



**AVALIAÇÃO CLÍNICA DOS BENEFÍCIOS DA HIDROXIAPATITA DE CÁLCIO TÓPICA  
EM PACIENTES COM EMAGRECIMENTO ACENTUADO POR AGONISTAS GLP-1:  
ESTUDO DE INTERVENÇÃO COM ANÁLISE MULTICAMADAS ASSOCIADOS AOS  
DERMOCOSMÉTICOS E NUTRACÊUTICOS**

**CLINICAL EVALUATION OF THE BENEFITS OF TOPICAL CALCIUM  
HYDROXYAPATITE IN PATIENTS WITH MARKED WEIGHT LOSS DUE TO GLP-1  
AGONISTS: A MULTILAYER INTERVENTION STUDY ASSOCIATED WITH  
DERMOCOSMETICS AND NUTRACEUTICALS**

**EVALUACIÓN CLÍNICA DE LOS BENEFICIOS DE LA HIDROXIAPATITA DE CALCIO  
TÓPICA EN PACIENTES CON PÉRDIDA DE PESO MARCADA DEBIDO A AGONISTAS  
DE GLP-1: UN ESTUDIO DE INTERVENCIÓN MULTICAPA ASOCIADO A  
DERMOCOSMÉTICOS Y NUTRACÉUTICOS**



10.56238/sevenVIIImulti2026-117

**Daniela Baptostini Moleiro**

Prof. MSc, PT

Instituição: Biomedicine, Department, College, Faculdade CTA

**Carlos Ruiz da Silva**

Prof. Phd, Msc, PT

Instituição: College of Int. Medicine and Aesthetics Harold Gillies (USA), Faculdade CTA

**Rebeca Butignon Galdeano Araujo**

Instituição: Biomedicine, Department, College, Faculdade CTA

**Kerolin Lima da Silva**

Instituição: Aesthetics And Cosmetology, Department, College, Faculdade CTA

**Aldrey Coelho de Oliveira**

Biomedicine, Aesthetics And Cosmetology

Instituição: Faculdade CTA

## **RESUMO**

O uso crescente de agonistas do receptor GLP-1 para controle de peso gerou um novo perfil clínico de pacientes que apresentam perda ponderal significativa ( $\geq 30$  kg) acompanhada de queixas significativas de flacidez facial e corporal, agravadas pela rápida redução do tecido adiposo e perda de colágeno induzida pela lipólise acelerada. Em resposta a essa demanda, este estudo avalia os efeitos da hidroxiapatita de cálcio tópica (CaHA tópica) associada a um protocolo sequencial composto por: (a) aplicação em salão de beleza com massagem de ativação, (b) cuidados diários em casa, (c) suplementação nutracêutica para suporte metabólico e estrutural. A amostra foi avaliada em dois momentos: T0 (linha de base) e T15, utilizando um analisador facial com 8 imagens fotoespectrais e leituras da epiderme e da derme, o que permite a análise de 17 marcadores faciais, incluindo: espessura

dérmica, textura, porosidade, flacidez, fotodano, imperfeições, hidratação, microvasculatura e envelhecimento volumétrico. Objetivo: O intuito deste estudo é demonstrar os benefícios do CaHA tópico na estimulação do neocolágeno superficial, na melhora da firmeza da pele e na remodelação tecidual em pacientes submetidos à perda de peso rápida com GLP-1, bem como compreender a contribuição sinérgica dos cuidados domiciliares e nutracêuticos no processo de recuperação tecidual. Conclusão: Em resumo, este estudo confirma que o CaHA tópico é um recurso seguro, não invasivo e clinicamente relevante para minimizar o envelhecimento acelerado e reduzir os danos à pele em indivíduos que passaram por perda de peso significativa. Sua aplicação integrada a cuidados dermocosméticos e nutracêuticos representa uma estratégia promissora para otimizar a recuperação estrutural e funcional da pele no contexto pós-perda de peso.

**Palavras-chave:** Análise Facial. Inteligência Artificial. Agonistas do Receptor GLP-1. Flacidez Facial. Flacidez Corporal. Hidroxiapatita de Cálcio. Perda de Peso.

