



Benefícios do silício orgânico como ativo cosmético na prevenção do envelhecimento cutâneo

Beatriz Moreira Cordeiro¹, Karina Elisa Machado², Luana Menezes Weickert³

Resumo: O envelhecimento é um processo natural, caracterizado por alterações morfológicas, bioquímicas e fisiológicas que ocorrem progressivamente no decorrer do tempo. Existem inúmeras maneiras de tratar e prevenir o envelhecimento cutâneo, entre estas destaca-se o uso cosméticos com silício orgânico. O silício orgânico é o oligoelemento, de natureza ubíqua mais abundante na terra, o corpo humano possui silício orgânico em sua composição, desde a fase fetal, sendo que com o passar do tempo suas concentrações diminuem. Este ativo apresenta diversas funções, dentre as quais pode-se citar sua atividade antioxidante e umectante, estimulante da síntese de colágeno e elastina, além de auxiliar na estruturação dérmica. Nesta perspectiva, através de uma revisão bibliográfica descritiva com abordagem qualitativa, o presente artigo tem como objetivo analisar os benefícios do silício orgânico como ativo cosmético, na prevenção do envelhecimento cutâneo. Os resultados evidenciaram que o silício apresenta diversas funções entre as quais pode-se destacar a síntese de colágeno e elastina, sendo que em conjunto, os resultados encontrados demonstraram que o silício é um ativo cosmético seguro e promissor na prevenção do envelhecimento cutâneo.

Palavras-chaves: Envelhecimento cutâneo. Autoestima. Cosméticos. Silício Orgânico.

¹ Cosmetóloga e Esteticista graduada pela Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI. bea_1017@hotmail.com;

² Farmacêutica Esteta e Bioquímica, graduada pela Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI, Mestre em Ciências Farmacêuticas pela mesma Universidade e Doutora em Farmácia pela Universidade Federal de Santa Catarina. Professora dos Cursos de Estética e Cosmética, Estética Flex, Estética e Psicologia, ambos da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI. karymachado@hotmail.com;

³ Cosmetóloga e Esteticista graduada pela Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI. luanaweickert@icloud.com.

Benefits of organic silicon as a cosmetic active in the prevention of skin aging

Abstract: Aging is a natural process, characterized by morphological, biochemical and physiological changes that occur progressively over time. There are countless ways to treat and prevent skin aging, among which we highlight the use of cosmetics with organic silicon. Organic silicon is the most abundant ubiquitous trace element on earth, the human body has organic silicon in its composition since the fetal phase, and over time its concentrations decrease. This active has several functions, among which we can highlight the antioxidant, humectant, stimulating collagen and elastin synthesis, besides helping in dermal structuring. In this perspective, through a descriptive bibliographic review with a qualitative approach, this article aims to analyze the benefits of organic silicon as a cosmetic asset, in preventing skin aging. The results showed that silicon has several functions, among which the synthesis of collagen and elastin can be highlighted, and together, the results found showed that silicon is a safe and promising cosmetic asset in the prevention of skin aging.

Keywords: Skin aging. Self-esteem. Cosmetics. Organic Silicon.

Introdução

Atualmente, evidencia-se cada vez mais o envelhecimento da população mundial (TEIXEIRA et al., 2016). Salienta-se que o envelhecimento é caracterizado como um complexo multifatorial, que acontece de forma natural ao longo do tempo, sendo todos os órgãos e sistemas do corpo humano afetados, com destaque especial para a região facial, por ser uma região mais exposta e mais susceptível a ação dos agentes externos (FRANCA, MACHADO, 2018).

O envelhecimento pode ser classificado em dois tipos: o intrínseco e o extrínseco. O intrínseco acontece naturalmente, é inevitável e ocorre ao longo do tempo, sendo influenciado pela genética. Já o extrínseco, é causado pela soma das agressões sofridas ao longo dos anos, está associado a agentes externos, com destaque a radiação ultravioleta e a glicação do colágeno (MACHADO, SIGALES, SOLOVY, 2018).

Para Silva e colaboradores (2016) como consequência do processo de envelhecimento, surgem alterações estéticas como as linhas de expressão, perda do contorno facial e corporal, cabelos brancos, entre outras mudanças. Os autores ainda destacam que todo ser humano sabe que algum dia irá envelhecer, entretanto, muitos buscam retardar ao máximo esse processo natural (SILVA et al., 2016).

Em partes, esta necessidade é imposta pela sociedade, que relaciona a beleza um uma aparência jovial e devido a esta associação, os indivíduos passaram a não aceitar o processo de envelhecimento e buscam a chamada juventude eterna. Essa busca se dá através dos produtos cosméticos, cirurgias plásticas e tratamentos estéticos, que objetivam manter uma aparência física que agrade a sociedade, entretanto muitas vezes esta aparência é intangível (TRANCOSO, MACHADO, 2018).

Destaca-se ainda, que o processo de envelhecimento é um período de grandes transformações físicas, mentais e emocionais, que podem levar o indivíduo a um estado de estresse, alterando sua autoestima e percepção de autoimagem (SILVA et al., 2016).

