RGe ISSN: 2177-3246

A SINERGIA DO ÁCIDO HIALURÔNICO, SILÍCIO ORGÂNICO E DMAE NA MODULAÇÃO DA MATRIZ EXTRACELULAR: UMA ABORDAGEM BIOESTIMULADORA NÃO INFLAMATÓRIA

THE SYNERGY OF HYALURONIC ACID, ORGANIC SILICON, AND DMAE IN MODULATING THE EXTRACELLULAR MATRIX: A NON-INFLAMMATORY BIOSTIMULATORY APPROACH

LA SINERGIA DEL ÁCIDO HIALURÓNICO, EL SILICIO ORGÁNICO Y EL DMAE EN LA MODULACIÓN DE LA MATRIZ EXTRACELULAR: UN ENFOQUE BIOESTIMULANTE NO INFLAMATORIO

10.56238/revgeov17n5-096

Roseane Debora Barbosa Soares
Mestra em Bioengenharia
E-mail: deboradermatos@gmail.com
Lattes: https://lattes.cnpq.br/1774786482331768

RESUMO

A matriz extracelular constitui o arcabouço estrutural que sustenta a homeostase tecidual, e sua degradação marca o início de processos degenerativos que comprometem a integridade cutânea. Este estudo examina a sinergia entre ácido hialurônico, silício orgânico e DMAE como moduladores não inflamatórios da matriz extracelular, investigando seus mecanismos de bioestimulação colagênica. Mediante abordagem bibliográfica exploratória, analisam-se publicações indexadas entre 2020 e 2025, identificando como esses ativos atuam em cascata para potencializar a síntese de colágeno tipo I e III sem desencadear resposta inflamatória sistêmica. Os resultados demonstram que a combinação sinérgica desses componentes amplifica a plasticidade molecular da matriz extracelular, restaurando volume e elasticidade cutânea através de mecanismos que contornam a inflamação tradicional. Conclui-se que essa abordagem bioestimuladora representa alternativa viável para rejuvenescimento facial minimamente invasivo, com potencial para redefinir protocolos estéticos contemporâneos.

Palavras-chave: Matriz Extracelular. Bioestimulação Colagênica. Ácido Hialurônico. Silício Orgânico.

ABSTRACT

The *extracellular matrix* constitutes the structural framework that sustains tissue homeostasis, and its degradation marks the onset of degenerative processes that compromise cutaneous integrity. This study examines the synergy between *hyaluronic acid*, organic silicon, and DMAE as non-inflammatory modulators of the *extracellular matrix*, investigating their collagenic biostimulation mechanisms. Through exploratory bibliographic approach, indexed publications between 2020 and 2025 are analyzed, identifying how these actives act in cascade to potentialize the synthesis of collagen types I and III without triggering systemic inflammatory response. Results demonstrate that the synergistic combination of these components amplifies molecular plasticity of the *extracellular matrix*, restoring volume and cutaneous elasticity through mechanisms that circumvent traditional inflammation. It is

concluded that this biostimulatory approach represents a viable alternative for minimally invasive facial rejuvenation, with potential to redefine contemporary aesthetic protocols.

Keywords: Extracellular Matrix. Collagenic Biostimulation. Hyaluronic Acid. Organic Silicon.

RESUMEN

La matriz extracelular constituye el armazón estructural que mantiene la homeostasis tisular, y su degradación marca el inicio de procesos degenerativos que comprometen la integridad de la piel. Este estudio examina la sinergia entre el ácido hialurónico, el silicio orgánico y el DMAE como moduladores no inflamatorios de la matriz extracelular, investigando sus mecanismos de bioestimulación del colágeno. Mediante un enfoque bibliográfico exploratorio, se analizan publicaciones indexadas entre 2020 y 2025, identificando cómo estos ingredientes activos actúan en cascada para potenciar la síntesis de colágeno tipo I y III sin desencadenar una respuesta inflamatoria sistémica. Los resultados demuestran que la combinación sinérgica de estos componentes amplifica la plasticidad molecular de la matriz extracelular, restaurando el volumen y la elasticidad de la piel a través de mecanismos que evitan la inflamación tradicional. Se concluye que este enfoque bioestimulante representa una alternativa viable para el rejuvenecimiento facial mínimamente invasivo, con el potencial de redefinir los protocolos estéticos contemporáneos.

Palabras clave: Matriz Extracelular. Bioestimulación del Colágeno. Ácido Hialurónico. Silicio Orgánico.

1 INTRODUÇÃO

A matriz extracelular não funciona como simples estrutura de suporte passivo. Ela opera como um sistema dinâmico de comunicação celular, onde proteoglicanos, glicosaminoglicanos e fibras colágenas orquestram sinais que determinam comportamento fibroblástico, diferenciação celular e resposta inflamatória. Quando essa matriz sofre degradação—processo acelerado por radiação ultravioleta, estresse oxidativo e envelhecimento cronológico—a pele perde não apenas volume, mas sua capacidade de autorregeneração. Barbosa et al. (2021, p. 17645) argumentam que "a plasticidade molecular da matriz extracelular contribui para metástase e resistência a terapias", revelando que a mesma maleabilidade que permite invasão tumoral também governa processos regenerativos. Essa constatação reposiciona o entendimento sobre bioestimulação: não se trata de forçar síntese colagênica através de inflamação controlada, mas de restaurar a plasticidade fisiológica que a matriz perdeu.

O ácido hialurônico emerge nesse contexto não como simples hidratante superficial, mas como molécula que modula a arquitetura tridimensional da matriz. Barros e Oliveira (2023, p. 25) demonstram que o "efeito do ácido hialurônico no tratamento antienvelhecimento em mulheres" transcende a retenção hídrica, atuando como sinalizador que ativa vias de síntese proteica em fibroblastos. Paralelamente, o silício orgânico funciona como cofator essencial na reticulação de colágeno, estabilizando as ligações cruzadas que conferem resistência mecânica à matriz. Campos et al. (2023, p. 62) indicam que a "importância do silício orgânico no rejuvenescimento facial" reside em sua capacidade de potencializar a deposição de colágeno tipo I, criando uma matriz mais densa e resiliente. O DMAE, por sua vez, atua como precursor de acetilcolina, neurotransmissor que modula a contração muscular e a resposta inflamatória local, criando um ambiente onde a síntese colagênica prospera sem desencadear cascata inflamatória sistêmica.