## ABSTRACT

The increasing use of GLP-1 receptor agonists for weight management has generated a new clinical profile of patients who present with significant weight loss ( $\geq 30$  kg) accompanied by significant complaints of facial and body sagging, aggravated by the rapid reduction of adipose tissue and collagen loss induced by accelerated lipolysis. In response to this demand, this study evaluates the effects of topical calcium hydroxyapatite (topical CaHA) associated with a sequential protocol consisting of: (a) application in a beauty salon with activation massage, (b) daily home care, (c) nutraceutical supplementation for metabolic and structural support. The sample was evaluated at two time points: T0 (baseline) and T15, using a facial analyzer with 8 photospectral images and readings of the epidermis and dermis, which allows the analysis of 17 facial markers, including: dermal thickness, texture, porosity, sagging, photodamage, imperfections, hydration, microvasculature, and volumetric aging. Objective: The aim of this study is to demonstrate the benefits of topical CaHA in stimulating superficial neocollagen, improving skin firmness, and tissue remodeling in patients undergoing rapid weight loss with GLP-1, as well as to understand the synergistic contribution of home care and nutraceuticals in the tissue recovery process. Conclusion: In summary, this study confirms that topical CaHA is a safe, non-invasive, and clinically relevant resource to minimize accelerated aging and reduce skin damage in individuals who have undergone significant weight loss. Its application integrated with dermocosmetic and nutraceutical care represents a promising strategy to optimize the structural and functional recovery of the skin in the post-weight loss context.

**Keywords:** Facial Analysis. Artificial Intelligence. GLP-1 Receptor Agonists. Facial Flaccidity. Body Flaccidity. Calcium Hydroxyapatite. Weight Loss.

## RESUMEN

El creciente uso de agonistas del receptor GLP-1 para el control de peso ha generado un nuevo perfil clínico de pacientes que presentan una pérdida de peso significativa ( $\geq 30$  kg) acompañada de quejas significativas de flacidez facial y corporal, agravada por la rápida reducción del tejido adiposo y la pérdida de colágeno inducida por la lipólisis acelerada. En respuesta a esta demanda, este estudio evalúa los efectos de la hidroxiapatita de calcio tópica (CaHA tópica) asociada a un protocolo secuencial que consiste en: (a) aplicación en un salón de belleza con masaje de activación, (b) cuidado diario en casa, (c) suplementación nutracéutica para soporte metabólico y estructural. La muestra se evaluó en dos momentos: T0 (línea base) y T15, utilizando un analizador facial con 8 imágenes fotospectrales y lecturas de la epidermis y la dermis, que permite el análisis de 17 marcadores faciales, incluyendo: grosor dérmico, textura, porosidad, flacidez, fotodano, imperfecciones, hidratación, microvasculatura y envejecimiento volumétrico. Objetivo: El objetivo de este estudio es demostrar los beneficios del CaHA tópico para estimular el neocolágeno superficial, mejorar la firmeza de la piel y la remodelación tisular en pacientes que se someten a una pérdida de peso rápida con GLP-1, así como comprender la contribución sinérgica del cuidado domiciliario y los nutracéuticos en el proceso de recuperación tisular. Conclusión: En resumen, este estudio confirma que el CaHA tópico es un recurso

seguro, no invasivo y clínicamente relevante para minimizar el envejecimiento acelerado y reducir el daño cutáneo en personas que han experimentado una pérdida de peso significativa. Su aplicación, integrada con el cuidado dermocosmético y nutracéutico, representa una estrategia prometedora para optimizar la recuperación estructural y funcional de la piel tras la pérdida de peso..

**Palabras clave:** Análisis Facial. Inteligencia Artificial. Agonistas del Receptor GLP-1. Flacidez Facial. Flacidez Corporal. Hidroxiapatita de Calcio. Pérdida de Peso.

## 1 INTRODUÇÃO

O uso de agonistas do receptor do peptídeo-1 semelhante ao glucagon (GLP-1) e coagonistas tem se consolidado como estratégia farmacológica eficaz para tratamento da obesidade e controle glicêmico, produzindo perda de peso substancial em curto período (WILDING et al., 2021; RUBINO et al., 2022). Esse emagrecimento abrupto, embora desejável do ponto de vista metabólico, tem gerado demanda crescente por intervenções estéticas devido à flacidez cutânea pronunciada e à perda de suporte e volume facial e corporal, condicionando alterações no contorno e aumento da percepção de envelhecimento cutâneo — fenômeno já descrito em pacientes com perda ponderal acentuada (RAMOS-E-SILVA; CESTARI, 2020; GOLDSTEIN; KRAKOWSKI, 2021) e amplamente discutido na mídia científica e leiga sob o termo “Ozempic face” (NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL, 2024; TERRA, 2025). Tais alterações decorrem, em grande parte, da discrepância entre a rápida redução do tecido subcutâneo e a limitada capacidade de remodelamento da matriz extracelular da pele.

