A (LAUTENSCHLÄGER, 2022).

Possuem natureza e composição variada, assim atuam em uma diversidade de funções no corpo. Entre os nutrientes conhecidos, as vitaminas somam um total de treze, sendo divididas de acordo com a sua solubilidade, logo elas podem ser hidrossolúveis ou lipossolúveis. O grupo de hidrossolúveis é constituído pelas Vitaminas do Complexo B (Tiamina (B1), Riboflavina (B2), Niacina (B3), Ácido Pantotênico (B5), Piridoxina (B6), Biotina (B7), Cobalamina (B12), Ácido Fólico (B9) e pela vitamina C (Ácido Ascórbico), enquanto o grupo de lipossolúveis é composto pelas: vitamina A, vitamina D, vitamina E e vitamina K (RUPERT et al., 2017).

As vitaminas do primeiro grupo são substâncias químicas com estruturas heterogêneas, solúveis em solventes orgânicos, podendo ser armazenadas na gordura corporal e atingir níveis tóxicos quando consumidas em excesso. As do segundo grupo normalmente não são armazenadas em quantidades significativas no organismo, torna-se assim, necessário uma dieta suplementar diária desses nutrientes. Assim, a simples forma que elas se encontram, reflete a biodisponibilidade das vitaminas e como a solubilidade afeta a absorção intestinal e tecidual (RUPERT et al., 2017). Logo, quanto maior a solubilidade em gordura, melhor a retenção dessas vitaminas no organismo, além de poderem ser reabsorvidas (LAUTENSCHLÄGER, 2022).

Estes compostos são demasiado sensíveis, podendo ser degradados por inúmeras variáveis, como temperatura, pressão, presença de oxigênio, luminosidade, umidade, pH, processo e tratamento que o alimento sofre antes de ser ingerido, dentre outras (RUPERT et al., 2017).

A concentração dessas substâncias nos alimentos é bastante variada, quando se trata de vegetais por exemplo, o teor vai depender da espécie, do estágio de maturação, da época de colheita, de variações genéticas, do manuseio pós-colheita,

das condições de estocagem, do processamento e do tipo de preparação (RUPERT et al., 2017).

Tabela 3 - Principais funções das vitaminas no organismo.

Substância	Funções
Vitamina A	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção das defesas naturais do corpo (barreiras nas mucosas, olhos, pulmões, intestinos, órgão reprodutor) - Prevenção de acne - Necessária para a visão noturna
Vitamina E	<ul style="list-style-type: none"> - Convertem radicais livres em formas menos reativas e inofensivas - Auxilia em processos cicatrizantes - Em associação com a Vit. C atua em diversas reações no organismo
Vitamina C	<ul style="list-style-type: none"> - Reduz o stress oxidativo - Atua em funções metabólicas - Auxilia na formação de fibras de colágeno
Vitamina K	<ul style="list-style-type: none"> - Coagulação sanguínea - Firmeza da pele - Estimula a formação óssea
Vitaminas do complexo B	Atuam como coenzimas na ativação de diferentes processos metabólicos

Fonte: Elaborado pela Autora.

As vitaminas mais utilizadas como antioxidantes em nutricosméticos são a vitamina A, C e E, conhecidas principalmente como retinol, ácido ascórbico e tocoferol respectivamente (BREDA, 2022). Enquanto em cosmecêuticos, além dessas também há em algumas composições quantidades de vitamina K e variações de vitaminas do complexo B.

3.2.1 Vitamina A

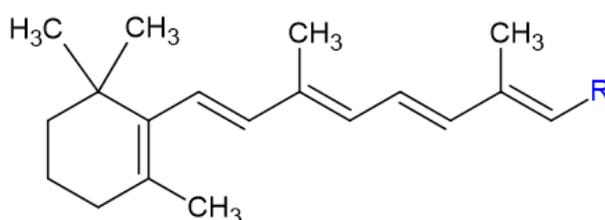
A vitamina A é um micronutriente lipossolúvel, não sintetizada endogenamente, mas disponível na forma habitual de retinol, podendo ser encontrada em alimentos de origem animal, como peixes e aves; e a partir da metabolização de carotenoides (FERREIRA-SILVA; ALVES; MORAES, 2018), os quais são pigmentos naturais, com grande variação estrutural e funções fisiológicas, responsáveis pela coloração laranja, amarela e vermelha de algumas frutas e vegetais (OLIVEIRA et al., 2018). Independente da forma que o composto é ingerido, ele sofre primordialmente

hidrolização para que possa ser absorvido pelas células da parede intestinal (FERREIRA-SILVA; ALVES; MORAES, 2018).

As principais funções da Vitamina A e seus derivados no organismo são a manutenção, desenvolvimento e diferenciação de tecidos e órgãos, ação antioxidante, fortalecimento da imunidade, reparo no DNA, reprodução e auxilia na visão. Dessa forma, a vitamina A serve para a prevenção de diversas doenças e contribui para o desenvolvimento e manutenção de um corpo saudável (BREDA, 2022).

A estrutura molecular genérica da vitamina A é composta por três esferas básicas: um anel cíclico não aromático; uma cadeia poliênica e um grupo terminal polar, originando a Vitamina A e seus derivados, como ilustrado na Figura 3.

Figura 3 - Estrutura plana genérica da Vitamina A.

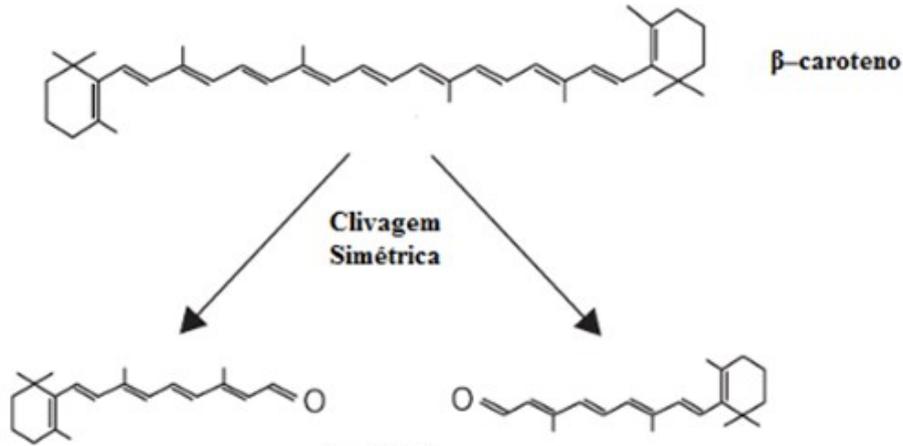


Fonte: Elaborado pela autora.

Durante o processo metabólico da Vitamina A, muitas formas intermediárias podem ser formadas, dentre elas se destacam o retinol, o retinal, o ácido retinóico e o éster de retinil (OLIVEIRA, 2018). Assim, são classificados de acordo com a substituição no grupo terminal polar (-R) da molécula: a hidroxila (-OH) origina um retinol; um aldeído (-CHO) origina um retinal; um ácido carboxílico (-COOH) origina um ácido retinóico e um grupo éster (-COO-) origina um éster de retinil (FERREIRA-SILVA; ALVES; MORAES, 2018).

Os carotenoides são as principais substâncias precursoras de vitamina A em seres humanos (BORBA, 2015). Dentre as diferentes substâncias classificadas como carotenoides, o β -caroteno, uma pró-vitamina A e agente responsável pela coloração das cenouras, é a principal, isso porque no organismo humano a molécula é enzimaticamente hidrolisada, e sua clivagem origina duas moléculas simétricas de vitamina A, como ilustrado na Figura 4.

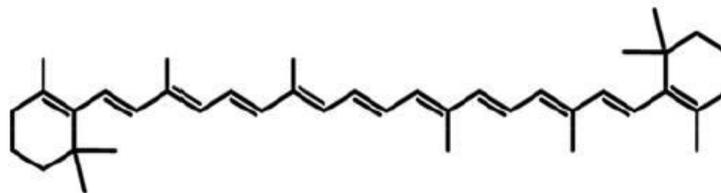
Figura 4 – Clivagem simétrica de uma molécula de β -caroteno.



Fonte: Adaptado de Borba, 2015.

A família dos carotenoides consiste em numerosos tetraterpenos lipossolúveis, ilustrados na Figura 5. Eles apresentam uma coloração que varia do vermelho passando pelo laranja ao amarelo (tomate, pimentão, rosa mosqueta, laranja etc.) (LAUTENSCHLÄGER, 2022).