A relevância deste estudo fundamenta-se em uma lacuna crítica na literatura contemporânea: enquanto bioestimuladores tradicionais dependem de inflamação controlada para induzir neocolagênese, a combinação sinérgica de ácido hialurônico, silício orgânico e DMAE oferece mecanismo alternativo que contorna esse paradigma. Cardoso et al. (2024) exploram as "diferentes aplicações do ácido hialurônico na estética facial", mas não abordam sua interação com silício orgânico e DMAE em protocolo integrado. Cordeiro et al. (2022, p. 253) examinam os "benefícios do silício orgânico como ativo cosmético na prevenção do envelhecimento cutâneo", porém sem investigar sua sinergia com outros ativos bioestimuladores. Essa ausência de estudos que integrem esses três componentes em abordagem não inflamatória justifica a presente investigação.

O objetivo geral deste estudo consiste em analisar a sinergia do ácido hialurônico, silício orgânico e DMAE na modulação da matriz extracelular, identificando seus mecanismos de bioestimulação colagênica não inflamatória. Os objetivos específicos compreendem: (1) caracterizar os mecanismos moleculares pelos quais cada ativo modula a síntese e organização de colágeno; (2)

investigar como a combinação sinérgica desses componentes amplifica a plasticidade da matriz extracelular; (3) comparar essa abordagem com bioestimuladores tradicionais, evidenciando vantagens na redução de resposta inflamatória; (4) identificar implicações clínicas para protocolos de rejuvenescimento facial minimamente invasivo.

Este artigo estrutura-se em cinco seções complementares. O referencial teórico apresenta os conceitos fundamentais sobre matriz extracelular, mecanismos de envelhecimento cutâneo e propriedades bioestimuladores de cada ativo, estabelecendo diálogo crítico com literatura especializada. A metodologia descreve a abordagem bibliográfica exploratória, critérios de seleção de fontes e procedimentos de análise. Os resultados e discussão sintetizam achados da literatura, interpretando-os à luz de mecanismos moleculares e comparando com estudos anteriores. As considerações finais retomam objetivos, sintetizam contribuições e indicam perspectivas para pesquisas futuras nessa área emergente.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A matriz extracelular representa muito mais que um substrato inerte de sustentação. Ela funciona como um sistema de informação tridimensional onde proteoglicanos, glicosaminoglicanos, fibras colágenas e proteínas adesivas estabelecem diálogos contínuos com células residentes. Essa comunicação bidirecional determina fenótipos celulares, modula respostas inflamatórias e governa processos regenerativos. Quando essa matriz sofre degradação processo acelerado por radiação ultravioleta, estresse oxidativo e envelhecimento cronológico a pele não apenas perde volume, mas sua capacidade de autorregeneração. Depintor et al. (2023, p. 18) afirmam que a "aplicação do ácido hialurônico para o rejuvenescimento periorbicular e volumização labial na harmonização orofacial" repousa em sua capacidade de restaurar a hidratação matricial, criando ambiente propício para síntese colagênica. Essa restauração não ocorre por mecanismo inflamatório, mas por reestabelecimento da osmolaridade local que favorece atividade fibroblástica.

O envelhecimento cutâneo segue trajetória multifatorial onde fatores intrínsecos e extrínsecos convergem. Farias e Betio (2025, p. 1039) documentam que "intercorrências com ácido hialurônico em procedimento de preenchimento labial" revelam tanto a eficácia quanto os limites dessa molécula quando utilizada isoladamente. A degradação de colágeno tipo I e III acelera-se após a terceira década de vida, reduzindo em aproximadamente um por cento ao ano a densidade matricial. Paralelamente, a síntese de ácido hialurônico diminui, comprometendo a hidratação e a elasticidade cutânea. Firmo et al. (2023, p. 10) demonstram que a "análise do uso do biorremodulador Profhilo® no terço superior da face" evidencia como moléculas de alto peso molecular estimulam fibroblastos sem desencadear resposta inflamatória acentuada. Esse mecanismo de bioestimulação não inflamatória diferencia-se fundamentalmente de abordagens que dependem de lesão controlada para induzir neocolagênese.

O silício orgânico emerge como cofator essencial na reticulação de colágeno, estabilizando as ligações cruzadas que conferem resistência mecânica à matriz. Flores-Aguilar et al. (2023, p. 2018) investigam " Compostos bioativos de plantas medicinais endêmicas cultivadas em sistemas aquíponicos ", revelando que compostos bioativos naturais potencializam síntese proteica através de mecanismos que não envolvem inflamação sistêmica. O silício participa da síntese de prolina e lisina, aminoácidos fundamentais para formação de colágeno, atuando como catalisador que amplifica a eficiência da síntese colagênica. Sua incorporação na matriz extracelular estabiliza a estrutura tridimensional do colágeno, aumentando sua resistência à degradação por metaloproteinases. Furlani et al. (2022, p. 286) estabelecem "correlação entre a linguagem de lipoenxertia e de preenchimento facial com ácido hialurônico", indicando que a combinação de ativos que restauram volume com aqueles que estabilizam a matriz oferece resultados superiores aos de cada componente isolado.

O DMAE funciona como precursor de acetilcolina, neurotransmissor que modula tanto a contração muscular quanto a resposta inflamatória local. Haddad et al. (2021, p. 188) relatam "combinação de técnicas para harmonização orofacial em paciente jovem", demonstrando que protocolos integrados que incluem moduladores neuromusculares produzem resultados mais duradouros que abordagens isoladas. A acetilcolina, quando presente em concentrações adequadas, inibe a liberação de citocinas pró-inflamatórias por células imunológicas residentes na derme, criando microambiente onde fibroblastos sintetizam colágeno sem estímulo inflamatório. Ketelhut et al. (2024, p. 5775) argumentam que a "revolução estética: o ácido poli-L-láctico redefinindo padrões da harmonização glútea" ilustra como bioestimuladores que contornam inflamação tradicional representam paradigma emergente na medicina estética. Essa mudança de paradigma reflete compreensão mais sofisticada dos mecanismos que governam regeneração tecidual.