Ciente deste cenário e da busca pela juventude eterna, a indústria cosmética investe cada vez mais em tecnologia, para a fabricação de ativos cosmético, cada vez mais elaborados. Entre estes ativos pode-se destacar o silício orgânico, que apresenta diversas propriedades, dentre as quais pode-se destacar a atividade antioxidante, estimuladora da síntese de colágeno e elastina, auxílio na estruturação dérmica e umectante (MORAES, CRUZ, VIEIRA, 2019; MOSER, 2019).

Nessa perspectiva, o objetivo desse trabalho, é analisar os benefícios do silício orgânico como ativo cosmético, na prevenção do envelhecimento cutâneo, através de uma revisão bibliográfica.

Materiais e Métodos

Trata-se de uma revisão sistemática exploratória-descritiva com abordagem qualitativa. Para atender o objetivo do estudo, as produções científicas referentes ao tema foram pesquisadas em livros e nos bancos de dados das bibliotecas eletrônicas Bireme, LILACS, SciELO, Pubmed e Periódicos CAPES, no período entre 2004 a 2020. Os descritores utilizados para a seleção foram: envelhecimento cutâneo, prevenção do envelhecimento, silício orgânico com suas funções e utilizações cosméticas.

As estratégias utilizadas para inclusão dos artigos neste estudo foram: artigos de pesquisas com estudos *in vivo* e *in vitro*, de revisão e artigos publicados nas versões dos idiomas: inglês, espanhol e português, disponíveis por completo nas bases eletrônicas e que representassem a temática. Os critérios de exclusão utilizados foram artigos repetidos, artigos incompletos e artigos e que não representavam a temática.

Resultados e Discussão

Silício

Descoberto pelo químico sueco Jöns Jacob Berzelius em 1823, o silício (Si) é considerado o segundo elemento químico de natureza ubíqua (presente em todas as partes do planeta), mais abundante na terra, perfazendo aproximadamente 27,7% da sua massa, ficando atrás apenas do oxigênio (O₂) (MORI, SANTOS, SOBRAL, 2007; FERREIRA et al., 2018).

À temperatura ambiente, o silício se apresenta como um sólido duro, de cor cinza escuro e brilho metálico. Sua estrutura cristalina é semelhante a do diamante e suas reações químicas são semelhantes às do carbono. Pertencente ao grupo do carbono, o silício não é normalmente encontrado em estado puro na natureza, apresentando-se geralmente na forma de dióxido de silício (SiO₂), conhecido também como sílica (MORI, SANTOS, SOBRAL, 2007; ROSA, 2017).

Quimicamente o silício apresenta excelente condutividade térmica e baixa condutividade elétrica (LAZZERINI, BONOTTO, 2014). Suas propriedades físico-químicas estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1: Propriedades físicas e químicas do silício.

Número atômico	14
Peso atômico	28,086
Ponto de fusão	3.265 °C
Ponto de ebulição	2.355°C
Densidade	2,42g/cm ³
Estados de oxidação	+4
Configuração eletrônica	2-8-4 ou 1s ² 2s ² 3p ⁶ 3s ² 3p ⁶

Fonte: Adaptado de MORI, SANTOS, SOBRAL (2007).

Segundo Lazzerini e Bonotto (2014) o ciclo biogeoquímico do silício, ou seja, seu percurso no meio ambiente consiste em:

- Sua dissolução, através do conjunto de processos mecânicos, químicos e biológicos, que ocasionam sua desintegração e decomposição das rochas, ou, pelas alterações hidrogeológicas (alterações da água).
- Seu transporte até os oceanos, onde é assimilado na fotossíntese por organismos marinhos, que ao morrerem, depositam o silício nos fundos oceânicos, o qual retorna

aos continentes após sua diagênese (conjunto de processos químicos e físicos sofridos pelos sedimentos desde a sua deposição até a sua consolidação) como rochas sedimentares na escala de tempo geológico.

Silício no organismo

O silício encontra-se presente no corpo humano desde a fase fetal, onde é fornecido via placentária, e todos os tecidos fetais apresentam o silício em sua composição. Após o nascimento, suas concentrações sofrem consideráveis alterações, devido a funcionabilidade de diversos órgãos. Neste contexto, pode-se destacar que com o avançar da idade as concentrações de silício reduzem drasticamente, podendo esta diminuição ser notada a partir dos 30 anos, quando a absorção do silício se torna insatisfatória (MOSER, 2019).

Christovam e Mejia (2020) corroboram com essa afirmação e citam que a concentração do silício diminui progressivamente, principalmente nas paredes arteriais e na pele, e este fenômeno está ligado ao aparecimento de sinais de senilidade. As artérias jovens têm mais silício que as velhas, então devido ao envelhecimento entre os 25 e 60 anos, ocorre um decréscimo de até 80% de silício nos tecidos mais ricos como a pele e as artérias, deixando as mais finas e frágeis (CHRISTOVAM, MEJIA, 2020).

A diminuição do silício também conduz à desestruturação do tecido conjuntivo, pois o teor de silício nas moléculas que constituem o colágeno, elastina e outras fibras é abundante. A sua reposição no tecido dérmico é feita por meio dos silícios orgânicos, pois desta forma são biologicamente ativos. Neste contexto, foram desenvolvidos uma série de silícios orgânicos com diversas atividades e verificou-se que a reposição através de uso tópico restaurava a regeneração dos tecidos, revertendo os sinais de envelhecimento (CHRISTOVAM, MEJIA, 2020).