Figura 5 - Estrutura plano de um Tetraterpeno.

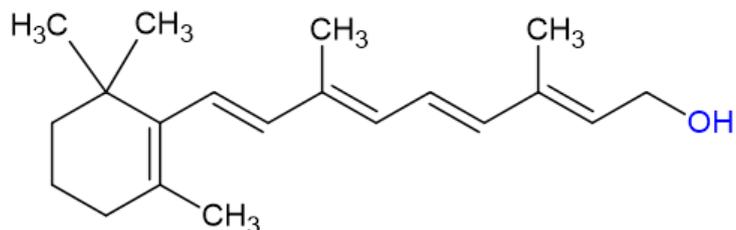


Fonte: Adaptado de Moreira, 2013.

3.2.1.1 Retinol

O retinol, estrutura alcoólica, ilustrada na Figura 6, é a forma natural da Vitamina A. Sua forma isolada, encontra-se na forma de cristais amarelos ou como um sólido laranja, praticamente insolúvel em água, com fórmula molecular $C_{20}H_{30}O$ e massa molecular 286,459 g/mol.

Figura 6 - Estrutura plana do Retinol.



Fonte: Elaborado pela autora.

Seus derivados naturais são conhecidos como retinoides (conversão de retinol em ácido retinóico) e são de extrema importância para muitas reações metabólicas, incluindo a visão, a reprodução, a morfogênese, a regulação das células epiteliais, a diferenciação e a manutenção celular. Sendo a visão e os tecidos epiteliais os mais afetados pelas derivações de retinoides (OLIVEIRA et al., 2018).

Os retinoides influenciam na proliferação e diferenciação celular, especialmente dos epitélios queratinizantes, modificam também reações imunes, exercendo efeitos sobre processos inflamatórios, além de diminuir a atividade de glândulas sebáceas. O espectro de ação dos retinoides demonstram uma diferença considerável quando avaliamos a atividade biológica desencadeada, tal característica é essencial para determinar sua possível aplicação clínica (OLIVEIRA et al., 2018).

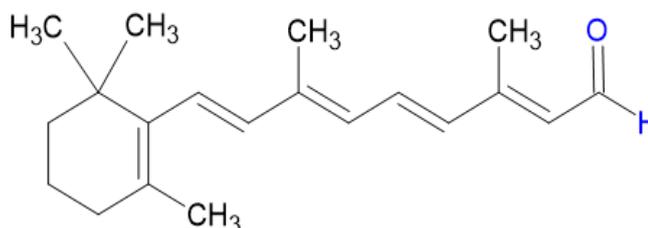
O retinol, na área clínica, visto sua importância na diferenciação epitelial e queratinização, para o tratamento de distúrbios e queratinização, contudo, logo foi reconhecido uma proporção desfavorável entre os efeitos clínicos e colaterais, já que as doses usuais levam geralmente a uma hipervitaminose, que se manifestava com alterações na epitelização cutânea e mucosa, além de sinais de comprometimento neurológico e hepático (OLIVEIRA et al., 2018).

Estudos demonstram que o uso tópico de retinol, bem como de outros retinoides, promovem efeitos benéficos no tratamento de fotoenvelhecimento, reduzindo significativamente desde linhas de expressão superficiais até as mais profundas. Apresentando também, resultados significativos no tratamento da acne, diminuindo lesões acneicas através de sua ação comedolítica e da diminuição da secreção excessiva de sebo pelas glândulas (OLIVEIRA et al., 2018).

3.2.1.2 Retinal

Ao substituir a função alcoólica por uma função aldeído no grupo terminal da molécula obtêm-se o retinal, o qual no organismo é indispensável para a visão noturna (FERREIRA-SILVA; ALVES; MORAES, 2018). A estrutura plana da molécula é ilustrada na Figura 7.

Figura 7 - Estrutura plana do Retinal.



Fonte: Elaborado pela autora.

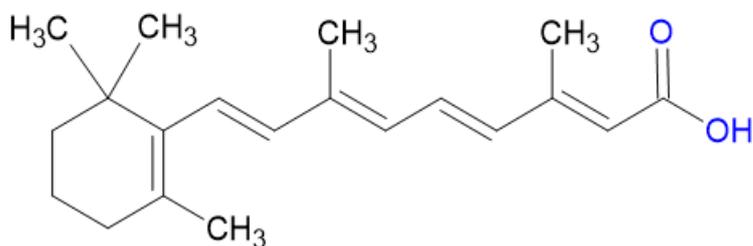
O retinal é a vitamina A oxidada em um aldeído. Ocorre nos olhos e é significativo para a visão. Assim como o Retinol, o Retinal é oxidado na pele em ácido de vitamina A (ácido retinóico) (LAUTENSCHLÄGER, 2022). Possui fórmula molecular C₂₀H₂₈O e sua massa molar é de 284,436 g/mol.

3.2.1.3 Ácido Retinóico

O ácido retinóico, possui fórmula molecular C₂₀H₂₈O₂, massa molar 300,4412 g/mol e número de CAS 302-79-4. Disponível em várias formas isoméricas, destacam-se como as principais: alltrans,9-cis e 13-cis (OLIVEIRA et al., 2018).

Os retinoides, derivados do ácido retinóico, são originados a partir da substituição, por meio de hidrólise, de qualquer uma das esferas da cadeia. Os retinoides naturais são constituídos por seis átomos de carbono, um anel não aromático e uma cadeia lateral poliprenoide, geralmente terminam com grupos funcionais compostos de carbono e oxigênio, como mostra a Figura 8.

Figura 8 - Estrutura plana do Ácido Retinóico.



Fonte: Elaborado pela autora.

Na metabolização, ocorre o rearranjo estrutural, fazendo com que vários análogos, inúmeros isômeros ou moléculas intermediárias com efeitos biológicos potencialmente diversos ocorram (OLIVEIRA et al., 2018).

Contudo, os estudos apontam que a utilização de concentrações inferiores as padronizadas para o ácido retinóico tópico, não garantem o sucesso terapêutico, pois, a entrega baixa do princípio ativo ocorre somente a partir de uma grande reserva epidérmica. O uso do ácido retinóico é restrito por sua alta taxa de irritabilidade cutânea e instabilidade química além disso, pela característica hidrofóbica da molécula, as formulações precisam dispor de emulsionantes e lipídios que melhorem sua solubilidade (OLIVEIRA et al., 2018).

Os retinoides são sensíveis ao oxigênio atmosférico portanto, as preparações cosméticas não devem ser aplicadas durante o dia sob o sol escaldante. O efeito específico na pele resulta principalmente da conversão de retinoides em vitamina A ácida. Por muitos anos, o ácido da vitamina A foi proibido em produtos para cuidados com a pele, no entanto, denominado como tretinoína, é licenciado em aplicações dermatológicas. A isotretinoína difere da tretinoína por outra posição do grupo ácido (cis- em vez de transposição). Os retinoides são usados para tratar: hiperqueratoses e cicatrizes, pele comprometida e acne causada por distúrbios de cornificação nas saídas das glândulas sebáceas, estimulação do crescimento celular e síntese de colágeno no tecido epitelial, pele envelhecida: frequentemente em combinação com as vitaminas antioxidantes E e C (LAUTENSCHLÄGER, 2022).

Os retinoides podem causar irritações (limiar de irritação), o que significa que os efeitos típicos do ácido da vitamina A, como eritema, podem ser observados com concentrações mais altas e nanodispersões de suporte à penetração. No entanto, o número de receptores de vitamina A aumenta com a duração do tratamento. Portanto,

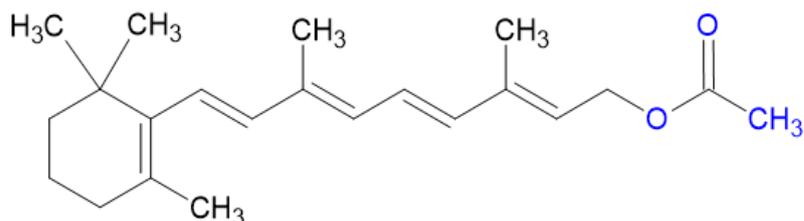
recomenda-se iniciar o tratamento com doses baixas e depois aumentar lentamente as concentrações (LAUTENSCHLÄGER, 2022).

Uma overdose oral pode ter efeitos teratogênicos em mulheres grávidas. Isso também deve ser levado em consideração em termos de nutrição (fígado, vísceras). Um tratamento cosmético não envolve concentrações sistemicamente relevantes (LAUTENSCHLÄGER, 2022).