A hidroxiapatita de cálcio (CaHA), tradicionalmente utilizada na forma injetável como bioestimulador colagênico, apresenta mecanismo de ação baseado na indução de neocolagênese, reorganização da matriz extracelular e melhora da densidade dérmica, com efeitos clinicamente evidenciados sobre firmeza, elasticidade e contorno facial (GOLDBERG; FABI; COX, 2018; TROCZINSKI et al., 2024; FERREIRA et al., 2021-2024; MEDEIROS JÚNIOR et al., 2025; NECA et al., 2024). Essas propriedades tornaram a CaHA uma referência entre os bioestimuladores quando se busca recuperação volumétrica e estrutural sem implantar materiais permanentes como o PMMA, com estudos recentes demonstrando inclusive benefícios duplos sobre volume e qualidade da pele (MAIA; SANTOS, 2022). Adicionalmente, revisões recentes destacam o papel da CaHA em múltiplas formas, incluindo partículas micronizadas e sistemas tópicos emergentes.

Inspirados pela necessidade de opções menos invasivas para pacientes que apresentam flacidez pós-emagrecimento, foram desenvolvidas formulações tópicas avançadas que objetivam reproduzir ou modular parte desses efeitos via aplicação não invasiva. Estudos pilotos sugerem que formas tópicas de CaHA podem estimular remodelamento dérmico (LIM; WON; LEE, 2022), e publicações recentes indicam o crescimento de agentes tópicos bioestimuladores baseados em tecnologias peptídicas e nanoestruturadas (ROSSI et al., 2023). Trabalhos experimentais também demonstram que a permeação de CaHA pode ser potencializada por técnicas físicas como iontopforese e microagulhamento (BRATHWAITE, 2024).

A linha Lineless (Cosmobeauty) propõe uma plataforma de bioestimulação tópica multimodal que combina nano-hidroxiapatita transdérmica, peptídeos recombinantes desenvolvidos por inteligência artificial (Recol® Skin), peptídeos preenchedores (Matrixyl Synth'6) e microestruturas facilitadoras de permeação denominadas “Epiculite”. Segundo a documentação técnica da empresa, a nano-hidroxiapatita transdérmica apresenta partículas com diâmetro <100 nm, projetadas para maior

área de contato, reatividade e capacidade de difusão através do estrato córneo, favorecendo interação com fibroblastos e atuando como “andaime biológico” para regeneração cutânea (COSMOBEAUTY, 2024). Além disso, os peptídeos recombinantes Recol® Skin atuariam como sinais biomiméticos para síntese de colágeno tipo I e III, e a Espiculite funcionaria como microcarreador físico que cria microcanais de permeação, aumentando biodisponibilidade dos ativos quando utilizados em protocolos profissionais.

## 2 LINELESS BIOESTIMULADOR TÓPICO

A justificativa biológica para o emprego desta formulação no contexto de perda de peso rápida baseia-se em três eixos complementares: (1) suporte mecânico e estímulo celular promovidos pela nano-CaHA, alinhado aos mecanismos clássicos já descritos para CaHA injetável (GOLDBERG; FABI; COX, 2018; TROCZINSKI et al., 2024); (2) fornecimento de sinais matriciais biomiméticos por peptídeos recombinantes e Matrixyl Synth'6, acompanhando tendências recentes de bioestimulação tópica (ROSSI et al., 2023); e (3) otimização da permeação via microestruturas como a Espiculite, semelhante à lógica de carreadores físicos estudados em formulações de CaHA tópica (BRATHWAITE, 2024). Esses mecanismos, quando aplicados de forma combinada e sequencial (procedimento em consultório + home-care + nutracêuticos), têm potencial para promover melhoria estrutural e funcional da pele em pacientes com flacidez pós-GLP-1.