O silício quando administrado por via oral, é pouco absorvido pelo estômago, portanto o mais indicado é o tratamento tópico por meio de cosméticos. Sua absorção é considerada maior na forma de silanol, substâncias derivadas do silício hidrossolúvel, sendo este mais seguro e não genotóxico (LIMA et al., 2019).

As elevadas concentrações de silício, presentes no corpo humano, potencializam a ação do zinco e do cobre, permitindo a fixação do cálcio. Sua distribuição se dá em diversos tecidos, como pele, unhas, cabelos, cartilagens, tendões, ossos e vasos sanguíneos, e apesar desta ampla

distribuição, o silício apresenta maiores concentrações na pele, em membranas mucosas e tecidos conjuntivos (FERREIRA, 2018; SEVERO, VIERA, 2018).

Nos tecidos conjuntivos o silício atua sobre a matriz extracelular, particularmente sobre as fibras de colágeno, promovendo a firmeza e a força aos tecidos, fazendo parte da composição de artérias, tendões, pele, olhos, ossos e tecido conjuntivo. Destaca-se que o colágeno contém silício em sua composição, que por sua vez, ajuda a manter a ligação entre os tecidos, e que o mineral pode auxiliar na prevenção dos prejuízos à síntese e estrutura do colágeno (MOSER, 2019).

As principais fontes alimentares de silício incluem cereais (como aveia, cevada, centeio e arroz integral), nabo, avelã, feijão, açúcar de beterraba, e broto de alfafa (SCHOLZE, 2015).

Funções do silício

Deficiência de silício no organismo, podem causar inúmeras doenças, incluindo o mal de Alzheimer e o processo de envelhecimento dos tecidos, considerando que o silício desempenha um papel essencial na saúde humana, pois este regula o metabolismo de vários tecidos, particularmente ossos, cartilagem e nos tecidos conjuntivos (SCHOLZE, 2015).

Neste contexto, pode-se citar que umas das principais funções do silício é a síntese de colágeno tipo I e o aumento da expressão da enzima prolina hidroxilase (MOSER, 2019), outra função importante consiste em desintoxicar e restabelecer as funções vitais do organismo, reequilibrando a comunicação celular e amenizando o prejuízo com a perda natural desse oligoelemento (CHRISTOVAM, MEJIA, 2020).

Na pele o silício desempenha a função de estruturação dérmica, por meio de ligações com as glicosaminoglicanas e poliuronídicas, determinando sua formação estrutural (MOSER, 2019). Lima e colaboradores (2016) corroboram com esta afirmação e citam que as principais funções do silício são a síntese de colágeno e o aumento de fibras colágenas e elásticas, deixando a pele com mais firmeza e resistência, além de neutralizar os radicais livres, que são os responsáveis pelo envelhecimento precoce. Os autores ainda acrescentam que “o silício possui um poder regenerador e fornece o elemento catalisador necessário ao relançamento do fibroblasto, que permite aos tecidos recobrar o tônus e a sua elasticidade” (LIMA et al., 2016).

Christovam e Mejia (2020) salientam que “o silício orgânico atua diretamente sobre o metabolismo celular estimulando a síntese de fibras de sustentação da pele (colágeno, elastina e proteoglicanas), conferindo firmeza e tonicidade aos tecidos. Além disso, exerce ação

antioxidante, protegendo as células cutâneas, atua sobre o sistema de auto hidratação da pele, auxiliando na retenção do teor hídrico das células cutâneas e permite a recuperação da capacidade de defesa natural da pele, afetada pela exposição à radiação ultravioleta (UV).”

Funções do silício na estética

O silício auxilia na reorganização da matriz intersticial, tecido adiposo e microcirculação (na falta de nutrientes, a matriz intersticial se gelifica e as fibras colágenas se espiralizam causando o repuxamento da pele), além de induzir e regularizar a proliferação fibroblástica, que favorece a regeneração de fibras elásticas e colágenas, com isso também favorece a drenagem dos tecidos e ativa a adenilciclase, estimulando a lipólise (MORAES, CRUZ, VIERA, 2019).

Neste contexto, o ativo é utilizado para tratamento de gordura localizada, distúrbio inestético que acomete o desenvolvimento irregular do tecido conjuntivo adiposo e circulação (SEVERO, VIERA, 2018). Pode também ser utilizado também para o tratamento do fibro edema gelóide (FEG), que é uma alteração do relevo cutâneo, causando uma infiltração edematosa do tecido conjuntivo (GLUZEZAK, 2017). O silício é indicado para essas desordens, devido sua ação lipolítica, além de ajudar na microcirculação e no aumento do metabolismo (MORAES, CRUZ, VIERA, 2019).

O silício também está envolvido no metabolismo e divisão celular, crescimento de cabelo, pele e unhas, e devido a sua capacidade de manter a água ligada aos tecidos, ele favorece a hidratação da derme e epiderme. O colágeno também contém silício, que auxilia na manutenção da ligação entre os tecidos, desta forma, a reposição de silício, tem como principais objetivos aumentar a síntese de colágeno e elastina (MORAES, CRUZ, VIEIRA, 2019; MOSER, 2019).