3.2.1.4 Éster de Retinil

Os ésteres da vitamina A são hidrolisados enzimaticamente na pele (LAUTENSCHLÄGER, 2022). Sua estrutura plana pode ser visualizada na Figura 9.

Figura 9 - Estrutura plana do Acetato de Retinil.



Fonte: Elaborado pela autora.

O retinil acetato é um derivado natural da vitamina A com aplicações em cosméticos. Possui fórmula molecular $C_{22}H_{32}O_2$ e sua massa molar é de 328,5 g/mol.

3.2.1.5 Deficiência de Vitamina A

Segundo o Ministério da Saúde o déficit de Vitamina A pode afetar severamente o tecido de revestimento ocular, levando à xeroftalmia, termo utilizado para descrever a doença. A forma clínica mais precoce da xeroftalmia é a cegueira noturna onde não é possível uma boa adaptação visual em ambientes pouco iluminados; nos estágios mais avançados a córnea também está afetada constituindo a xerose corneal, caracterizada pela perda do brilho, assumindo aspecto granular, e ulceração da córnea; a ulceração progressiva pode levar à necrose e destruição do globo ocular provocando a cegueira irreversível, o que é chamado de ceratomalácia. Além de,

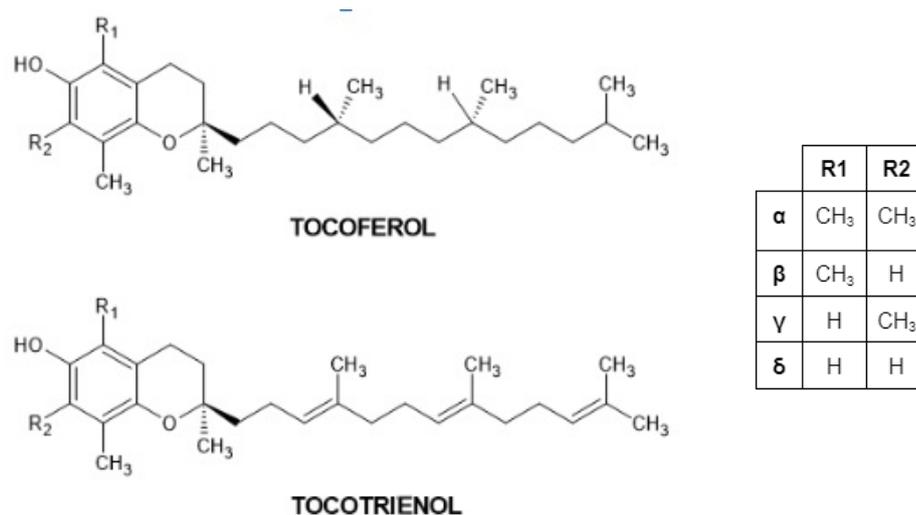
sinais de infecções frequentes podem indicar carência de Vitamina A, pois a falta desta reduz a capacidade do organismo de se defender das doenças, ou seja, afeta diretamente a imunidade do organismo (BRASIL, 2004).

3.2.2 Vitamina E

A vitamina E é formada por oito diferentes moléculas, as quais têm características semelhantes, como ser lipossolúveis, insolúveis em água e solúveis em álcool. Essas moléculas se dividem em dois grupos, sendo quatro pertencente aos derivados do tocoferol, consistindo em: o α -tocoferol, β -tocoferol, γ -tocoferol e δ -tocoferol e o segundo grupo é constituído por mais quatro substâncias provenientes do tocotrienol, sendo: α -tocotrienol (maior proporção), β -tocotrienol, γ -tocotrienol e o δ -tocotrienol (FERREIRA-SILVA; ALVES; MORAES, 2018).

As estruturas derivadas são determinadas de acordo com a posição do grupamento metila (CH_3) ligado ao anel aromático da cadeia, como pode ser observado na Figura 10. A diferença entre os grupos de moléculas, é que o grupo tocoferol possui uma cadeia saturada, enquanto o grupo tocotrienol possui uma cadeia lateral insaturada contendo dezesseis átomos de carbono (FERREIRA-SILVA; ALVES; MORAES, 2018).

Figura 10 - Estrutura plana do Tocoferol e do Tocotrienol.



Fonte: elaborado pela autora.

Cada um dos tocoferóis e dos tocotrienóis pode ocorrer em suas formas D e L espelhadas, devido a presença do carbono quiral na molécula, caracterizando a isomeria óptica. Mas a forma D- α -tocoferol apresenta maior eficácia biológica e é denominada como vitamina E no sentido literal. A forma sintética dessa vitamina frequentemente é uma mistura 1:1 de D- α -tocoferol e L- α -tocoferol (LAUTENSCHLÄGER, 2022).

As principais fontes nutricionais dessa vitamina são grãos, sementes e seus derivados, como por exemplo, óleo de germe de trigo, óleo de soja, semente de girassol, óleo de semente de algodão, óleo de milho, amêndoa, óleo de açafrão, azeite de oliva, amendoim, mas também está presente na batata inglesa, em ovos e em folhas verdes (ALMEIDA, 2018).

A Vitamina E, diferentemente da C, possui uma certa resistência ao calor, mas também apresenta instabilidade em ácidos, raios UVs, oxigênio e é desintegrada na presença de gorduras rançosas, chumbo e ferro (BREDA, 2022). Tem como uma das principais funções estabilizar a bicamada lipídica das membranas, mas também atua na prevenção de peroxidação lipídica nas células, logo, é muito utilizada em suplementações orais e em formulações tópicas (DEUSCHLE; SOUZA, 2014).

Quando no organismo, a vitamina E é responsável por doar um átomo de hidrogênio e reduzir as espécies reativas em formas menos agressivas e inertes, o que explica seu alto poder antioxidante. Atua em sinergia com outros nutrientes, inclusive com as vitaminas A e C, potencializando a ação antioxidante e promovendo a aceleração de processos cicatrizantes, até mesmo em casos de queimadura (FERREIRA-SILVA; ALVES; MORAES, 2018).

Atua também como estimulante do colágeno, logo é responsável pelo aumento da firmeza e elasticidade da pele. É indispensável em peles com características de ressecamento e madura, sendo bem absorvida pela pele e ainda possui ação umectante quando presentes em cosméticos de uso tópico (FERREIRA-SILVA; ALVES; MORAES, 2018). E ainda, “fornece proteção contra aquelas partículas químicas destrutivas que comprometem a integridade da pele e do cabelo” (ALMEIDA, 2008).

A vitamina E quando presente em formulações nutricosméticas ou nutracêuticas, atua na prevenção do fotoenvelhecimento e doenças associadas à pele (FERREIRA-SILVA; ALVES; MORAES, 2018), pois são capazes de reduzir rugas e evitar a formação de tumores cutâneos (DEUSCHLE; SOUZA, 2014). Agindo também

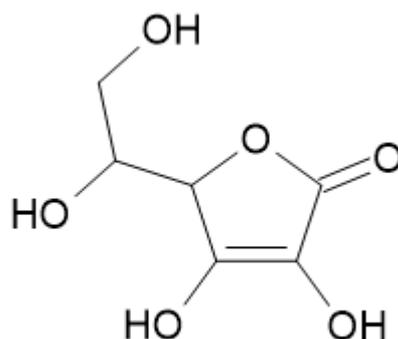
como calmante, anti-inflamatório, lubrificante, hidratante e regenerando a pele, minimizando os danos causados pelas ações do tempo, do sol, da poluição e do estresse oxidativo (FERREIRA-SILVA; ALVES; MORAES, 2018).

Na forma de ésteres não possuem ação biológica, ou seja, são inativos, mas quando são absorvidos pela pele, transformam-se em α -tocoferol e torna-se assim, a forma ativa da Vitamina E (DEUSCHLE; SOUZA, 2014).

3.2.3 Vitamina C

O ácido ascórbico, nome técnico da vitamina C, é um composto cristalino e pode ser encontrado principalmente em frutas cítricas. Sua estrutura plana pode ser observada na Figura 11. Está presente na natureza nas formas reduzida e oxidada, o ácido desidroascórbico, ambos possuindo a mesma atividade biológica. É uma substância estável em seu estado desidratado, mas na presença de água, ar, em meio alcalino e em alto estresse oxidativo é facilmente oxidada (FERREIRA-SILVA; ALVES; MORAES, 2018).