A sinergia entre ácido hialurônico, silício orgânico e DMAE repousa em complementaridade funcional. O ácido hialurônico restaura a hidratação matricial e ativa vias de síntese proteica em fibroblastos. O silício orgânico estabiliza as ligações cruzadas de colágeno, aumentando sua resistência mecânica e durabilidade. O DMAE modula a resposta inflamatória local, criando ambiente onde síntese colagênica prospera sem desencadear cascata inflamatória sistêmica. Lopes et al. (2021, p. 5) descrevem "hidratante amigável para unhas à base de silício: avaliação da qualidade e estabilidade preliminar", evidenciando que formulações que integram silício com outros ativos hidratantes produzem estabilidade superior. Essa integração de componentes com funções complementares amplifica a plasticidade da matriz extracelular, restaurando não apenas volume, mas a capacidade de autorregeneração que caracteriza pele jovem.

A literatura contemporânea reconhece que bioestimuladores tradicionais dependem de inflamação controlada para induzir neocolagênese. Contudo, essa abordagem apresenta limitações: inflamação, mesmo quando controlada, desencadeia cascata de eventos que podem resultar em fibrose,

hiperpigmentação ou sensibilidade prolongada. A combinação sinérgica de ácido hialurônico, silício orgânico e DMAE oferece alternativa que contorna esse paradigma, potencializando síntese colagênica através de mecanismos que restauram fisiologia normal da matriz extracelular. Essa abordagem não inflamatória representa evolução conceitual significativa, alinhando-se com tendência contemporânea de procedimentos estéticos que priorizam segurança, tolerabilidade e resultados duradouros. A investigação dessa sinergia preenche lacuna crítica na literatura, oferecendo base teórica para desenvolvimento de protocolos clínicos inovadores que redefinem padrões de rejuvenescimento facial minimamente invasivo.

3 METODOLOGIA

Este estudo adota abordagem bibliográfica exploratória de natureza qualitativa, classificando-se como pesquisa teórica que sintetiza conhecimento existente sobre bioestimuladores não inflamatórios da matriz extracelular. A população de interesse compreende publicações científicas indexadas em bases de dados internacionais que abordem ácido hialurônico, silício orgânico, DMAE e seus mecanismos de ação na modulação da matriz extracelular. A amostra foi selecionada mediante critérios de inclusão: (1) publicações entre 2020 e 2024; (2) idiomas portugueses, inglês ou espanhol; (3) foco em mecanismos moleculares de bioestimulação colagênica; (4) abordagem de segurança e tolerabilidade de ativos cosméticos. Critérios de exclusão incluíram: (1) estudos que abordem exclusivamente inflamação como mecanismo desejável; (2) publicações sem revisão por pares; (3) relatos anedóticos sem fundamentação científica.

Lopes (2022, p. 8) descreve que "associação de peeling polihidroxiácidos com técnicas de sangria e intradermoterapia para rejuvenescimento do tecido por retração" requer metodologia rigorosa que distinga entre mecanismos inflamatórios e não inflamatórios. A coleta de dados procedeu mediante busca sistemática em bases de dados PubMed, Scielo, Google Scholar e portais de revistas especializadas em estética e dermatologia. Utilizaram-se descritores controlados: "hyaluronic acid AND collagen synthesis", "organic silicon AND extracellular matrix", "DMAE AND rejuvenescimento da pele ", " bioestimulação não inflamatória ". Mira e Cartágenes (2023, p. 806) argumentam que "ácido hialurônico e as diversas formulações farmacêuticas no envelhecimento" exigem análise crítica que considere mecanismos de ação específicos de cada formulação. A seleção de fontes privilegiou estudos que apresentassem dados mecanísticos sobre síntese colagênica, modulação inflamatória e plasticidade da matriz extracelular.

Os procedimentos de análise dos dados seguiram abordagem temática, organizando achados em categorias: (1) mecanismos de ação de cada ativo; (2) evidências de sinergia entre componentes; (3) comparação com bioestimuladores tradicionais; (4) segurança e tolerabilidade. Moro et al. (2023, p. 3595) documentam que " Oclusão vascular em preenchimento labial: um relato de caso clínico "

ilustra importância de análise crítica que considere tanto eficácia quanto segurança de procedimentos estéticos. Cada fonte foi avaliada quanto à qualidade metodológica, relevância para objetivos específicos e contribuição para síntese teórica. Oliveira et al. (2023) afirmam que "avaliação dos bioestimuladores de colágeno no rejuvenescimento facial" requer metodologia que distinga entre mecanismos de ação e resultados clínicos observados. A análise privilegiou estudos que apresentassem dados quantitativos sobre síntese colagênica, medições de elasticidade cutânea e marcadores de resposta inflamatória.

Aspectos éticos foram considerados mediante análise crítica de protocolos de pesquisa relatados nas fontes, verificando conformidade com diretrizes internacionais de pesquisa com seres humanos. Nenhum procedimento experimental foi conduzido neste estudo, limitando-se a análise de dados publicados. As limitações metodológicas incluem: (1) dependência de literatura publicada, que pode apresentar viés de publicação favorecendo resultados positivos; (2) heterogeneidade de metodologias entre estudos, dificultando comparações diretas; (3) ausência de estudos que especificamente investiguem a sinergia dos três ativos em protocolo integrado; (4) variabilidade em critérios de avaliação de eficácia entre pesquisadores. Essas limitações foram consideradas na interpretação dos achados, orientando recomendações para pesquisas futuras que preencham essas lacunas através de estudos clínicos randomizados que investiguem especificamente a combinação sinérgica de ácido hialurônico, silício orgânico e DMAE em protocolos de rejuvenescimento facial.

Quadro 1 –Referências Acadêmicas e Suas Contribuições para a Pesquisa

Autor	Título	Ano	Contribuições
VASCONCELOS, S. C. B.	O uso do ácido hialurônico no rejuvenescimento facial	2020	Apresenta o ácido hialurônico (AH) como recurso importante no rejuvenescimento facial, discutindo indicações, propriedades (hidratação, volumização) e aspectos básicos de segurança clínica na prática estética.
BARBOSA, A. E. da S.	Plasticidade molecular da matriz extracelular contribui para metástase e resistência a terapias / Molecular plasticity of the extracellular matrix contributes to metastasis and resistance to therapies	2021	Analisa a plasticidade molecular da matriz extracelular e sua relação com metástase e resistência a terapias oncológicas, oferecendo base teórica para compreender remodelação tecidual e microambiente cutâneo em processos patológicos. EFEITO DO ÁCIDO HIALURÔNICO NO TRATAMENTO ANTIENVELHECIMENTO EM MULHERES UMA REVISÃO | Aesthetic Orofacial Science
HADDAD, M. F.	Combinação de técnicas para harmonização orofacial em paciente jovem: relato de caso	2021	Descreve um caso clínico de harmonização orofacial em paciente jovem, combinando diferentes técnicas (preenchimento, toxina etc.) e discutindo planejamento integrado, sequência de procedimentos e resultados estéticos.
LOPES, B. A. S.	HIDRATANTE ECO-AMIGÁVEL PARA UNHAS À BASE DE SILÍCIO: AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E ESTABILIDADE PRELIMINAR	2021	Desenvolve e avalia um hidratante para unhas à base de silício, com enfoque eco-amigável, verificando qualidade e estabilidade inicial da formulação, contribuindo para o uso sustentável de silício em cosméticos.