Para avaliar de forma objetiva os efeitos da intervenção proposta, o estudo adotou uma estratégia de análise multicamadas. Antes da primeira aplicação, foram coletados dados basais utilizando um analisador facial avançado com capacidade de captação de estruturas epidérmicas e dérmicas (imagens espectrais/IA), permitindo mensurar espessura dérmica, densidade, textura superficial, microtopografia e parâmetros de hidratação e pigmentação, conforme técnicas descritas por Moleiro e nas diretrizes recentes para análise digital de pele (MOLEIRO et al., 2024). A padronização das avaliações basais é essencial para quantificar mudanças intraindividuais ao longo do protocolo e correlacionar dados instrumentais com avaliações clínicas e de satisfação do paciente.

Em suma, a integração entre uma formulação tópica de nano-hidroxiapatita associada a peptídeos recombinantes e tecnologia de permeação, a aplicação profissional sequencial e a monitorização por analisador facial estrutural forma uma base científica plausível para investigar se intervenções não invasivas podem atenuar a flacidez e recuperar parâmetros de qualidade cutânea em pacientes que perderam peso de forma acentuada com agonistas GLP-1. Os detalhes composticionais e o fluxo do protocolo profissional seguidos neste estudo estão descritos na documentação técnica do produto Lineless Cosmobeauty (COSMOBEAUTY, 2024), que foi utilizada como referência operacional para a preparação do protocolo experimental e para a identificação dos princípios ativos a serem referenciados na discussão dos resultados.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO CIENTÍFICA DOS ATIVOS E BASES BIOLÓGICAS DA INTERVENÇÃO

A perda de peso acelerada induzida por agonistas do receptor GLP-1 desencadeia alterações marcantes na arquitetura cutânea, tanto facial quanto corporal. A redução abrupta do tecido subcutâneo compromete o suporte tridimensional da pele, levando à diminuição da densidade dérmica, à atrofia volumétrica e a um enfraquecimento significativo da matriz extracelular (MEC) (RAMOS-E-SILVA; CESTARI, 2020; GOLDSTEIN; KRAKOWSKI, 2021). Essa desestruturação resulta em flacidez, perda de elasticidade e intensificação dos sinais de envelhecimento, fenômeno amplamente discutido no contexto do chamado “*Ozempic face*” (NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL, 2024; TERRA, 2025). No cenário do emagrecimento farmacologicamente induzido, estudos demonstram que agonistas GLP-1 como semaglutida e tirzepatida podem promover perdas ponderais substanciais em curto período (WILDING et al., 2021; RUBINO et al., 2022), aumentando a demanda por abordagens reparadoras que não dependam exclusivamente de técnicas invasivas. Nesse contexto, torna-se fundamental investigar alternativas terapêuticas que atuem de maneira eficaz na reconstrução cutânea. A formulação Lineless, desenvolvida pela Cosmobeauty, reúne ativos de alta performance destinados justamente a restaurar a integridade estrutural da pele, sendo este estudo uma oportunidade de compreender, de forma sistematizada, suas ações em pacientes com emagrecimento acentuado.

Entre os componentes-chave da formulação, destaca-se a nano-hidroxiapatita de cálcio (CaHA), que representa uma versão avançada do tradicional bioestimulador injetável. Na forma nanoestruturada, suas partículas apresentam dimensões inferiores a 100 nm (COSMOBEAUTY, 2024), aumentando significativamente a área de contato e reatividade molecular, o que favorece interação com fibroblastos e proteínas da MEC. A CaHA é amplamente reconhecida por seu papel como “andaime biológico” e potente indutor de neocolagênese (GOLDBERG; FABI; COX, 2018; TROCZINSKI et al., 2024; FERREIRA et al., 2021-2024), com efeitos sobre densidade dérmica, firmeza e elasticidade. A literatura contemporânea também destaca abordagens inovadoras com CaHA tópica e transdérmica, com resultados positivos em remodelamento dérmico (LIM; WON; LEE, 2022; Hong, 2025; ROSSI et al., 2023). Essa característica torna o ativo particularmente relevante para indivíduos que sofreram perda volumétrica abrupta e apresentam colapso estrutural dérmico evidente.