Figura 11 - Estrutura plana do Ácido Ascórbico.



Fonte: Elaborado pela autora.

A vitamina C é uma molécula hidrossolúvel que possui atividade antioxidante no organismo e, além de ser essencial para a formação das fibrilas de colágeno, possui diversas funções metabólicas. Como antioxidante, atua reduzindo o estresse oxidativo nas moléculas, barrando o ataque às proteínas, lipídios, aminoácidos e até mesmo ao DNA. É essencial para o sistema imunológico do organismo, pois aumenta

a atividade das células de defesa. Além de aumentar a velocidade de absorção de íons de ferro no organismo, pois o ácido ascórbico faz com que o ferro permaneça em estado reduzido (FERREIRA-SILVA; ALVES; MORAES, 2018).

Entre as vitaminas citadas, é a mais empregada em produtos tópicos de cuidados com a pele, pois permite alcançar níveis de vitamina no organismo que não são possíveis com a ingestão diária por meio de alimentos ou suplementação oral. Por isso, defende-se a sinergia da utilização de nutricosméticos e cosmecêuticos, para maior eficiência de resultados. Em formulações destinadas para via tópica, usualmente em géis, sua concentração é de 5 a 20% (AQUINO; FELIPE, 2014).

A vitamina C livre tem apenas efeitos superficiais na pele, semelhantes a um ácido de frutas, ou pode ser usada como antioxidante em produtos para a pele. Efeitos substanciais na pele só podem ser alcançados por derivados em combinação com substâncias que melhoram a penetração, como lipossomas (hidrofílicos) ou nanodispersões (lipofílicos) (LAUTENSCHLÄGER, 2022).

No organismo, durante o processo oxidativo, a vitamina C é consumida primeiro, logo é uma substância vulnerável à oxidação. Enquanto a Vitamina E permanece inalterada (DEUSCHLE; SOUZA, 2014). Mas a vitamina C é uma importante aliada na diminuição de radicais livres, principalmente quando atua em sinergia com a vitamina E. Sendo responsável por regenerar a vitamina E oxidada, restaurando-a através da doação de elétrons tornando a vitamina E ativa novamente, amplificando assim o poder antioxidante (FERREIRA-SILVA; ALVES; MORAES, 2018).

A associação de ambas, além diminuir o estresse oxidativo, ainda estimula a produção de colágeno, e dependendo da concentração, tem efeito clareador na pele. Esta interação é efetiva na inativação da peroxidação dos lipídeos da membrana, na proteção do DNA, atuam como protetores contra os raios UV e contra intoxicações por medicamentos (FERREIRA-SILVA; ALVES; MORAES, 2018).

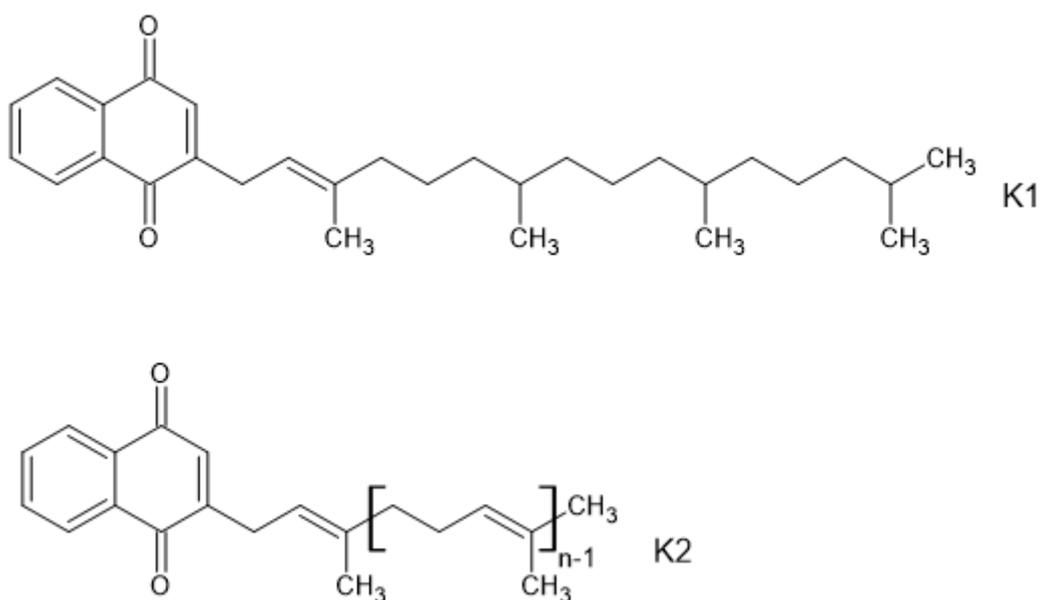
Deuschle e Souza (2014) descrevem em seu texto que,

Essas duas substâncias são encontradas naturalmente em concentrações consideráveis na superfície cutânea, como forma de proteger a pele do estresse oxidativo. Entretanto, se o estresse oxidativo se sobrepõe à capacidade antioxidante cutânea os níveis dessas vitaminas podem decair, o que é observado também com o avanço da idade. (DEUSCHLE, 2014)

3.2.4 Vitamina K

A vitamina K pertence às vitaminas lipossolúveis e ocorre em duas formas naturais, vitamina K1 (filoquinona) e vitamina K2 (menaquinona), cuja estruturas podem ser analisadas na Figura 12.

Figura 12 – Estruturas planas das Vitaminas K1 e K2.



Fonte: Elaborado pela autora.

A cadeia lateral da vitamina K1 é equivalente a um monoterpeneo com 20 átomos de carbono. Em contraste com a vitamina K1, a vitamina K2 pode ter cadeias laterais terpênicas de tamanhos diferentes. A vitamina K1 é assimilada principalmente com alimentos vegetais, enquanto a vitamina K2 é formada por bactérias intestinais como a *Escherichia coli*. Assim, deficiências de vitamina K aparecerão, se um tratamento com antibióticos afetou a flora intestinal ou ainda não foi formada como, por exemplo, em recém-nascidos (LAUTENSCHLÄGER, 2022).

A vitamina K é um componente importante para a coagulação do sangue e, entre outros, suporta as características de fluxo constante do sangue. As deficiências de vitamina K retardam a coagulação do sangue e podem ser responsáveis pelo aumento de sangramentos após lesões. Também a disposição para formar hematomas, sangramento nasal, bem como sangramentos gastrointestinais ou dos

tecidos mucosos podem ser causados pela deficiência de vitamina K (LAUTENSCHLÄGER, 2022).

Aplicada topicamente, a vitamina estabiliza o sistema capilar superficial e firma a pele. Apesar da proibição da vitamina K imposta em 2009, o epóxido da vitamina, um pré-estágio, ainda é licenciado, embora seu potencial de sensibilização seja incomparavelmente maior devido à sua reação com componentes proteicos na superfície da pele. O teor de vitamina K em fontes vegetais, como gérmen de trigo, couve de Bruxelas, espinafre e tomate, é muito insignificante para ser usado para fins de cuidados com a pele (LAUTENSCHLÄGER, 2022).

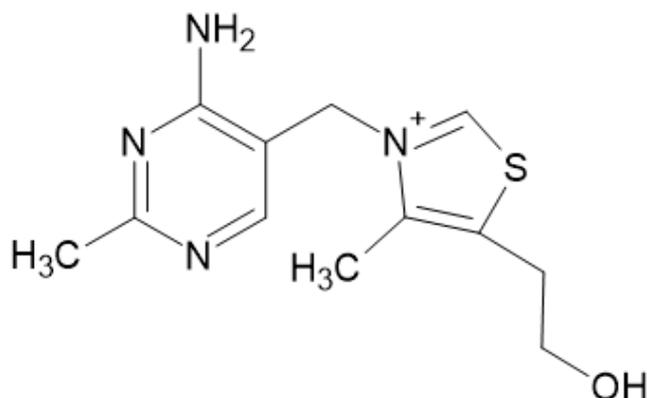
No que diz respeito à vitamina K, sua aplicação foi proibida em novembro de 2009 por supostamente causar sensibilização que exclui definitivamente seu uso como fármaco em emergências. Essa proibição, no entanto, é discutida de forma controversa em grupos de especialistas devido ao fato de que a causa raiz dessas sensibilizações ainda não foi claramente isolada (LAUTENSCHLÄGER, 2022).