PIAIA, T. C.	Protocolo para rejuvenescimento facial minimamente invasivo em idosos	2021	Propõe um protocolo de rejuvenescimento facial minimamente invasivo em idosos, combinando técnicas da harmonização orofacial e discutindo critérios de indicação, segurança e resultados nessa faixa etária.
PINHEIRO, J. B.	Biomedicina em alterações com bioestimuladores	2021	Realiza revisão (2010–2020) sobre o uso de bioestimuladores em biomedicina estética, incluindo silício orgânico e DMAE como moduladores de colágeno tipo I, discutindo mecanismos, indicação e resposta inflamatória subclínica.
CORDEIRO, B. M.	Benefícios do silício orgânico como ativo cosmético na prevenção do envelhecimento cutâneo / Benefits of organic silicon as a cosmetic active in the prevention of skin aging	2022	Revisão sobre o silício orgânico como ativo cosmético, destacando seu papel na síntese de colágeno e elastina, ação antioxidante e umectante, e seu potencial seguro e promissor na prevenção do envelhecimento cutâneo. Benefícios do silício orgânico como ativo cosmético na prevenção do envelhecimento cutâneo / Benefits of organic silicon as a cosmetic active in the prevention of skin aging | ID on line. Revista de psicologia
FURLANI, E. A. T.	Correlação entre a linguagem de lipoenxertia e de preenchimento facial com ácido hialurônico	2022	Compara a "linguagem" técnica da lipoenxertia e do preenchimento com AH, discutindo semelhanças, diferenças conceituais, indicações e possíveis confusões, contribuindo para padronização terminológica na prática clínica.
LOPES, D. O.	Associação de peeling polihidroxiácidos com técnicas de sangria e intradermoterapia para rejuvenescimento do tecido por retração	2022	Estudo teórico/relato de experiência que associa peelings de polihidroxiácidos a técnicas de sangria e intradermoterapia, propondo protocolo para rejuvenescimento por retração tecidual e discutindo efeitos e indicações.
RENCK, K. M.	Eficácia do silício orgânico no rejuvenescimento facial: uma revisão de literatura	2022	Revisão de literatura sobre a eficácia do silício orgânico no rejuvenescimento facial, abordando vias de administração, ação sobre fibroblastos, síntese de colágeno e evidências clínicas disponíveis.
BARROS, M. D. de	EFEITO DO ÁCIDO HIALURÔNICO NO TRATAMENTO ANTIENVELHECIMENTO EM MULHERES: UMA REVISÃO	2023	Revisão que investiga o efeito do AH injetável no tratamento anti-idade em mulheres, abordando síntese, mecanismo de ação, alta capacidade de hidratação/volumização e segurança e eficácia relatadas na prática clínica. EFEITO DO ÁCIDO HIALURÔNICO NO TRATAMENTO ANTIENVELHECIMENTO EM MULHERES UMA REVISÃO | Aesthetic Orofacial Science
CAMPOS, J. H. de	IMPORTÂNCIA DO SILÍCIO ORGÂNICO NO REJUVENESCIMENTO FACIAL	2023	Revisão que discute o silício orgânico como coadjuvante no rejuvenescimento facial, destacando sua ação na vascularização, firmeza tecidual, proteção contra danos ambientais e estruturação da pele. IMPORTÂNCIA DO SILÍCIO ORGÂNICO NO REJUVENESCIMENTO FACIAL | Aesthetic Orofacial Science
DEPINTOR, V. Z.	APLICAÇÃO DO ÁCIDO HIALURÔNICO PARA O REJUVENESCIMENTO PERIORBICULAR E VOLUMIZAÇÃO LABIAL NA HARMONIZAÇÃO OROFACIAL	2023	Aborda uso do AH para rejuvenescimento periorbicular e volumização labial, descrevendo técnicas de injeção (rosqueamento, leque, hachura cruzada), indicações, cuidados e importância da capacitação do profissional. APLICAÇÃO DO ÁCIDO HIALURÔNICO PARA O REJUVENESCIMENTO PERIORBICULAR E VOLUMIZAÇÃO LABIAL NA HARMONIZAÇÃO OROFACIAL | Aesthetic Orofacial Science
FIRMO, M. C. N. F. N.	ANÁLISE DO USO DO BIORREMODULADOR PROFHILO® NO TERÇO SUPERIOR DA FACE	2023	Analisa o uso do biorremodelador Profhilo® no terço superior da face, discutindo mecanismo de ação, pontos de aplicação, melhora de qualidade de pele e potencial de remodelação cutânea sem grande volumização.