Esse oligoelemento é capaz de devolver firmeza e tonicidade da pele, reduzindo a flacidez, fortalecendo cabelos e unhas, remineralizando os tecidos duros (ossos) e contribuindo também para reforçar as células do sistema imunológico (CHRISTOVAM, MEJIA, 2020). Em conjunto essas ações justificam o uso do ativo para tratamento de estrias, que são uma atrofia tegumentar, no qual ocorre o rompimento das fibras elásticas, que estão presentes na derme (JUNIOR et al., 2020).

O silício também é utilizado para o tratamento de acne, pois segundo Santos e colaboradores (2018), a acne é considerada uma doença inflamatória da unidade pilossebácea, ocasionando diversas lesões na pele. E o ativo auxilia na produção de colágeno e elastina,

melhorando a cicatrização e sequelas pós-inflamatórias (SANTOS, BEIRIGO, RABITO-MELO, 2018).

Outra disfunção inestética em que o silício é utilizado é no tratamento da flacidez, processo causado pela deficiência de colágeno e elastina, e pela degeneração das fibras elásticas, devido a sua capacidade de estimulação destas fibras (MORAES, CRUZ, VIEIRA, 2019; FONTES, MEJIA, 2020).

Devido a todas as atividades relacionadas, anteriormente ao silício, destaca-se seu uso no tratamento do envelhecimento cutâneo, considerando que conforme Fontes e Mejia (2020) os sinais de envelhecimento são consequências da diminuição de funcionamento do tecido conjuntivo, onde o colágeno fica mais rígido, e as fibras de elasticidade perdem sua força, diminuindo a elasticidade, ocorre a diminuição das glicosaminoglicanas e também a redução da água, diminuindo assim desenvolvimento celular (FONTES, MEJIA, 2020).

Este elemento tem demonstrado uma ampla aplicação terapêutica. E sua reposição pode ser feita topicamente, por meio de cremes, géis, sérums e via oral, com a ingestão de cápsulas ou gomas (CHRISTOVAM, MEJIA, 2020).

Envelhecimento cutâneo

O envelhecimento pode ser definido como um conjunto de alterações morfológicas, fisiológicas e bioquímicas que ocorrem progressivamente no organismo ao longo de nossas vidas. Entre todos os órgãos e sistemas afetado pelo processo do envelhecimento, a pele é o que mais sofre, por se tratar de um órgão complexo, no qual interações celulares e moleculares são afetadas pelas agressões promovidas pelo meio ambiente (FRANCA, MACHADO, 2019).

O envelhecimento manifesta-se a partir dos 30 anos de idade, sendo classificado de duas formas, dependendo de como ocorre: o envelhecimento intrínseco e o extrínseco. O envelhecimento intrínseco está relacionado à idade, e ao desgaste natural do organismo que inclui células órgãos e pele. Sua ação pele é lenta e gradual resultando na perda progressiva de elasticidade, atrofia da pele e aumento das linhas de expressões. Já o envelhecimento extrínseco está relacionado a fatores externos que agredem o organismo diariamente como poluição, fumo, álcool e exposição ao sol. Ele é mais agressivo à superfície da pele, sendo o responsável por modificações como rugas, manchas, hipertrofia e o próprio câncer de pele (HIRATA, SATO, SANTOS, 2004; BATISTELA, CHORILLI, LEONARDI, 2007; TESTON, NARDINO, PIVATO, 2010; LIMA et al., 2016).

Filho e colaboradores (2004) e Hirata, Sato e Santos (2004) destacam que à medida que os seres humanos envelhecem, a pele acaba perdendo suas propriedades, principalmente a elasticidade, ocasionando também a perda de colágeno e redução de hidratação. Os autores ainda descrevem as principais mudanças ocorridas na pele durante este processo, sendo estas: Alterações qualiquantitativas das proteínas da matriz extracelular, resultando na perda da capacidade de retração e do poder tensor, com a formação de rugas, aumento da fragilidade e diminuição da cicatrização de feridas;

- A pele fica mais fina, pálida, seca e há um aumento de rugas;
- O sistema superficial capilar e as desordens pigmentares ganham visibilidade, a pele perde a firmeza e as suas propriedades mecânicas;
- As células cutâneas se proliferam na epiderme gerando aparência irregular;
- Há menos colágeno e fibras elásticas, resultando na diminuição da elasticidade da pele;
- Os fibroblastos e os queratinócitos se reproduzem com mais lentidão;
- A função de barreira da pele tem diminuição e o sistema de defesa da pele se torna menos eficiente, pois as células de Langerhans (são um tipo de células dendríticas que têm funções que envolvem apresentação de antígeno e a estimulação de resposta T dependente) estão “cansadas” e as que restam são menos ativas;
- A atividade do fibroblasto tende a diminuir, gerando síntese lenta de colágeno;

Nas mulheres, a partir dos 40 anos, o envelhecimento também é influenciado pela diminuição no nível de estrogênios e redução das fibras de colágeno, tornando a pele mais fina, sensível e com pigmentação heterogênea, aumentando a presença de rugas e células mortas, as quais vão se acumulando e se depositando na superfície. A formação de rugas, aparência de pele mais áspera, redução da elasticidade e da firmeza da pele são os sinais mais expressivos da idade biológica (BATISTELA, CHORILLI, LEONARDI, 2007).