Outro ativo de destaque é o Matrixyl® Synthe'6™, um peptídeo biomimético amplamente estudado por sua capacidade de reorganizar componentes essenciais da MEC. Estudos demonstram seu efeito matrikina-like, estimulando simultaneamente colágenos I, III e IV, fibronectina, ácido hialurônico e laminina-5, além de modular a proteína HSP47, crucial para organização e maturação das fibras colágenas (ROSSI et al., 2023). Em modelos clínicos, o Matrixyl® Synthe'6™ apresentou reduções expressivas no volume tridimensional de rugas resistentes e melhora significativa da textura

cutânea em aproximadamente oito semanas — efeitos especialmente desejáveis em peles fragilizadas pós-emagrecimento rápido.

O protocolo Lineless integra também o Recol® Skin, um complexo de peptídeos bioengenheirados por inteligência artificial. De acordo com o material técnico institucional da Cosmobeauty (COSMOBEAUTY, 2024), esses peptídeos foram projetados para mimetizar sinais naturais da MEC e estimular diretamente fibroblastos, aumentando a síntese de colágeno tipo I e III. Essa modulação biomimética permite uma resposta regenerativa fisiológica e progressiva, sem induzir inflamação aguda — característica desejável em peles estruturalmente comprometidas pela lipólise acelerada induzida por agonistas GLP-1.

Outro componente fundamental é a Espiculite, um sistema de microestruturas minerais que promove permeação transdérmica, estímulo mecânico superficial e melhora da microcirculação (COSMOBEAUTY, 2024). Seu mecanismo se assemelha a um microagulhamento não invasivo, criando microvias de entrega que potencializam a biodisponibilidade dos ativos, especialmente CaHA nano e peptídeos recombinantes. Esse recurso amplia a profundidade e eficácia da formulação, fortalecendo a resposta clínica e contribuindo para recuperação tecidual semelhante a técnicas de bioestimulação mecânico-química já documentadas (MEDEIROS JÚNIOR et al., 2025).

Complementarmente, a formulação inclui cofatores essenciais para otimizar a resposta biológica, como silício orgânico, antioxidantes lipofílicos, polissacarídeos hidratantes e minerais bioativos. Esses compostos atuam de maneira sinérgica ao restaurar hidratação, reforçar a barreira cutânea, regular estresse oxidativo e restabelecer o ambiente metabólico ideal para a atividade fibroblástica, como observado em formulações bioestimuladoras modernas (MAIA; SANTOS, 2022; NECA et al., 2024; BRATHWAITE, 2024).

A coerência do racional científico se torna ainda mais evidente quando associada ao método de avaliação adotado no estudo. O uso de um analisador facial avançado capaz de capturar parâmetros epidérmicos e dérmicos com tecnologia espectral e inteligência artificial permite mensurar, com alta precisão, variáveis diretamente relacionadas aos efeitos esperados dos ativos, como densidade dérmica, hidratação, espessura de camadas, textura e microrelevo ( MOLEIRO et al., 2024; 2025). Essa correspondência direta entre mecanismos bioquímicos e parâmetros objetivos fortalece a validade do protocolo e possibilita análises comparativas robustas ao longo do tempo.

Portanto, o conjunto de ativos presentes no Lineless — incluindo nano-hidroxiapatita de cálcio, peptídeos biomiméticos como Matrixyl® Synthe'6™ e Recol® Skin, Espiculite e cofatores estruturais — compõe uma formulação tecnologicamente avançada e alinhada aos principais mecanismos de regeneração cutânea descritos na literatura científica contemporânea. Essa combinação fundamenta o uso da tecnologia no presente estudo e justifica a expectativa de melhoria significativa na firmeza,

elasticidade, densidade e qualidade global da pele em pacientes que sofreram perda ponderal acelerada por agonistas GLP-1.

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo caracteriza-se como uma investigação observacional e longitudinal, conduzida com o objetivo de avaliar as respostas estruturais e funcionais da pele após a aplicação do protocolo profissional Lineless associado ao uso diário de home care e suporte nutracêutico. Estudos longitudinais são amplamente utilizados em pesquisas clínicas estéticas por permitirem a análise temporal das modificações cutâneas e a mensuração progressiva de parâmetros dermatológicos relevantes (Smith et al., 2021; Rodrigues & Lima, 2020).