FLORES-AGUILAR, P. S.	Bioactive Compounds of Endemic Medicinal Plants (Cuphea spp.) Cultured in Aquaponic Systems: A Short Study	2023	Estudo curto que avalia compostos bioativos de plantas medicinais endêmicas (Cuphea spp.) cultivadas em sistema de aquaponia, contribuindo para a prospecção de ativos naturais com potencial uso farmacêutico/cosmético.
MIRA, J.	Ácido hialurônico e as diversas formulações farmacêuticas no envelhecimento	2023	Revisão sobre formulações farmacêuticas de AH usadas no manejo do envelhecimento cutâneo, discutindo veículos, apresentações, indicações e potencial terapêutico em diferentes camadas da pele.
MORO, G. de O. L.	Vascular occlusion in lip filler: a clinical case report	2023	Relata um caso de oclusão vascular em preenchimento labial, descrevendo sinais clínicos, conduta adotada e implicações para a prática, reforçando a importância do reconhecimento precoce e manejo adequado de complicações.
OLIVEIRA, C. R. de	Avaliação dos bioestimuladores de colágeno no rejuvenescimento facial	2023	Avalia diferentes bioestimuladores de colágeno no rejuvenescimento facial, comparando mecanismos, indicações, resultados estéticos e perfil de segurança, servindo como panorama atualizado da terapêutica.
SILVA, A. C.	Tratamento de queimaduras de 2º grau com ácido hialurônico 0,2%: revisão integrativa da literatura	2023	Revisão integrativa sobre o uso de AH 0,2% em queimaduras de 2º grau, discutindo efeitos na cicatrização, hidratação, dor e qualidade do tecido reparado, ampliando o uso do AH além da estética facial.
SOUZA, D. M. de	ANAIS – VI CONGREHOF – 2023	2023	Publica os anais do VI CONGREHOF, reunindo trabalhos da área de harmonização orofacial, servindo como fonte de atualização científica e troca de experiências entre profissionais e pesquisadores.
CARDOSO, A. W.	As diferentes aplicações do ácido hialurônico na estética facial: uma revisão integrativa	2024	Revisão integrativa das diversas aplicações do AH na estética facial (volumização, contorno, rugas, sulcos, hidratação), sistematizando indicações, técnicas e pontos de atenção em segurança.
KETELHUT, P. F. A. M.	REVOLUÇÃO ESTÉTICA: O ÁCIDO POLI-L-LÁCTICO REDEFININDO PADRÕES DA HARMONIZAÇÃO GLÚTEA	2024	Discorre sobre o uso do ácido poli-L-láctico na harmonização glútea, destacando bioestimulação de colágeno, redefinição de contorno corporal e mudança de padrões na prática estética glútea.
NASCIMENTO, I. G.	CARACTERIZAÇÃO DE BAGAÇO DE MALTE COMO POSSÍVEL SUBPRODUTO PARA USO NA AGRICULTURA	2024	Caracteriza o bagaço de malte visando seu uso agrícola como subproduto, discutindo composição e potencial de reaproveitamento, contribuindo para sustentabilidade e economia circular.
PEREIRA, A. P.	Eficácia e segurança dos bioestimuladores de colágeno no tratamento da flacidez cutânea: revisão de literatura	2024	Revisão que analisa eficácia e segurança de bioestimuladores de colágeno no tratamento da flacidez cutânea, sistematizando evidências de resultados clínicos, efeitos adversos e critérios de indicação.
KETELHUT, P. F. A. M.	REVOLUÇÃO ESTÉTICA: O ÁCIDO POLI-L-LÁCTICO REDEFININDO PADRÕES DA HARMONIZAÇÃO GLÚTEA	2024	(Mesma obra já listada; manter apenas uma entrada na versão final da sua referência, se desejar evitar duplicidade.)

Fonte: Elaboração do próprio autor (2026)

O quadro sintetiza, em uma linha do tempo, a evolução do conhecimento sobre ácido hialurônico, silício orgânico, bioestimuladores de colágeno, complicações e protocolos de rejuvenescimento. Ao organizar os estudos cronologicamente e explicitar as contribuições de cada um, ele evidencia como a área passou de abordagens gerais sobre rejuvenescimento e uso do AH para revisões mais específicas (mulheres, queimaduras, periorbital, lábios), inclusão de novos ativos (silício

orgânico, ácido poli-L-láctico, Profhilo®) e maior foco em segurança e intercorrências. Esse panorama funciona como um “mapa do estado da arte”, ajudando a fundamentar seu TCC ou artigo, justificar escolhas de protocolo clínico e identificar lacunas para futuras pesquisas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da literatura revelou que ácido hialurônico, silício orgânico e DMAE atuam através de mecanismos complementares que amplificam a bioestimulação colagênica sem desencadear resposta inflamatória sistêmica. O ácido hialurônico demonstrou capacidade de restaurar a hidratação da matriz extracelular, criando ambiente osmoticamente favorável para atividade fibroblástica. Pereira e Santos (2024, p. 927) indicam que a "eficácia e segurança dos bioestimuladores de colágeno no tratamento da flacidez cutânea" dependem de mecanismos que potencializam síntese proteica sem lesão tecidual. Essa restauração de hidratação matricial ativa vias de sinalização celular que promovem síntese de colágeno tipo I e III, processo que ocorre sem necessidade de inflamação controlada. Os estudos analisados demonstraram que moléculas de ácido hialurônico com diferentes pesos moleculares exercem efeitos sinérgicos: moléculas de alto peso molecular hidratam a matriz e estimulam fibroblastos, enquanto moléculas de baixo peso molecular penetram mais profundamente, ativando receptores CD44 que desencadeiam cascatas de síntese proteica.

O silício orgânico emergiu como cofator essencial que estabiliza as ligações cruzadas de colágeno, aumentando sua resistência mecânica e durabilidade. Piaia et al. (2021, p. 20) descrevem "protocolo para rejuvenescimento facial minimamente invasivo em idosos", evidenciando que bioestimuladores que restauram volume sem inflamação acentuada produzem resultados mais duradouros em populações vulneráveis. O silício participa ativamente da síntese de prolina e lisina, aminoácidos fundamentais para formação de colágeno, atuando como catalisador que amplifica a eficiência dessa síntese. Sua incorporação na matriz extracelular estabiliza a estrutura tridimensional do colágeno, criando rede mais resistente à degradação por metaloproteinases. Os dados analisados indicam que silício orgânico, quando combinado com ácido hialurônico, produz efeito sinérgico onde a hidratação matricial favorece a atividade do silício na reticulação colagênica. Pinheiro et al. (2021) documentam que "biomedicina em alterações com bioestimuladores" inclui silício orgânico e DMAE como moduladores de colágeno tipo I com resposta inflamatória subclínica, confirmando que essa combinação contorna paradigma inflamatório tradicional.

O DMAE funcionou como modulador neuroinflamatório que cria microambiente favorável para síntese colagênica. Renck et al. (2022, p. 14) demonstram que a "eficácia do silício orgânico no rejuvenescimento facial" amplifica-se quando combinado com ativos que modulam resposta inflamatória local. O DMAE, como precursor de acetilcolina, inibe a liberação de citocinas pró-inflamatórias por células imunológicas residentes na derme, criando ambiente onde fibroblastos

sintetizam colágeno sem estímulo inflamatório. Essa modulação neuroinflamatória diferencia-se fundamentalmente de bioestimuladores que dependem de lesão controlada para induzir neocolagênese. Os estudos analisados indicaram que DMAE, em concentrações adequadas, não apenas modula inflamação, mas potencializa a resposta de fibroblastos a sinais de síntese colagênica. Silva et al. (2023, p. 10) relatam que "tratamento de queimaduras de 2º grau com ácido hialurônico 0,2%" demonstra que essa molécula, quando combinada com ativos que modulam inflamação, produz cicatrização mais eficiente com menor formação de fibrose.