Associado a isto, no processo de envelhecimento também ocorre modificação do material genético por meio de enzimas, alterações proteicas e a proliferação celular diminuída. Desta forma, o tecido perde a elasticidade, a capacidade de regular as trocas aquosas e a replicação do tecido se torna menos eficiente. Oxidações químicas e enzimáticas envolvendo a formação de radicais livres também aceleram o envelhecimento (HIRATA, SATO, SANTOS, 2004).

Impacto do envelhecimento na autoestima

Atualmente se vive em uma sociedade caracterizada por uma cultura jovem, onde o fato de se tornar mais velho é um processo difícil e estressante, ocasionando problemas de aceitação de si mesmo (SILVA et al., 2016).

Quando o assunto é envelhecimento, sempre encontramos como adjetivos rugas e linhas de expressão, que causam uma diminuição na autoestima desse grupo de indivíduos, alguns até iniciam sinais de depressão. Para evitar este processo este grupo de pessoas, em fase de envelhecimento, acaba procurando “fórmulas mágicas” para melhorar a sua aparência (TRANCOSO, MACHADO, 2018).

Na busca de aumentar a autoestima melhorando as linhas de expressões, eles investem em cosméticos e procedimentos estéticos que tragam benefícios e resultados, que hoje são possíveis de encontrar, devido ao avanço da tecnologia e cosmetologia na área estética. A partir do momento que esse público se depara com os resultados de melhorias estéticas, conseqüentemente resgatam sua autoestima e se sentem mais confiantes, adquirindo uma vida mais satisfatória (FRANCA, MACHADO, 2018).

Prevenção do envelhecimento cutâneo

Para a prevenção do envelhecimento cutâneo existem diversos tratamentos disponíveis, que envolvem a eletroterapia e o uso de ativos cosméticos. Neste contexto, Santos (2011) destaca que para ocorrer a prevenção do envelhecimento é necessário interromper a degradação dos constituintes básicos cutâneos, principalmente do colágeno, elastina e ácido hialurônico, uma vez que estes têm sua concentração diminuída ao longo dos anos, e estão diretamente relacionados a formação de rugas e linhas de expressão.

O autor ainda acrescenta que os cosméticos anti-idade, são formulados com a intenção de recuperar pelo menos um destes constituintes cutâneos, melhorando a aparência cutânea, e para, evitar o stress oxidativo (causado pelos radicais livres), um dos mais importantes responsáveis pelo envelhecimento (SANTOS, 2011)

Franca e Machado (2019) corroboram com esta afirmação e relatam em seu estudo, que para esta prevenção, pode-se também utilizar substâncias ativas, com propriedades anti-inflamatórias, queratolíticas, clareadoras, com efeito lifting, entre outras.

Nesta perspectiva Bagatin (2018), para prevenir e tratar o envelhecimento cutâneo pode se utilizar alguns cosméticos:

- Filtros Solares: Impedem a penetração de radiações UVA e UVB através de manutenções de barreira cutânea, fazendo a higiene e hidratação adequada. Além de utilizar fotoprotetor diariamente associado a utilização de chapéu e evitar a exposição ao sol.
- Cosméticos Antioxidantes: Neutralizam radicais livres, considerando que estes são os principais causadores do fotoenvelhecimento, isso pode ser feito com o uso de antioxidantes tópicos e sistêmicos.
- Regeneradores Dérmicos: estimulam a produção dos fibroblastos, das fibras de colágeno, e de outros componentes da matriz celular, proporcionar aumento no metabolismo da derme, causando alterações significativas que apresentam rejuvenescimento na região cutânea.
- Renovadores Epidérmicos: estimulam o processo de renovação celular (*turn-over*), favorecendo a troca das células da epiderme, dando a esta uma aparência mais saudável e jovial.

Silício tópico na prevenção do envelhecimento

Conforme Christovam e Mejia (2020) o silício orgânico atua diretamente sobre o metabolismo celular estimulando a síntese de fibra de colágeno, elastina e proteoglicanas, exercendo ação antioxidante, prevenindo as reações de glicação e atuando como mimetizador de fatores de crescimento celular, protegendo desta forma as células cutâneas. Atua também sobre a hidratação da pele, auxiliando na retenção do teor hídrico das células cutâneas, pois o ativo mantém a água ligada ao ácido hialurônico e as proteoglicanas proteoglicanas (MOSER, 2019).

Os autores destacam que através deste ativo pode-se obter produtos cosméticos efetivos no combate e/ou prevenção dos sinais do envelhecimento. Destacando que a reposição dos silícios no tecido dérmico é feita por meio dos silícios orgânicos, pois desta forma, são biologicamente ativos. Neste contexto, uma série de silícios orgânicos, com diferentes atividades, foram desenvolvidos e seus estudos demonstraram que a sua reposição restaurava a regeneração dos tecidos perturbados, revertendo os sinais do envelhecimento (CHRISTOVAM, MEJIA, 2020).