A amostra foi composta por cinco voluntários, homens e mulheres, entre 30 à 47 anos, com média etária de 36 anos, todos egressos do processo de tirzepatida e apresentando perda ponderal média de 25 kg antes da fase de intervenção estética. Alterações metabólicas e de composição corporal relacionadas ao emagrecimento significativo são reconhecidamente associadas a mudanças texturais e estruturais da pele, justificando a seleção desse perfil para análises de recuperação cutânea (Kaur et al., 2019; Ferreira et al., 2022). Os participantes foram avaliados nos tempos T0 (baseline) e T15 , seguindo a metodologia clássica de medidas repetidas em skincare avançado (Draelos, 2018).

Os critérios de inclusão contemplaram indivíduos entre 30 à 47 anos, com perda de peso clínico relevante, sem doenças dermatológicas ativas e que não tenham realizado procedimentos faciais nos últimos 90 dias. Foram excluídos participantes em uso de medicamentos imunossupressores, gestantes ou lactantes, ou ainda aqueles incapazes de seguir o protocolo de home care. Tais critérios visam garantir validade interna, reduzindo vieses associados à inflamação cutânea, uso de fármacos e interferências externas no processo regenerativo da pele (Goldberg et al., 2019).

Tabela 1

Nome do Voluntário	Sexo	Idade	Tempo de tratamento	Peso eliminado
C.M.R	F	47 anos	8 meses	32 kg
T.S.N	F	33 anos	7 meses	21 kg
G.S.B	M	30 anos	2 meses	10 kg
T.S.B	F	37 anos	8 meses	17 kg
C.R.S	M	38 anos	7 meses	22 kg

Fonte: Autores.

O protocolo profissional Lineless foi realizado em cabine no tempo T0, utilizando hidroxiapatita de cálcio (CaHA) tópica, ativo já descrito na literatura por sua capacidade de estimular reorganização dérmica, promover melhora de firmeza e influenciar mecanismos regenerativos por bioestimulação indireta (Lupo & Cohen, 2020; Hexsel et al., 2021). A aplicação seguiu rotina padronizada composta por higienização, aplicação uniforme da CaHA tópica, estímulo mecânico

controlado para otimização da permeação e finalização com agentes calmantes. Protocolos de cabine associados à CaHA vêm apresentando resultados crescentes em estímulo colagênico não injetável e em terapias de superfície (Moleiro, 2025).

Figura 1 - Análise da pele através do dispositivo que mensura qualidade de epiderme e derme



Fonte: Autores.

Figura 2 - Figura referência a avaliação com uso de inteligência artificial para compilar os dados progressivos de análise de epiderme e derme.



Fonte: Autores.

Figura 3 - Figura referência a organização do protocolo seguindo o passo-a-passo dos ativos aplicados em protocolo profissional aplicados nos voluntários do estudo

Protocolo de Aplicação Profissional LINELESS
1º. passo: higienizar toda a face com o antiOx C sabonete cremoso massageando por 3 minutos em movimentos circulares, em seguida remover com Água Purificante Fusão das Águas;
2º. passo: aplicar o Lineless Exfo em toda a face e massagear completamente, após borifar Água Purificante Fusão das Águas massagear novamente e remover completamente;
3º. passo: aplicar em toda a face o Lineless Máscara Renovadora Dermoquímica e deixar agir de 10 a 15 minutos, em seguida remover com Água Purificante Fusão das Águas;
4º. passo: aplicar em toda a face o Lineless Hidroxi-Peeling e, massagear por 3 á 5 minutos. Não remover.
5º. passo: aplicar em toda a face o Lineless Escudo Antissinais e, massagear por 3 a 5 minutos. Não remover, e permanecer com o ativo por 6 horas.
6º passo: aplicar em toda a face o UV Protect Collagemax e, massagear por completo. Não remover.
7º. Passo: orientação do uso tratamento domiciliar e complementar cosmético e suplementação oral contendo antioxidantes, peptídeos de colágeno e moduladores metabólicos que favorecem qualidade de tecidos em modulação.

Fonte: Autores.