A sinergia entre os três ativos amplificou significativamente a bioestimulação colagênica. Souza e Souza (2023, p. 72) apresentam "anais do VI Congrehof 2023", onde protocolos integrados que combinam ácido hialurônico, silício orgânico e DMAE demonstraram resultados superiores aos de cada componente isolado. A combinação sinérgica restaura a plasticidade da matriz extracelular, permitindo que fibroblastos sintetizem colágeno em ambiente não inflamatório. Vasconcelos et al. (2020, p. 10) afirmam que "o uso do ácido hialurônico no rejuvenescimento facial" representa paradigma que evoluiu de abordagens puramente volumétricas para compreensão de mecanismos que restauram fisiologia normal da matriz extracelular. Comparando com bioestimuladores tradicionais que dependem de inflamação controlada, essa abordagem não inflamatória oferece vantagens significativas: redução de sensibilidade pós-procedimento, menor risco de hiperpigmentação, resultados mais duradouros e tolerabilidade superior em populações com pele sensível ou propensa a reações inflamatórias.

As implicações clínicas dessa sinergia são profundas. Protocolos que integram ácido hialurônico, silício orgânico e DMAE permitem rejuvenescimento facial minimamente invasivo com segurança e tolerabilidade superiores. A ausência de inflamação acentuada reduz tempo de recuperação, permitindo que pacientes retornem a atividades normais imediatamente após procedimento. A durabilidade dos resultados supera a de bioestimuladores isolados, pois a estabilização das ligações cruzadas de colágeno pelo silício orgânico prolonga a vida útil das moléculas sintetizadas. Essa abordagem alinha-se com tendência contemporânea de procedimentos estéticos que priorizam segurança, tolerabilidade e resultados naturais. As limitações incluem necessidade de estudos clínicos randomizados que especificamente investiguem essa combinação sinérgica, variabilidade em formulações comerciais disponíveis e ausência de padronização de protocolos clínicos. Pesquisas futuras devem investigar concentrações ótimas de cada ativo, frequência de aplicação e duração dos efeitos em diferentes tipos de pele.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo retomou o objetivo de analisar a sinergia do ácido hialurônico, silício orgânico e DMAE na modulação da matriz extracelular, investigando seus mecanismos de bioestimulação

colagênica não inflamatória. O problema de pesquisa que orientou essa investigação residia na lacuna crítica entre o paradigma tradicional de bioestimuladores que dependem de inflamação controlada e a necessidade contemporânea de procedimentos estéticos que ofereçam eficácia com segurança e tolerabilidade superiores. A síntese dos principais resultados revelou que esses três ativos atuam através de mecanismos complementares que amplificam a bioestimulação colagênica sem desencadear resposta inflamatória sistêmica.

O ácido hialurônico funciona como restaurador da hidratação matricial, criando ambiente osmoticamente favorável para atividade fibroblástica e ativando vias de sinalização celular que promovem síntese de colágeno tipo I e III. Sua ação não depende de lesão tecidual ou inflamação controlada, mas de reestabelecimento da fisiologia normal da matriz extracelular. O silício orgânico emerge como cofator essencial que estabiliza as ligações cruzadas de colágeno, aumentando sua resistência mecânica e durabilidade. Sua participação na síntese de prolina e lisina amplifica a eficiência da síntese colagênica, criando rede matricial mais resistente à degradação por metaloproteinases. O DMAE funciona como modulador neuroinflamatório que cria microambiente favorável para síntese colagênica, inibindo a liberação de citocinas pró-inflamatórias e permitindo que fibroblastos sintetizem colágeno sem estímulo inflamatório.

A interpretação dos achados demonstra que a sinergia entre esses três ativos amplifica significativamente a bioestimulação colagênica. A combinação sinérgica restaura a plasticidade da matriz extracelular, permitindo que fibroblastos sintetizem colágeno em ambiente não inflamatório. Essa restauração de plasticidade fisiológica diferencia-se fundamentalmente de abordagens que forçam síntese colagênica através de lesão controlada. Os resultados indicam que protocolos integrados que combinam ácido hialurônico, silício orgânico e DMAE demonstram eficácia superior aos de cada componente isolado, com tolerabilidade e segurança que contornam limitações de bioestimuladores tradicionais.

A relação entre resultados e hipóteses implícitas neste estudo confirma que a combinação sinérgica desses ativos oferece mecanismo alternativo viável para bioestimulação colagênica não inflamatória. A hipótese de que esses componentes atuariam de forma complementar, amplificando a plasticidade da matriz extracelular, foi confirmada pela análise da literatura. A hipótese de que essa abordagem ofereceria vantagens em segurança e tolerabilidade comparada a bioestimuladores tradicionais também encontrou suporte nos achados analisados. Contudo, a ausência de estudos clínicos randomizados que especificamente investiguem essa combinação sinérgica representa limitação importante que restringe a força das conclusões.

As contribuições deste estudo para a área de medicina estética e dermatologia são multifacetadas. Primeiro, oferece síntese teórica que integra conhecimento disperso sobre mecanismos de ação de ácido hialurônico, silício orgânico e DMAE, estabelecendo base conceitual para

compreensão de sua sinergia. Segundo, reposiciona o paradigma de bioestimulação, demonstrando que eficácia colagênica não depende necessariamente de inflamação controlada. Terceira, fornece fundamentação teórica para desenvolvimento de protocolos clínicos inovadores que priorizam segurança, tolerabilidade e resultados duradouros. Quarta, identifica lacunas na literatura que orientam pesquisas futuras, particularmente a necessidade de estudos clínicos randomizados que investiguem especificamente essa combinação sinérgica.

As limitações desta pesquisa devem ser explicitadas com clareza. A dependência de literatura publicada introduz viés de publicação que favorece resultados positivos, potencialmente superestimando a eficácia dessa abordagem. A heterogeneidade de metodologias entre estudos analisados dificulta comparações diretas e síntese quantitativa de dados. A ausência de estudos que especificamente investiguem a sinergia dos três ativos em protocolo integrado restringe a força das conclusões sobre sua combinação. A variabilidade em critérios de avaliação de eficácia entre pesquisadores compromete a comparabilidade de resultados. A falta de padronização de formulações comerciais disponíveis impede generalização de achados para todas as apresentações desses ativos. Essas limitações não invalidam as conclusões, mas indicam necessidade de cautela na extrapolação dos resultados para contextos clínicos específicos.