3.2.5. Vitaminas do Complexo B

As vitaminas do complexo B pertencem ao grupo das vitaminas hidrossolúveis, sendo compostas por oito diferentes moléculas, denominadas: tiamina, riboflavina, niacina, ácido pantotênico, piridoxina, biotina, ácido fólico, cobalamina. Dentre seus principais representantes no tratamento de dores estão as vitaminas B1, B6 e B12. As vitaminas desse grupo são importantes na síntese de ácido nucleico e proteínas (GAZONI, 2016).

A vitamina B1 (tiamina) é solúvel em água e um ingrediente natural de extratos de cereais e leveduras. Em soluções aquosas é desativada pelo calor. Os produtos da decomposição geram, em parte, o sabor de carne característico dos alimentos cozidos. Ela atua como componente da coenzima, a vitamina desempenha um papel importante no metabolismo dos carboidratos. Em aplicações cosméticas, é usado como sal (cloridrato) e frequentemente combinado com outras vitaminas do complexo B (complexo de vitamina B) para o tratamento da pele comprometida (LAUTENSCHLÄGER, 2022). Sua estrutura está ilustrada na Figura 13.

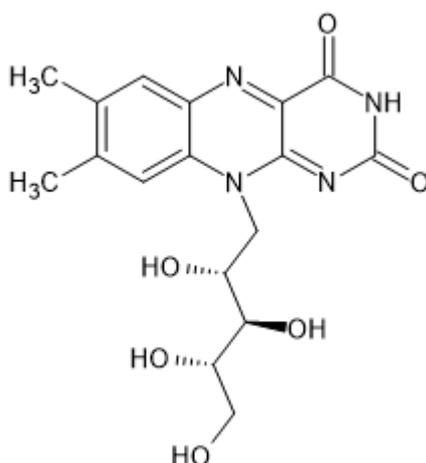
Figura 13 – Estrutura plana da Tiamina.



Fonte: Elaborado pela autora.

A vitamina B2 (riboflavina) é encontrada em levedura, leite, fígado e outras entranhas. Essa vitamina está envolvida na formação de numerosas oxidoredutases. É utilizado como corante amarelo (E 101) em alimentos e produtos cosméticos (LAUTENSCHLÄGER, 2022). Sua estrutura está ilustrada na Figura 14.

Figura 14 – Estrutura plana da Riboflavina.

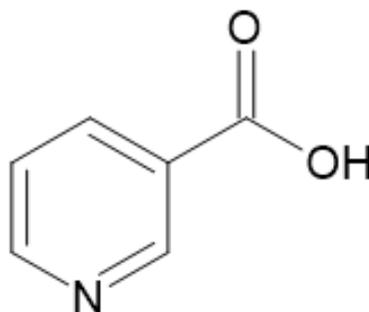


Fonte: Elaborado pela autora.

A vitamina B3 (niacina) ocorre na forma de um derivado, como ácido nicotínico ou nicotinamida. Ela atua como componente das coenzimas NAD e NADP sendo, portanto, uma desidrogenase. É encontrada em alimentos não processados (carnes, cereais) e está envolvida nas reações redox bioquímicas. A vitamina é reabsorvida como ácido nicotínico no trato intestinal. Em produtos cosméticos, a amida é utilizada

para fins de recuperação da pele devido à sua melhor hidrossolubilidade (LAUTENSCHLÄGER, 2022). Sua estrutura está ilustrada na Figura 15.

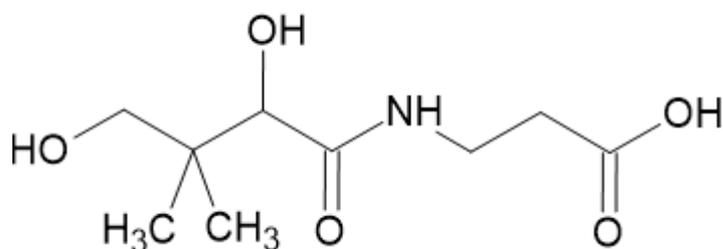
Figura 15 – Estrutura plana da Niacina.



Fonte: Elaborado pela autora.

A vitamina B5 (ácido pantotênico) atua como componente da coenzima A, e está contida no leite, fígado e vegetais. No campo cosmético, às vezes é usado o sal de cálcio (pantotenato de cálcio), no entanto, frequentemente é preferida a provitamina facilmente penetrante (D-Pantenol), que é oxidada na pele em ácido pantotênico. Pode ser utilizada para fornecer maior hidratação da pele, tratar processos inflamatórios, atuar na formação celular e epitelização após lesões cutâneas, supressão da coceira e tratamento capilar (LAUTENSCHLÄGER, 2022). Sua estrutura está ilustrada na Figura 16.

Figura 16 – Estrutura plana do Ácido Pantotênico.

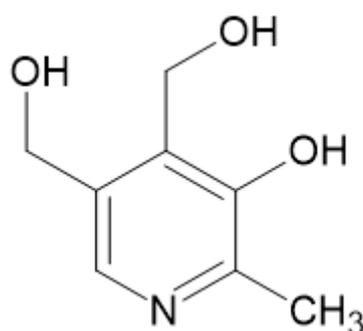


Fonte: Elaborado pela autora.

A vitamina B6 (piridoxina) em sua forma original é um composto alcoólico, cuja a estrutura está ilustrada na Figura 17. Mas também ocorre na forma piridoxal com a

sua função aldeído e na forma piridoxamina com um grupo aminometilo. Os três compostos apresentam a mesma atividade vitamínica, pois podem ser transformados um no outro. Extrato de levedura, leite, sementes e nozes são fontes típicas dessa vitamina. O fosfato de piridoxal é uma coenzima, presente em uma variedade de enzimas atuantes no metabolismo de aminoácidos. As deficiências de vitamina B6 levam a várias formas de dermatite. Predominantemente o cloridrato de piridoxina é usado em produtos para cuidados com a pele (LAUTENSCHLÄGER, 2022).

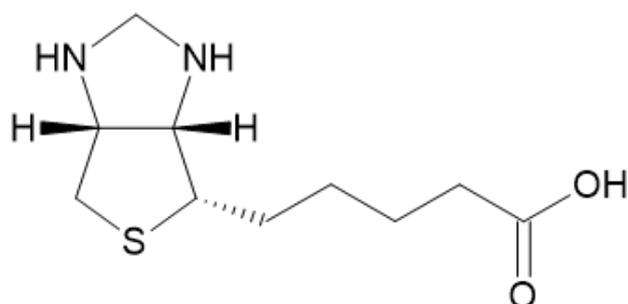
Figura 17 – Estrutura plana da Piridoxina.



Fonte: Elaborado pela autora.

A vitamina B7 (biotina) possui uma interessante estrutura de anel duplo que contém um grupo de ureia, como ilustrada na Figura 18. O antigo termo “vitamina H” indica sua importância para a pele. Em baixas concentrações, é onipresente nos alimentos. A maior concentração ocorre na levedura. A vitamina é um componente chave nas enzimas do metabolismo de aminoácidos e ácidos graxos. Deficiências levam a distúrbios de crescimento do cabelo, unhas e pele. As consequências são perda de cabelo e dermatite (LAUTENSCHLÄGER, 2022).

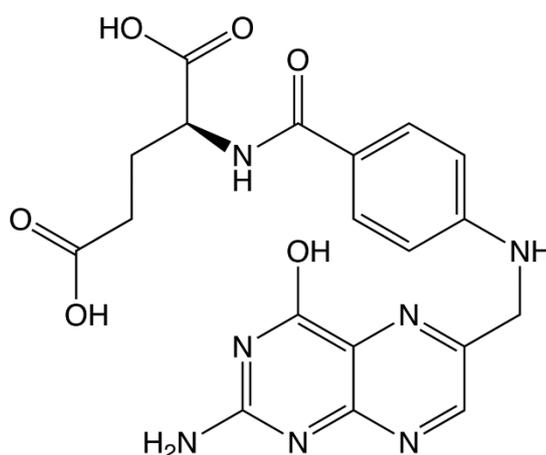
Figura 18 – Estrutura plana da Biotina.



Fonte: Elaborado pela autora.

Vitamina B9 (ácido fólico) é um composto amarelo, rico em nitrogênio e ocorre em vegetais, fígado e cereais. Desempenha um papel significativo no metabolismo C1, ou seja, na transferência de grupos metil-, metileno ou formil, onde é eficaz na forma de ácido tetraidrofólico. O ácido fólico participa da síntese do DNA (LAUTENSCHLÄGER, 2022). Sua estrutura está ilustrada na Figura 19.