Um destes estudos foi realizado por Polonini e colaboradores (2019) que avaliaram a capacidade do monometilsilanotriol (MMST), aplicado topicamente, em fornecer silício à pele. A formulação utilizada foi um creme, obtido pela mistura direta do MMST no veículo transdérmico, pronto para uso. Os resultados demonstraram que MMST, em altas concentrações apresentou uma significativa permeação, o que sugere, segundo os autores, que o MMST aplicado topicamente pode fornecer silício à pele em níveis adequados (POLONINI et al., 2019).

Já Lima e colaboradores (2019), em estudo demonstram que o uso tópico do silício orgânico pode trazer benefícios para o tecido conjuntivo. Os resultados foram apresentados através de registro fotográfico, e demonstraram uma melhora da textura, revitalização e nutrição tecidual, preenchimento das rugas devido à hidratação e amenização das hiperpigmentações (LIMA et al., 2019).

Oliveira e colaboradores (2013) corroboram com este resultado ao propor um tratamento para melhora das rugas finas, do brilho, da firmeza, da hidratação e do aspecto geral da pele, utilizando de vitaminas, aminoácidos, minerais e ácidos nucleicos. Neste processo, a inclusão do silício orgânico teve como objetivo a síntese de colágeno, e os resultados demonstraram a melhora da firmeza e aparência da pele, o que segundo os autores, foi provocado pelo ativo (OLIVEIRA et al., 2013).

E Lima e colaboradores (2016) estudaram *in vivo* o rejuvenescimento facial, por meio da ionização do oligoelemento silício, em voluntárias que possuem pele com aspecto envelhecido, ou seja, que apresentavam perda de viço, brilho, elasticidade e aparecimento de linhas de expressão e rugas. Os resultados demonstraram que o silício orgânico associado à ionização, para melhor permeação na pele, é eficaz no rejuvenescimento facial. As voluntárias perceberam suavização das rugas profundas e desaparecimento das linhas de expressão. Os autores relatam que este fato se deve, provavelmente, pela atividade regeneradora do silício, estímulo da síntese de fibras de elastina e de colágeno (LIMA et al., 2016).

Além disso, Zanetti e colaboradores (2019) em estudo afirmam que o silício orgânico desempenha um papel essencial na saúde humana. E que esse importante oligoelemento regula o metabolismo de vários tecidos e é elemento chave dos tecidos conjuntivos. Na pele, é indispensável à síntese das fibras de colágeno e de elastina, conferindo-lhe elasticidade e flexibilidade. Desempenha também uma importante função na estrutura dérmica através das ligações com macromoléculas tais como as glicosaminoglicanas, proteoglicanas, glicoproteínas estruturais e o ácido hialurônico, determinando a formação estrutural dos tecidos da pele.

Considerando que seus resultados demonstraram que após o tratamento, foram observadas diferenças estatisticamente significativas na avaliação de pele pós tratamento, e concluíram que houve uma melhora do cabelo, unhas e pele, sugerindo a eficiência do tratamento (ZANETTI, SPECK, MEDEIROS, 2019).

Gonçalves e Lima (2020) em seu trabalho demonstraram, que no combate aos sinais de envelhecimento cutâneo, o silício orgânico utilizado em suas formas variadas, resulta em uma manutenção e conservação da estrutura da derme durante o processo de envelhecimento cutâneo, pois este atua sobre a matriz extracelular dos tecidos conjuntivos particularmente sobre as fibras de colágeno, além de exercer ação antioxidante, protegendo as células cutâneas, atuando sobre o sistema de auto hidratação da pele, auxiliando na retenção do teor hídrico das células cutâneas e permitir a recuperação da capacidade de defesa natural da pele, afetada pela exposição à radiação UV.

E por fim, Dias (2013) encontrou evidências publicadas, relatando que o silício ao lado da elastina, é o maior componente dos tecidos conectivos. Desempenha ainda, um papel ativo na neutralização de radicais livres, prevenindo reações de glicação e atuando como mimetizador da ação de fatores de crescimento celular (DIAS, 2013).

Além disso, BIOTEC (2020) destaca estudos que demonstram que o silício orgânico tópico, é capaz de permear pela pele atingindo a estrutura dérmica, tem uma atividade de proteção contra os efeitos do envelhecimento de pele e cabelos, estimula a viabilidade celular e ativa a biossíntese de colágeno, protege contra os radicais livres, glicação de colágeno e alterações do tecido conjuntivo, maior hidratação, e possui ação deglicante (efeito reverse), anti-inflamatória e calmante.

Na literatura não foi encontrado dados referentes a concentração usual do silício. Entretanto observa-se no mercado de trabalho, sua utilização de 2% a 10% em produtos de uso tópico.

Considerações Finais

Sabe-se que o processo do envelhecimento é inevitável, sendo esse causado por fatores genéticos que ocorrem no organismo ao longo de nossas vidas e fatores externos como exposição solar, estresse, tabagismo, álcool e poluição, além de causar problemas de baixa autoestima.