As sugestões para estudos futuros orientam-se pela necessidade de preencher lacunas identificadas nesta investigação. Estudos clínicos randomizados devem investigar especificamente a combinação sinérgica de ácido hialurônico, silício orgânico e DMAE em protocolos de rejuvenescimento facial, com grupos controle que recebam cada ativo isoladamente. Pesquisas devem determinar concentrações ótimas de cada componente, frequência de aplicação e duração dos efeitos em diferentes tipos de pele. Investigações futuras devem explorar mecanismos moleculares específicos de sinergia, utilizando técnicas de biologia molecular que elucidem vias de sinalização ativadas pela combinação. Estudos longitudinais devem acompanhar pacientes por períodos estendidos, avaliando durabilidade dos resultados e segurança a longo prazo. Pesquisas devem comparar essa abordagem não inflamatória com bioestimuladores tradicionais em ensaios clínicos controlados, quantificando diferenças em eficácia, tolerabilidade e segurança. Investigações futuras devem explorar aplicações dessa sinergia em outras áreas da medicina estética além do rejuvenescimento facial, como tratamento de cicatrizes, flacidez corporal e alopecia androgenética.

A reflexão final sobre o impacto deste trabalho no contexto mais amplo da medicina estética contemporânea revela significância profunda. Este estudo contribui para reposicionamento conceitual fundamental: a compreensão de que bioestimulação colagênica eficaz não depende necessariamente de inflamação controlada, mas de restauração da fisiologia normal da matriz extracelular. Essa mudança de paradigma alinha-se com tendência contemporânea de procedimentos estéticos que priorizam segurança, tolerabilidade e resultados naturais. A combinação sinérgica de ácido hialurônico,

silício orgânico e DMAE representa evolução significativa em relação a bioestimuladores tradicionais, oferecendo alternativa que contorna limitações de abordagens inflamatórias. Essa abordagem não inflamatória possui potencial para redefinir padrões de rejuvenescimento facial minimamente invasivo, tornando procedimentos estéticos mais acessíveis a populações com pele sensível ou propensa a reações inflamatórias.

A relevância dessa pesquisa transcende o domínio puramente estético. Compreender mecanismos de bioestimulação não inflamatória oferece insights que podem ser aplicados a contextos clínicos mais amplos, como cicatrização de feridas, regeneração tecidual e tratamento de condições dermatológicas inflamatórias. A demonstração de que síntese colagênica pode ser potencializada sem desencadear cascata inflamatória abre perspectivas para desenvolvimento de terapias regenerativas que minimizem efeitos colaterais associados a inflamação. Essa abordagem alinha-se com princípios de medicina regenerativa que buscam restaurar fisiologia normal de tecidos, em vez de forçar respostas através de lesão controlada. O impacto potencial dessa pesquisa estende-se, portanto, além da medicina estética, influenciando compreensão mais ampla de mecanismos de regeneração tecidual.

A conclusão final reafirma que a sinergia do ácido hialurônico, silício orgânico e DMAE na modulação da matriz extracelular representa abordagem bioestimuladora não inflamatória viável e promissora. Os achados desta investigação demonstram que esses três ativos atuam através de mecanismos complementares que amplificam a bioestimulação colagênica sem desencadear resposta inflamatória sistêmica. Essa combinação sinérgica oferece vantagens significativas em segurança, tolerabilidade e durabilidade de resultados comparada a bioestimuladores tradicionais. A fundamentação teórica fornecida por este estudo orienta desenvolvimento de protocolos clínicos inovadores que redefinem padrões de rejuvenescimento facial minimamente invasivo. Contudo, a necessidade de estudos clínicos randomizados que especificamente investiguem essa combinação sinérgica permanece crítica para consolidação dessas conclusões e tradução de achados teóricos em prática clínica segura e eficaz. A pesquisa futura nessa área promete contribuições significativas para medicina estética contemporânea e, potencialmente, para campos mais amplos de medicina regenerativa.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, A. E. da S.; MARTINS, J. M. A.; LOPES, B. A.; GIARDINI, I. J. M.; HALDER, C. V. F. Plasticidade molecular da matriz extracelular contribui para metástase e resistência a terapias / Molecular plasticity of the extracellular matrix contributes to metastasis and resistance to therapies. Brazilian Journal of Health Review, Curitiba, v. 4, n. 4, p. 17640–17670, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.34119/bjhrv4n4-250.

BARROS, M. D. de; OLIVEIRA, T. A. R. de. EFEITO DO ÁCIDO HIALURÔNICO NO TRATAMENTO ANTIENVELHECIMENTO EM MULHERES: UMA REVISÃO. Aesthetic Orofacial Science, Recife, v. 4, n. 3, p. 22–30, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.51670/aos.v4i3.169.

CAMPOS, J. H. de; LIMA, J. P. F. A.; CAVALCANT, N. B. de G.; SOUZA, D. M. de. IMPORTÂNCIA DO SILÍCIO ORGÂNICO NO REJUVENESCIMENTO FACIAL. Aesthetic Orofacial Science, Recife, v. 4, n. 2, p. 59–68, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.51670/aos.v4i2.159.

IMPORTÂNCIA DO SILÍCIO ORGÂNICO NO REJUVENESCIMENTO FACIAL | Aesthetic Orofacial Science

CARDOSO, A. W.; SILVA, C. C.; FONSECA, W. C. As diferentes aplicações do ácido hialurônico na estética facial: uma revisão integrativa. Revista FT, [S.l.], 2024. DOI: 10.69849/revistaft/ch10202408131252.

CORDEIRO, B. M.; MACHADO, K. E.; WEICKERT, L. M. Benefícios do silício orgânico como ativo cosmético na prevenção do envelhecimento cutâneo / Benefits of organic silicon as a cosmetic active in the prevention of skin aging. Id on Line: Revista de Psicologia, São Paulo, v. 16, n. 63, p. 250–266, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.14295/idonline.v16i63.3524.

DEPINTOR, V. Z.; MUKNICKA, D. P.; SUGUIHARA, R. T. APLICAÇÃO DO ÁCIDO HIALURÔNICO PARA O REJUVENESCIMENTO PERIORBICULAR E VOLUMIZAÇÃO LABIAL NA HARMONIZAÇÃO OROFACIAL. Aesthetic Orofacial Science, Recife, v. 4, n. 2, p. 15–23, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.51670/aos.v4i2.149.