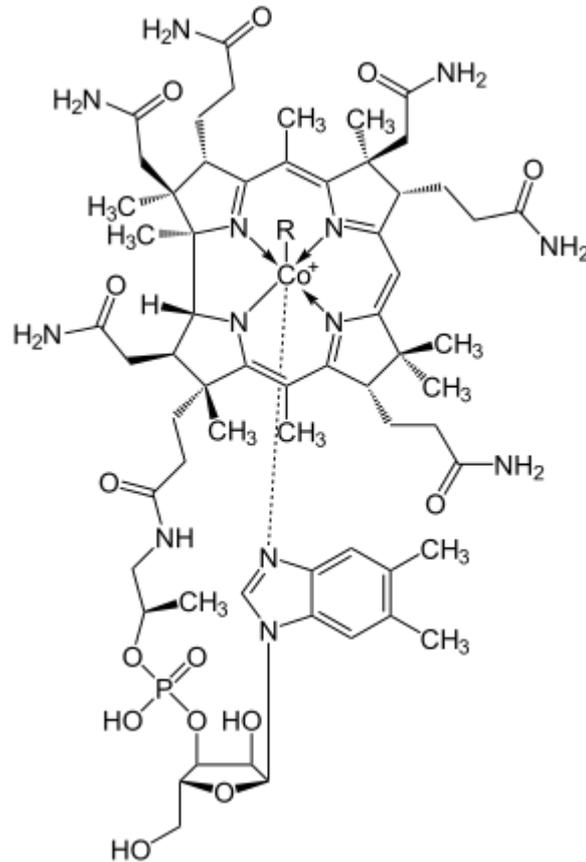
Figura 19 – Estrutura plana do Ácido Fólico.



Fonte: Elaborado pela autora.

Vitamina B12 (cobalamina) é uma macromolécula que contém cobalto, cuja estrutura é mostrada na Figura 20, e só pode ser sintetizada por microrganismos que vivem no trato intestinal de animais ou na superfície de alimentos contaminados. Portanto, só pode ser assimilado com alimentos de origem animal, onde ocorre de forma concentrada no fígado e nos rins; uma exceção, porém, é a alga *Spirulina maxima*. Deficiências podem ocorrer em vegetarianos ou veganos, mas também condições patológicas da microflora intestinal inibem a reabsorção da vitamina. A vitamina como tal é inativa e só pode ser ativada por sua conversão em coenzima B12. A coenzima B12 catalisa reações específicas de rearranjo no corpo. Seu uso em produtos para cuidados com a pele é discutido de forma controversa, pois se supõe que a molécula seja capaz de se ligar ao óxido de nitrogênio. No entanto, esta função também pode ser assumida pelos aminoácidos (LAUTENSCHLÄGER, 2022).

Figura 20 – Estrutura plana da Cobalamina.



Fonte: Elaborado pela autora.

3.3 Vitaminas em Nutricosméticos

A relação entre vitaminas, boa saúde e aparência saudável vem de longas datas. Entretanto, seu vasto uso em cosméticos, principalmente em nutricosméticos, é muito recente, devido a se acreditar que elas não poderiam ser absorvidas pelo organismo, a não ser através de fontes nutricionais (ALMEIDA, 2008).

Pesquisas indicam que algumas vitaminas e seus derivados potencializam o desempenho de cosméticos e produtos de higiene pessoal. Além disso, os testes laboratoriais e clínicos fornecem evidências de que estas vitaminas, em níveis adequados, desempenham papel importante em processos protetores, corretivos e de renovação, principalmente em cabelos, unhas e pele (ALMEIDA, 2008).

A administração desses ativos em nutricosméticos podem gerar o retardo do aparecimento de rugas, flacidez e manchas, além de reverter ou minimizar aquelas,

que devido a fatores intrínsecos ou extrínsecos, já estão presentes na pele. Estes resultados são obtidos devido à capacidade antioxidante das vitaminas, que são eficientes em bloquear ou inibir as reações oxidativas, transferindo elétrons para os radicais livres, reduzindo possíveis danos causados às células e, assim, conservando o DNA e o RNA. Logo, estas substâncias fortalecem a defesa do organismo e desaceleram o envelhecimento cutâneo, independentemente dos fatores geradores (SALES, 2019).

As aplicações tópicas são de certa forma vantajosas à aplicação oral sistêmica, visto que as dosagens são basicamente em concentrações menores, mas no que diz respeito ao local onde são aplicadas são relativamente elevadas.

3.4 Métodos Analíticos para a Quantificação e Identificação de Vitaminas

Não se encontra muitos estudos sobre a identificação e quantificação de vitaminas em cosméticos e tão pouco em nutricosméticos, pois como já dito não se conhece muito destes produtos, mas de modo geral, os textos trazem que a Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE) aplicada à diferentes metodologias é a técnica mais eficiente e indicada para realizar uma separação eficiente, e assim ser possível quantificar e identificar os diversos compostos presentes nas formulações cosméticas, inclusive as classes das vitaminas.

De acordo com Almeida (2008), a CLAE e a eletroforese capilar (EC) são as técnicas mais utilizadas para realizar a separação de substâncias constituintes de diferentes tipos de amostras com alta eficiência. Assim, em seu estudo, buscou desenvolver metodologias analíticas para determinar e quantificar as vitaminas C e E associadas a produtos cosméticos utilizando essas técnicas e ainda a técnica de espectrofotometria derivada no ultravioleta (UVD) (ALMEIDA, 2008).

Após os estudos, Almeida (2008) concluiu que a metodologia empregando a técnica de CLAE é passível de validação, devido a linearidade obtida, apresentando um coeficiente de correlação próximo a 1, logo, estando de acordo com as especificações exigidas pela ANVISA. Enquanto o método utilizado para a UVD não se mostrou viável, pois houve interferência dos excipientes presentes na formulação, e nem a técnica de EC, pois os resultados obtidos não foram bons (ALMEIDA, 2008).

Rupert e colaboradores (2017) em sua pesquisa faz um levantamento de alguns métodos analíticos para a quantificação de vitaminas do complexo B e por fim,

constata que a CLAE é mais vantajosa, devido a técnica ser rápida, de alta sensibilidade, precisão e exatidão. Ainda, segundo a autora, “outros métodos também possam ser empregados com êxito em estudos que necessitem a identificação e quantificação das vitaminas do complexo B como tiamina B1, riboflavina B2 e o ácido fólico B9”, como por exemplo, Cromatografia Gasosa; Fluorimetria; métodos bioespecíficos e microbiológicos (RUPERT et al., 2017).

Para além, o governo traz em um Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos da ANVISA, algumas técnicas para identificação, doseamento e quantificação de substâncias presentes em formulações cosméticas. Segundo o guia, para a identificação e doseamento de substâncias em cosméticos é indicado a técnica de espectrofotometria no UV/Vis, pois de acordo estrutura eletrônica da molécula permitirá que ela absorva luz nessa região específica, assim através da incidência de energia sobre a amostra, é possível obter um espectro da absorbância (ou transmitância) pelo comprimento de onda (ou frequência). Logo, a intensidade dos picos pode ser alterada dependendo da concentração da substância. Já para a identificação de compostos é possível utilizar a técnica de espectrometria no IV, pois permite detectar sua identidade por comparação com substâncias químicas padronizadas. Em contraste com os poucos picos observados na região do UV/Vis, o espectro na região do infravermelho fornece várias bandas de absorção gerando um conjunto de informações sobre a estrutura química da substância analisada (BRASIL, 2004).

O documento ainda indica que para a identificação e quantificação de substâncias em formulações cosméticas os métodos cromatográficos podem ser utilizados, pois segundo a ANVISA (2004),

A avaliação de um componente de uma formulação, em vários intervalos de tempo, revela seu perfil de estabilidade nas condições especificadas. Podem ser mencionados os seguintes métodos: Cromatografia de Camada Delgada (CCD), Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE) e Cromatografia Gasosa (CG). (BRASIL, 2004)

3.5 Precauções de Utilização de Nutricosméticos

A utilização de produtos que tenham sido alterados química ou fisicamente de alguma forma, ou ainda, que poderiam ter sido contaminados com microrganismos, pode causar grandes danos à saúde do consumidor, os quais vão desde simples

coceira até ferimentos permanentes. Segundo Gasperi (2015), a administração de produtos cosméticos pode levar à algumas reações, sendo as mais frequentes:

- Irritações da pele, causando sintomas como coceira, vermelhidão e sensação de ardência.
- Irritação dos olhos, com vermelhidão e ardência, podendo chegar à cegueira.
- Transmissão de doenças por contaminação com microrganismos presentes no cosmético.
- Feridas no couro cabeludo (GASPERI, 2015).