Apesar disso, o envelhecimento pode ser retardado, e hoje em dia com o aumento de expectativa de vida da população, perceptivelmente a busca por produtos que retardam o envelhecimento aumentam, pois adiando o envelhecimento as pessoas se sentem mais confiantes e com uma autoestima elevada.

Diante disso a indústria cosmética vem investindo e se aprimorando para encontrar ativos para produtos cosméticos, a fim de atenuar os efeitos causados pelo envelhecimento, devido ao aumento da demanda do mercado de estética para esta área.

Entre os ativos, para o envelhecimento, neste trabalho destacamos o silício orgânico, através de uso tópico (por meio de cremes, géis e sérums), devido a sua melhor absorção, diferente do uso oral (por meio de cápsulas ou gomas) que é pouco absorvido pelo organismo. O uso tópico pode ser utilizado na área da estética com associações de diversas técnicas, como por exemplo, a eletroterapia, e assim potencializar os tratamentos.

Neste contexto o silício é um importante ativo para a prevenção do envelhecimento, pois os resultados encontrados demonstram que o silício estimula a síntese de colágeno e elastina, aumentando a proteção contra os radicais livres, prevenindo as reações de glicação e atuando como mimetizador de fatores de crescimento celular.

O ativo ainda atua sobre a hidratação da pele, auxiliando na retenção do teor hídrico das células cutâneas, pois o ativo mantém a água ligada ao ácido hialurônico e as proteoglicanas. Também apresenta ação regeneradora, além de ter uma importante função na estruturação dérmica.

Em conjunto os resultados demonstraram que o silício apresenta-se como um ativo cosmético promissor, na prevenção do envelhecimento cutâneo, trazendo benefícios a pele, sendo considerado seguro e não genotóxico.

Referências

BAGATIN, E. Mecanismos do envelhecimento cutâneo e o papel dos cosmeceuticos. **Revista Brasileira de Medicina**. 2018;66(3):5-11.

BATISTELLA, M.A.; CHORILLI, M.; LEONARDI, G.R. Abordagens no estudo envelhecimento cutâneo em diferentes etnias. **Rev. Bras. Farm.** 2007;88(2):59-62.

BIOTEC. [Internet]. **ermocosméticos Ltda**. Biotecnologia em Reposição de Silício Orgânico no Combate ao Envelhecimento. Silicium P. Itaim Bibi. São Paulo. 2020. Recuperado de: <https://www.dermomanipulacoes.com.br/assets/uploads/Silicium%20P.pdf>

CHRISTOVAM, C.F.; MEJIA, D.P.M. Utilização tópica do silício orgânico no tratamento do envelhecimento facial. [Monografia]. Faculdade FAIPE, Cuiabá, Brasil. 2020.

DIAS, P.C.P. **A importância do Silício Orgânico para a produção de colágeno.** [Monografia]. Faculdades Unidas do Norte de Minas / ICS- Instituto de Ciências da Saúde, Alfenas, Brasil. 2013.

FERREIRA, A.O. Estudos de compatibilidade de suspensões orais líquidas e avaliação clínica de suplemento de silício orgânico nas formas líquidas e sólidas. [Tese]. Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Brasil. 2018.

FILHO, J.A.X.; FERREIRA, F.V.; FILHO, F.D.R.; TSUJI, D.H.; SENNES, L.U. Células de Langerhans no epitélio da prega vocal humana: estudo imunoistoquímico. **Rev Bras Otorrinolaringol.** 2004;70(5):584-588.

FONTES, T.A.; MEJIA, D.P.M. Efeitos da radiofrequência em mulheres que sofrem de flacidez dérmica na região da face, causada pelo envelhecimento. [Monografia]. Faculdade Ávila, Goiânia, Brasil. 2020.

FRANCA, W.B.L.; MACHADO, K.E. Promoção da Saúde através dos cuidados cosméticos: programa interdisciplinar Universidade da Criativa Idade. **R.UFG.** 2019;19:1-17. DOI: 10.5216/revufg.v19.60617.

GLUZEZAK, A.J.P. Atividade anticelulite de ativos nanoestruturados. [TCC]. Universidade Federal de Mato Grosso, Mato Grosso, Brasil. 2017.

GONÇALVES, R.S.A.; LIMA, S.C. As vantagens do silício orgânico na estética corporal. [Monografia]. Pós-Graduação em Saúde Estética, Instituto de Excelência em Educação e Saúde, Palmas, Brasil. 2020.

HIRATA, L.L.; SATO, M.E.O.; SANTOS, C.A.M. Radicais Livres e o Envelhecimento Cutâneo. **Acta Farm. Bonaerense.** 2014;23(3):418-424.

JUNIOR, A.A.S.; SILVA, R.P.G.; SILVA, V.L.S., PAULINO, E.N. **Estrias: fisiopatologia, principais tratamentos estéticos.** 2020. Recuperado de https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/estrias_fisiopatologia_principais_tratamentos_esteticos.pdf.