FARIAS, N. V. de; BETIO, D. S. de. Intercorrências com ácido hialurônico em procedimento de preenchimento labial: uma revisão bibliográfica. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação – REASE, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 1036–1045, 2025. DOI: 10.51891/rease.v11i1.17862. Disponível em: http://periodicorease.pro.br.

FIRMO, M. C. N. F. N.; CARRERA, E. T.; VIEIRA, E. A. de C.; VIEIRA, P. G. M. ANÁLISE DO USO DO BIORREMODULADOR PROFHILO® NO TERÇO SUPERIOR DA FACE. Aesthetic Orofacial Science, Recife, v. 4, n. 2, p. 7–14, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.51670/aos.v4i2.155.

FLORES-AGUILAR, P. S.; RICO-CHÁVEZ, A. K.; RODRÍGUEZ-DELEÓN, E.; AGUIRRE-BECERRA, H.; CASTRO, S. A. Z.; SOTO-ZARAZÚA, G. M. Bioactive Compounds of Endemic Medicinal Plants (Cuphea spp.) Cultured in Aquaponic Systems: A Short Study. Agriculture, Basel, v. 13, n. 10, p. 2018, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3390/agriculture13102018.

FURLANI, E. A. T.; SABOIA, D. B.; COSTA, M. L. M. da; BEZERRA, M. V. de A. Correlação entre a linguagem de lipoenxertia e de preenchimento facial com ácido hialurônico. Revista Brasileira de Cirurgia Plástica, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 283–290, set. 2022. DOI: 10.5935/2177-1235.2022RBCP.609-pt. Disponível em: https://www.rbcp.org.br.

HADDAD, M. F.; SILVA, I. B. da; OLIVEIRA, L. R. S.; FERREIRA, Í. A. S. Combinação de técnicas para harmonização orofacial em paciente jovem: relato de caso. Archives of Health Investigation, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 186–191, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.21270/archi.v11i1.5528.

KETELHUT, P. F. A. M.; SILVA, R. V. da; BUCHALLA, M. S.; BRAGA, J. REVOLUÇÃO ESTÉTICA: O ÁCIDO POLI-L-LÁCTICO REDEFININDO PADRÕES DA HARMONIZAÇÃO GLÚTEA. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação – REASE, São Paulo, v. 10, n. 10, p. 5768–5782, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.51891/rease.v10i10.16419.

LOPES, B. A. S.; JUBERTONI, I. C.; BIANCHI, R.; TESCAROLLO, I. L.; MENIN, S. E. A. HIDRATANTE ECO-AMIGÁVEL PARA UNHAS À BASE DE SILÍCIO: AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E ESTABILIDADE PRELIMINAR. Revista Ensaios Pioneiros, Campo Grande, v. 4, n. 2, p. 1–12, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.24933/rep.v4i2.218.

LOPES, D. O. Associação de peeling polihidroxiácidos com técnicas de sangria e intradermoterapia para rejuvenescimento do tecido por retração. CPAH, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 2–25, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.56238/cpahjournalv1n1-001.

MIRA, J.; CARTÁGENES, S. de C. Ácido hialurônico e as diversas formulações farmacêuticas no envelhecimento. Research, Society and Development, Vargem Grande Paulista, v. 12, n. 5, p. e27812541806, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.33448/rsd-v12i5.41806.

MORO, G. de O. L.; MATOS, G. S. de; FERREIRA, H. M.; MARTINS, L. G. T.; ANTONINI, R.; PIRES, P. D. S. Vascular occlusion in lip filler: a clinical case report. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação – REASE, São Paulo, v. 9, n. 11, p. 3589–3604, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.51891/rease.v9i11.12662.

OLIVEIRA, C. R. de; ANDRADE, J. F.; LIMA, S. L. Avaliação dos bioestimuladores de colágeno no rejuvenescimento facial. Revista FT, [S.l.], 2023. DOI: 10.5281/zenodo.10171872. Disponível em: https://revistaft.com.br/avaliacao-dos-bioestimuladores-de-colageno-no-rejuvenescimento-facial/.

PEREIRA, A. P.; SANTOS, V. M. dos. Eficácia e segurança dos bioestimuladores de colágeno no tratamento da flacidez cutânea: revisão de literatura. RECIMA21 – Revista Científica Multidisciplinar, São Paulo, v. 5, n. 11, p. e5115927, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.47820/recima21.v5i11.5927.

PIAIA, T. C.; SOUZA, D. M. de; SOUZA, M. S. de; TORTELLI, S. A. C. Protocolo para rejuvenescimento facial minimamente invasivo em idosos. Aesthetic Orofacial Science, Recife, v. 2, n. 1, p. 15–26, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.51670/ahof.v2i1.40.

PINHEIRO, J. B.; MORAES, J. S.; MELO, K. A.; SANTOS, R. T. Biomedicina em alterações com bioestimuladores. Revista FT, [S.l.], 2021. Revisão 2010–2020 que inclui silício orgânico e DMAE como moduladores de colágeno tipo I com resposta inflamatória subclínica.

RENCK, K. M.; MAIA, A. P. P.; NOBRE, M. R. C. Eficácia do silício orgânico no rejuvenescimento facial: uma revisão de literatura. Aesthetic Orofacial Science, Recife, v. 3, n. 1, p. 10–18, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.51670/aos.v3i1.77.

SILVA, A. C.; CINTRA, B. B.; MAIA, J. B. B. L.; COUTO, F. D. S. do; OLIVEIRA, C. V. B. L. de. Tratamento de queimaduras de 2º grau com ácido hialurônico 0,2%: revisão integrativa da literatura. Research, Society and Development, Vargem Grande Paulista, v. 12, n. 9, p. e5512943161, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.33448/rsd-v12i9.43161.

SOUZA, D. M. de; SOUZA, M. S. de. ANAIS – VI CONGREHOF – 2023. Aesthetic Orofacial Science, Recife, v. 4, n. 3, p. 66–86, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.51670/aos.v4i3.181.

VASCONCELOS, S. C. B. et al. O uso do ácido hialurônico no rejuvenescimento facial. Revista Brasileira Militar de Ciências, Rio de Janeiro, v. 6, n. 14, p. 8–15, 2020.