Julgando essas possibilidades, a formulação e o consumo de um nutricosmético têm a incumbência de ser realizado com responsabilidade, levando em consideração a estabilidade do produto, o público a ser direcionado, as quantidades a serem administradas, quanto à prescrição: longo, médio e curto prazo, entre outros fatores que possam afetar a qualidade e a segurança do consumo deste produto.

Deve-se se considerar também que as cápsulas de nutricosméticos não substituem os alimentos, mas podem ser úteis para as pessoas com hábitos alimentares inadequados e irregulares, somente durante determinado período ou segundo as necessidades de cada indivíduo. Embora sejam produtos de última geração e de alta confiabilidade, eles não podem substituir uma dieta saudável, pois as formulações podem conter, no máximo, 5 ou 6 ingredientes (GASPERI, 2015).

Ao escolher um tratamento à base de suplementação alimentar é necessário avaliar os déficits nutricionais presentes em cada organismo, pois em geral, as pessoas apresentam múltiplas falhas nutricionais, assim a prescrição deve priorizar produtos que sejam multifuncionais e que auxiliem em mais de um problema simultaneamente (ANUNCIATO, 2011).

Para cada tipo de organismo existe uma recomendação nutricional específica, por exemplo, um corpo atlético (que pratica exercícios regulares), apresentam uma queima maior de nutrientes, e por isso, é de extrema importância um acompanhamento médico e nutricional para que esses profissionais possam prescrever quais os nutricosméticos são mais indicados, com os componentes necessários, para se obter os resultados desejados (CABRAL; BENATTI; FRANÇA, 2010).

Os desenvolvimentos tecnológicos e científicos nessa área não param, mas se faz necessário cada vez mais estudos e ainda mais aprofundados, além de normativas

e legislações que regulamentem a composição, o comércio e a utilização destes produtos. Além disso, laboratórios de qualidade, empresas cosméticas e institutos de pesquisas devem trabalhar em sinergia para desenvolver e validar metodologias analíticas para identificar e qualificar as substâncias presentes nestes produtos, e assim, poder garantir a qualidade do produto e a segurança do consumidor. As agências governamentais podem auxiliar na regulamentação e fiscalização destes produtos (ALMEIDA, 2008).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se, ao realizar o presente estudo, que há muitas questões que ainda precisam ser exploradas para serem resolvidas, pois nota-se que existem muitas pesquisas que relatam a utilização de vitaminas em cosméticos de uso tópico e em cosmeceuticos, descrevendo as vantagens e desvantagens do uso deles, mas são poucos os estudos que avaliam a presença dessas substâncias em formulações de nutricosméticos, administrados via oral.

Faz-se necessário uma investigação maior neste campo, pois ainda não se tem um embasamento profundo sobre os benefícios e os malefícios que o consumo desses produtos pode gerar ao consumidor.

Em termos legais, os nutricosméticos ainda não são reconhecidos, e segundo a definição fornecida pela ANVISA, eles não podem ser classificados como cosméticos, assim se faz necessário um processo de regulamentação específico para essa classe de produtos.

Deve-se ter em mente que, assim como qualquer produto no mercado, é necessário racionalidade e cuidados ao utilizar nutricosméticos, visto que não devem ser considerados como substitutos dos nutrientes e devem ser utilizados com a prévia orientação de um profissional capacitado. Em vista de que produtos deste caráter consistem em complementos alimentares e são passíveis de causarem efeitos colaterais, e assim a sua administração deve ocorrer de modo racional.

No mercado existe uma gama de produtos cosméticos com diferentes apelos contendo variadas concentrações vitamínicas, por isso se faz necessário o desenvolvimento de métodos analíticos eficientes e reprodutíveis para identificar e quantificar essas substâncias nas formulações.

5 REFERÊNCIAS

ALMEIDA; Mariana. **Determinação e Quantificação das Vitaminas C e E Associadas em Produtos Cosméticos**. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo - USP. São Paulo. 2008.

ANUNCIATO, Talita. **Nutricosméticos**. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade São Paulo - USP. Ribeirão Preto - São Paulo, 2011. p. 21-27.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Parecer Técnico n° 04, de 21 de dezembro de 2010. Dispõe sobre a utilização de retinóides em produtos cosméticos (Revisão do Parecer Técnico CATEC no 03, de 22 de dezembro de 2002). Brasília, DF, 21 dez. 2010.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos / Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 1. ed. Brasília: ANVISA, 2004. (Série Qualidade em Cosméticos; v. 1).

AQUINO, Julimary; FELIPE; Daniele. **Avaliação da Estabilidade Acelerada de Diferentes Formulações Contendo Vitamina C**. Revista Saúde e Pesquisa, v. 7, n. 1, jan./abr. 2014. p. 119-128.

BENEGRIFE. **Vitamina A: para que serve e principais fontes nutricionais**. Portal da Saúde. 2022. Disponível em: <https://www.benegrip.com.br/saude/vitaminas/vitamina-a-para-que-serve#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20vitamina%20A,imunidade%20e%20regenera%C3%A7%C3%A3o%20de%20tecidos>. Acesso em 03 nov. 2022.

BENEGRIFE. **5 Alimentos Ricos Em Vitamina K e Como Extrair Seu Valor Nutritivo**. Portal da Saúde. 2022. Disponível em: <https://www.benegrip.com.br/saude/vitaminas/alimentos-ricos-vitamina-k#:~:text=Os%20benef%C3%ADcios%20da%20vitamina%20K,auxilia%20no%20processo%20de%20cicatriz%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em 25 dez. 2022.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n° 07, de 10 de fevereiro de 2015. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2015/rdc0007_10_02_2015.pdf. Acesso em: 26 dez. 2022.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n° 211, de 14 de julho de 2005. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0211_14_07_2005.html. Acesso em: 26 dez. 2022.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n° 752, de 19 de setembro de 2022. Disponível em: http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/5738443/RDC_752_2022_.pdf/66ee0d82-4641-441b-b807-109106495027. Acesso em: 26 dez. 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia de controle de qualidade de produtos cosméticos/ Agência Nacional de Vigilância Sanitária. – Brasília: Anvisa, 2007.

BREDA, Pedro Luís. **Tratamento com Vitaminas Antioxidantes no Envelhecimento Cutâneo: Revisão de Literatura**. Vitória da Conquista, Bahia. Brazilian Journal of Health Review, 2022.

BORBA; Carina. **Produção de Carotenoides por Sporidiobolus pararseus utilizando meio agroindustrial em diferentes condições de cultivo**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – FURG, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciências de Alimentos. Rio Grande/RS. 2015.

CABRAL, Amanda; BENATTI, Sara; FRANÇA, Ana Júlia. **O Benefício do Uso de Nutricosméticos em Tratamentos Estéticos Associados ao Uso de Produtos Cosméticos**. Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI, Balneário Camboriú, Santa Catarina, 2010. Disponível em: [http://siaibib01.univali.br/pdf/Amanda Cabral, Sara Benatti.pdf](http://siaibib01.univali.br/pdf/Amanda_Cabral_Sara_Benatti.pdf). Acesso em: 12 set. 2022.

DEUSCHLE, Viviane; SOUZA, Alessandra de. **Vitaminas como Antioxidantes no Envelhecimento Cutâneo**. XIX Seminário. Universidade de Cruz Alta, Cruz Alta, Rio Grande do Sul, 2014.

EMBRAPA. **Utilização do Ácido Ascórbico (Vitamina C) pelos Peixes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Corumbá: Embrapa Pantanal - MS, 2003.

FERREIRA-SILVA, Ellen; ALVES, Mariana; MORAES, Anamaria. **Utilização Das Vitaminas “A”, “C”, “E” em Produtos Cosméticos Antienvhecimento de Uso Oral e Tópico**. Unitri, Uberlândia-MG, v. 5, n. 3, p. 01-26, 04 dez. 2018. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/UTILIZA%C3%87%C3%83O-DAS-VITAMINAS-%E2%80%9CA%E2%80%9D%2C-%E2%80%9CC%E2%80%9D%2C-%E2%80%9CE%E2%80%9D-EM-PRODUTOS-Ferreira-Silva-Alves/d8d5b3ee38a260b1c477c7bd387a4184c436ebfc>. Acesso em: 13 set. 2022.