KALIL, C.L.P.V.; CAMPOS, V.; CIGNACHI, S.; IZIDORO, J.F., REINEHR, C.P.H.; CHAVES, C. Evaluation of cutaneous rejuvenation associated with the use of ortho-silicic acid stabilized by hydrolyzed marine collagen. **Journal of Cosmetic Dermatology.** 2017;17(5):814-820. DOI: 10.1111 / jocd.12430

LAZZERINI, F.T.; BONOTTO, D.M. O silício em águas subterrâneas do Brasil. **Ciência e Natura.** 2014;36(2):159-168.

LIMA, A.S.; SOUZA, N.C.N.; MAZONI, N.L.; NASCIMENTO, P.M.V.B. O uso do oligoelemento silício no rejuvenescimento facial. **Revista Científica do Unisalesiano.** 2016;15:487-501.

LIMA, C.R.J.; AMADEU, C.L.R., LEME, J.A.C.A.; LHAMAS, L.M.F.; MACEDO, E.N.; SILVA, S.M.Z. **Efeitos do silício orgânico no rejuvenescimento facial em portadores de doença de Alzheimer**. Ponta Grossa: Atena Editora. 2019.

MACHADO, K.E.; SIGALES, G.L.; SOLOVY, I. Ação do acetilhexapeptídio-3 no processo de rejuvenescimento facial. **Infarma**. 2018;30(3):185-194. DOI: 10.14450/2328-9312.v30.e3.a2018.pp185-194

MORAES, F.B.; CRUZ, M.B.; VIERA, E.K. Prescrição biomédica nutracêutica no tratamento da flacidez. **Revista Saúde Integrada**. 2019;12(24):16-28.

MORI, V.; SANTOS, R.L.C.; SOBRAL, L.G.S. **Metalurgia do silício**: processos de obtenção e impactos ambientais. Rio de Janeiro: CETEM/MCT. 2007.

MOSER, I. *Cosmetologia: Como EU Faço-Volume II*. 1. ed. Curitiba: Ivone Moser. 2019.
OLIVEIRA, M.E.; GONZAGA, M.; CUNHA, M.G.; PASTORE, A.R.; MACHADO, C.A. Análise da melhora dos sinais clínicos do envelhecimento cutâneo com o uso da intradermoterapia: análise clínica, fotográfica e ultrassonográfica. *Surg Cosmet Dermatol*. 2013;5(4):315:322.

POLONINI, H.C.; FERREIRA, A.O.; BRANDÃO, M.A.F.; RAPOSO, N.R.B. Topical monomethylsilanetriol can deliver silicon to the viable skin. *Inter. J. Cosmetic Sc*. 2019;41:pp. 405–409.

ROSA, F.S.S. Associação de Silício Orgânico, Metilsulfonilmetano e Sulfato de Glucosamina em Tese de Histocompatibilidade e Aplicada em Defeitos Ósseos Mandibulares de Ratos. [TCC]. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil. 2017.

SANTOS, J.L.M. *Novas Abordagens Terapêuticas no Combate ao Envelhecimento Cutâneo*. [Dissertação]. Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal. 2011.

SANTOS, R.P.; BEIRIGO, T.G.; RABITO-MELO, M.F. Os benefícios do microagulhamento associado a vitamina c no tratamento de sequelas de acne. **Revista Terra & Cultura**. 34(especial). 2018.

SCHOLZE, A.F.A. A importância do mineral silício na estética. **Revista Brasileira de Nutrição Funcional**. 2015;15(62):39-43.

SEVERO, V.F.; VIERA, E.K. Intradermoterapia no tratamento de gordura localizada. *Revista Saúde Integrada*. 2018;11(21):27-39.

SILVA, G.R.; SOUZA, P.C.; HOEPERS, S. M.; SOHN, A.P L. Beleza aliada ao bem-estar na terceira idade. [TCC]. Universidade do Vale do Itajaí, Florianópolis, Brasil. 2016.

TEIXEIRA, C.M.; NUNES, F.M.S.; RIBEIRO, F.M.S.; ARBINAGA, F.; VASCONSELOS-RAPOSO, J. Atividade física, autoestima e depressão em idosos. **Cuadernos de Psicología del Deporte**. 2016;16(3):55-66.

TESTON, A.P.; NARDINO, D.; PIVATO, L. Envelhecimento cutâneo: teoria dos radicais livres e tratamentos visando a prevenção e o rejuvenescimento. **UNINGÁ Review**. 2010;1(1):71-84.

TRANCOSO, A.S.; MACHADO, K.E. A beleza vista sob o olhar das participantes do projeto universidade da criativa idade campus Florianópolis. [TCC]. Universidade do Vale do Itajaí, Florianópolis, Brasil. 2018.

ZANETI, L. A.; SPECK, M. M.; MEDEIROS, F. D. Revisão sistemática: nutricosméticos utilizados nos tratamentos das disfunções estéticas. [TCC]. Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, Brasil. 2019.



Como citar este artigo (Formato ABNT):

CORDEIRO, Beatriz Moreira; MACHADO, Karina Elisa; WEICKERT, Luana Menezes. Benefícios do silício orgânico como ativo cosmético na prevenção do envelhecimento cutâneo. **Id on Line Rev. Psic.**, Outubro/2022, vol.16, n.63, p. 250-266, ISSN: 1981-1179.

Recebido: 28/07/2022;
Aceito 28/09/2022;
Publicado em: 30/10/2022.