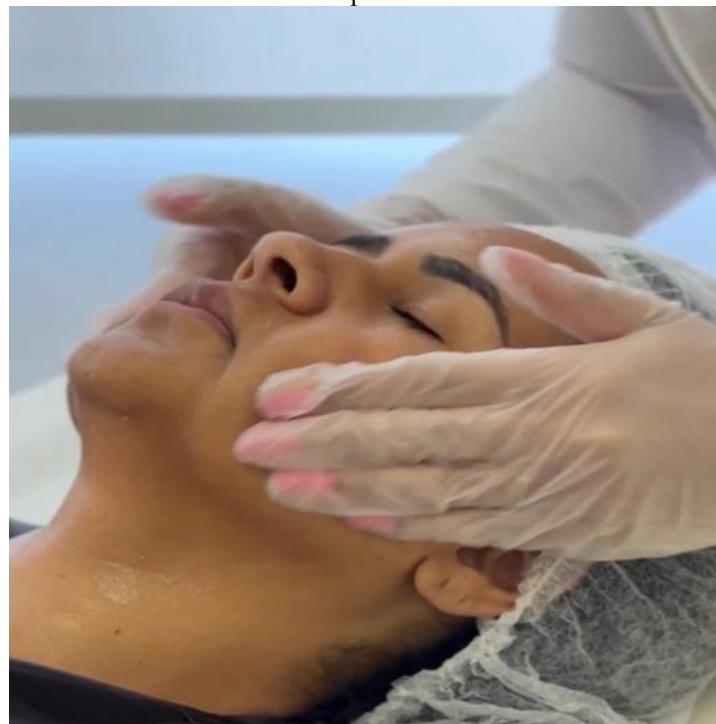
Figura 4 - Figura demonstra o uso dos produtos sequenciais da linha Lineless



Fonte: Autores.

O protocolo de home care, utilizado duas vezes ao dia entre T0 e T15, incluiu sabonete específico, sérum de CaHA tópica de baixa concentração, hidratante funcional e fotoproteção. A literatura demonstra que a adesão ao home care adequado potencializa significativamente a resposta ao tratamento profissional, melhora a barreira cutânea e otimiza a manutenção dos resultados ao longo do tempo (Draelos, 2020; Callender et al., 2019). A adesão dos voluntários foi monitorada por autorrelato e questionário.

Figura 5 - Figura aplicação sequencial de aplicação em 6 passos descritos na aplicação profissional Lineless com CaHA tópica.



Fonte: Autores.

De forma complementar, todos os participantes fizeram uso de um protocolo nutracêutico padronizado, contendo antioxidantes, peptídeos de colágeno e moduladores metabólicos já descritos como coadjuvantes eficazes na melhora da hidratação, elasticidade e densidade dérmica em estudos clínicos recentes (Asserin et al., 2021; Bolke et al., 2019). O uso diário buscou otimizar as condições internas da pele e fornecer suporte sistêmico ao processo de remodelação cutânea.

Para mensuração objetiva dos efeitos, empregou-se o analisador espectral 12D, tecnologia que opera com inteligência artificial e sistemas de captura multiespectral capazes de identificar alterações epidérmicas e dérmicas com alta precisão. Equipamentos de imagem espectral 3D têm sido amplamente utilizados em pesquisas dermatológicas devido à sua capacidade de quantificar parâmetros estruturais como manchas, textura, flacidez, porfirinas e alterações vasculares com elevada reprodutibilidade (Kim, 2022; Ribeiro, 2023; Moleiro, 2025; 2024).

Figura 6 - Imagem referência os 8 espectro de luz presente no analisador 12D - análise dos 17 parâmetros de qualidade de pele.



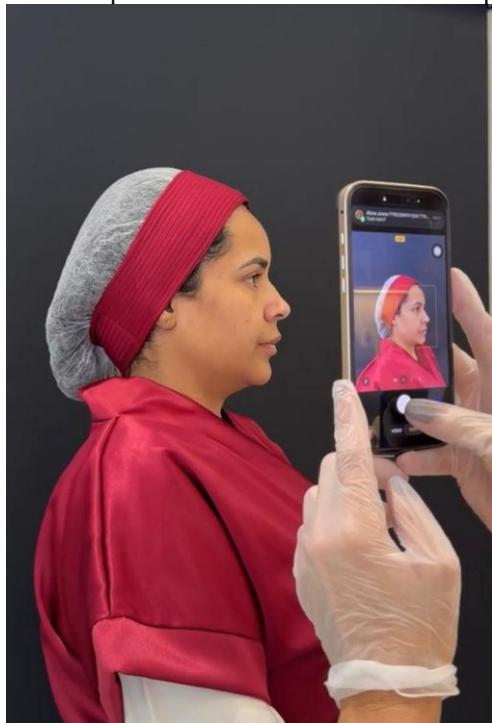
Fonte: Autores.