FOGAÇA, Jennifer. **Vitaminas usadas em cosméticos**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/vitaminas-usadas-cosmeticos.htm>. Acesso em: 25 dez. 2022.

FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ. UNIVERSIDADE DE FORTALEZA. **Cosmetologia: Tudo o Que Você Precisa Saber Sobre Esse Ramo da Estética**. Blogs Unifor, 23 nov. 2021. Disponível em: <https://unifor.br/web/saude/cosmetologia-tudo-o-que-voce-precisa-saber-sobre-esse-ramo-da-estetica>.

GALEMBECK, F.; CSORDAS, Y. **Cosméticos: a química da beleza**. 2009. Disponível em: <http://old.agracadaquimica.com.br/quimica/arealegal/outros/175.pdf>. Acesso em: 09 set. 2022.

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

GASPERI, Elaine. **Cosmetologia I**. Biblioteca Dante Alighieri. Centro Universitário Leonardo da Vinci - UNIASSELVI, 2015.

GAZONI, Fernanda Martins; MALEZAN, William Rafael; SANTOS, Fânia Cristina. **O uso de vitaminas do complexo B em terapêutica analgésica**. Revista Dor, v. 17, p. 52-56, 2016.

LAUTENSCHLÄGER, Hans. **Vitaminas em Cosméticos**. Dermavidauais. Disponível em: <https://www.dermavidauais.com.au/vitamins-cosmetics/>. Acesso em 23 dez. 2022.

MASHORCA, Kelly; SPERS, Eduardo; VETUCCI, Juliana; DA SILVA, Hermes. **A Beleza e a Vaidade em Relação a Novos Tipos de Alimentos: Um Estudo sobre o Mercado de Nutricosméticos**. Brazilian Journal of Marketing - BJM. Revista Brasileira de Marketing - ReMark. São Paulo, Brasil. Vol. 15, N. 3. julho/setembro. 2016. p. 404-417.

MORAES, Fernanda; COLLA, Luciene. **Alimentos Funcionais e Nutraceuticos: Definições, Legislação e Benefícios à Saúde**. Revista Eletrônica de Farmácia. Vol. 3. 2006. p. 109-122.

MOREIRA, Madson Matheus Barbosa. **Diterpenos com atividade antitumoral frente células leucêmicas: uma revisão**. Monografia (Graduação em Farmácia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2013.

MÜNCHEN, Sinara. **Cosméticos: Uma Possibilidade de Abordagem para o Ensino de Química**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2012. p. 21-27.

NUTRICOSMÉTICOS. Saiba mais sobre o potencial desse mercado e as novidades que chegam ao consumidor. São Paulo: **Cosmetics & Toiletries (Brasil)**, Nov-Dez 2022, Vol. 34, N° 6. ISSN 0103-4030 versão *online*. Disponível em: https://cosmeticsonline.com.br/2011/revista_digital/cosmetics/2022-06/. Acesso em: 09 set. 2022.

OLIVEIRA, Camila; FERRO, Camila, LONGATI, Karina, CUNHA, Sthefannie, HONDA, Tairine; ANTUNES, Valéria; OLIVEIRA, Carlos. **A Evolução da Molécula de Vitamina A Utilizada em Formulações Cosmecêuticas**. 1. ed. vol. 1. São Paulo. Brazilian Journal of Natural Sciences, 2018.

PELETEIRO, Aline; JESUS, Kamilla; FERREIRA, Simara; RODRIGUES, Juliana. **Nutricosméticos: um novo conceito para saúde e seus benefícios no processo de envelhecimento**. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação. São Paulo, v.7.n.11. 2021.

RUPERT, Aline; ENGEL, Bruno; ROHLFES, Ana Lúcia Becker; MARQUARDT, Liliane; BACCAR, Nádia de Monte. **Vitaminas do Complexo B: Uma Breve Revisão**. v. 7, nº 1, Revista Jovens Pesquisadores, 2017.

SALES, Eliane. **A Eficácia dos Nutricosméticos no Tratamento da Pele Durante o Processo de Envelhecimento Cutâneo: Uma Revisão Integrativa**. Monografia (Especialista em Harmonização Orofacial) - Faculdade de Odontologia, Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, Sete Lagoas, 2019.

SANTOS, Cremilda; SILVA, Késia; SANTOS, Anyelly. **Aplicando o conhecimento empírico da ecoquímica na estética: um relato de experiência**. 1. ed. Guarujá, São Paulo. Científica Digital, 2021. Cap. 03. p. 40-48.

SANTOS, Geisiane; BATISTA, Iany; RAMOS, Karolyne; JESUS, Laisa; CARNEIRO, Manoela. **Nutricosmético no Tratamento de Melasma**. Research, Society and Development, v. 11, n. 7, 2022.

SANTOS, Vanessa. **Vitaminas do complexo B**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/vitamina-b.htm>. Acesso em: 25 dez. 2022.

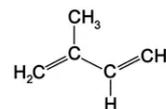
VIEIRA, Bianca; DE SOUZA NUNES, Marcos André. **Qualidade de Vida no Trabalho: Fator Motivacional nas Organizações**. REVISTA INTERDISCIPLINAR SABERES, v. 4, n. 2, 2022.

VITAMINAS EM COSMÉTICOS. São Paulo: Edição Temática Digital. **Revista de Negócios da Indústria da Beleza**, dez. 2021, N° 69, Ano 16. ISSN 1980-9832 versão *online*. Disponível em: https://cosmeticsonline.com.br/2011/revista_digital/tematica/2021-12/?utm_term=Edicao+Tematica+Digital+-dezembro+de+2021&utm_campaign=Assinantes+da+Versao+Digital+da+revista+Cosmetics+%26+Toiletries+Brasil&utm_source=e-go&utm_medium=email. Acesso em: 09 set. 2022.

ZANETI, Larissa; SPECK, Milena; MEDEIROS, Mariana de. **Revisão Sistemática: Nutricosméticos Utilizados nos Tratamentos das Disfunções Estéticas**. Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL. 2019.

GLOSSÁRIO

- Agente Oxidante:** Substância que ganha elétrons e provoca a oxidação de outras espécies químicas na reação
- Agente Redutor:** Substância que perde elétrons e provoca a redução de outras espécies químicas na reação
- Aminoácidos:** Unidades formadoras das proteínas, possuindo pelo menos, um grupo amina - NH₂ e um grupo carboxila - COOH em sua estrutura
- Antioxidante:** Substância que têm a capacidade de proteger as células contra os efeitos dos radicais livres produzidos pelo organismo
- Catálise:** Modificação da velocidade de uma reação química provocada por uma substância que normalmente está presente em pequenas quantidades e pode ser recuperada ao final
- Coenzima:** Qualquer molécula não proteica cuja associação com uma enzima é indispensável à sua atividade catalítica
- Cofator:** Pequenas moléculas orgânicas ou inorgânicas ligadas às enzimas, que podem ser necessárias para a função catalítica
- Enzima:** Catalisadores biológicos responsáveis por aumentar a velocidade de uma determinada reação química
- Flavonoide:** Bioativo conhecido como um dos pigmentos coloridos das plantas
- Hidrólise:** Processo químico no qual ocorre a quebra da molécula de uma substância por meio da ação dos íons provenientes da ionização da água
- Isopreno:** Um alcadieno, cuja estrutura plana é



Um alcadieno, cuja estrutura plana é

- Nutriente:** Todas as substâncias químicas que fazem parte dos alimentos e que são absorvidas pelo organismo, sendo indispensáveis para o seu

	funcionamento
Peroxidação:	Incorporação de um oxigênio molecular (radical livre) em uma estrutura
Poliênica:	Cadeia longa com duplas ligações conjugadas
Princípio Ativo:	Moléculas de uma substância que possuem efeito terapêutico
Proteína:	Substância formada a partir de um conjunto de aminoácidos ligados entre si
Radicais Livres:	Moléculas liberadas pelo metabolismo do corpo com elétrons altamente instáveis e reativas, que podem causar doenças degenerativas de envelhecimento e morte celular
Retinoides:	Substâncias derivadas da vitamina A
Síntese:	Processo de obter compostos químicos partindo de dois ou mais substâncias geralmente mais simples
Terpeno:	Conjunto de várias unidades de isopreno
Tetraterpeno:	C ₄₀ , composto por 8 unidades de isopreno (C ₅)