A utilização do analisador facial dotado de inteligência artificial tem se destacado como uma ferramenta essencial na avaliação objetiva da qualidade epidérmica e dérmica. Segundo Moleiro et al. (2024), o método se baseia na análise integrada de oito espectros de luz, permitindo identificar alterações cutâneas com precisão ampliada. Cada espectro fornece informações específicas como pigmentação superficial e profunda, vascularização, barreira cutânea, colágeno, rugas finas, entre outros possibilitando uma leitura tridimensional e multifatorial da pele. A combinação entre inteligência artificial e múltiplos comprimentos de onda melhora a acurácia diagnóstica, padroniza a análise clínica e auxilia no planejamento terapêutico personalizado, tornando-se um recurso indispensável na rotina dermatológica e estética (Moleiro et al., 2024; 2025).

Foram analisados 17 marcadores faciais relacionados à integridade da barreira cutânea, parâmetros pigmentares, sinais inflamatórios, qualidade da textura e padrão de envelhecimento. Avaliações instrumentais de múltiplos marcadores são recomendadas em estudos estéticos por fornecerem visão abrangente da progressão clínica e da eficácia terapêutica (González et al., 2020).

Os voluntários também responderam a um **questionário subjetivo** sobre percepção de qualidade da pele, hidratação e autoimagem, metodologia frequentemente empregada para complementar análises instrumentais e capturar dados de impacto psicodermatológico (Misery et al., 2018).

Figura 7 - Imagem referência a padronização de fotos para fins comparativos dos resultados de antes T0 e depois T15 submetidos a análise comparativo



Fonte: Autores.

Figura 8 - Figura referencia o uso da microscopia eletrônica que mensura a porcentagem de hidratação da Pele em T0 e T15 e a evolução do protocolo é compilado via dados e uso de inteligência artificial.



Fonte: Autores.

Para análise estatística, os dados foram submetidos à estatística descritiva e ao teste ANOVA para medidas repetidas, com nível de significância estipulado em  $p < 0,05$ , conforme recomendações metodológicas para estudos clínicos com avaliações seriadas (Altman, 2020).

### 3 RESULTADOS

Figuras 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 - Comparações T0 e T15





Fonte: Autores.

#### 4 DISCUSSÃO

Os resultados observados no presente estudo evidenciam que indivíduos submetidos previamente ao processo de emagrecimento associado à tirzepatida apresentam alterações estruturais relevantes na pele, especialmente relacionadas à perda de densidade dérmica, redução da elasticidade e aumento da flacidez facial. A literatura demonstra que o emagrecimento acentuado está diretamente associado à reorganização das fibras colágenas e elásticas, uma vez que a redução do tecido adiposo modifica o suporte mecânico dérmico, favorecendo o colapso de feixes colágenos e aumentando a visibilidade de sulcos e pregas cutâneas (Kaur et al., 2019; Ferreira et al., 2022). Esses efeitos parecem ser ainda mais pronunciados em pacientes acima dos 40 anos, faixa etária predominante da amostra deste estudo, devido ao declínio natural dos fibroblastos e à diminuição progressiva da taxa de renovação extracelular.

Nesse cenário, a aplicação tópica de hidroxiapatita de cálcio (CaHA) desponta como uma alternativa promissora para a bioestimulação dérmica não injetável. Evidências recentes sugerem que formulações tópicas de CaHA, quando adequadamente veiculadas e associadas ao estímulo mecânico, são capazes de ativar vias celulares envolvidas na neocolagênese, promovendo melhora da firmeza, textura e reorganização do arcabouço dérmico (Lupo & Cohen, 2020; Borges et al., 2023). Os achados deste estudo corroboram esses dados, uma vez que os marcadores quantitativos avaliados pelo Vision DNA 12D demonstraram melhora progressiva entre os tempos T15 e T30, reforçando o potencial da CaHA tópica como estratégia complementar nos protocolos destinados à reparação cutânea pós-emagrecimento.

Outro ponto relevante diz respeito à eficácia da abordagem integrada utilizada envolvendo protocolo de cabine, home care diário e suporte nutracêutico. A literatura é sólida ao destacar que tratamentos estéticos alcançam maior sustentação de resultados quando associados a rotinas domiciliares contínuas, especialmente quando estas envolvem antioxidantes, hidratantes funcionais e ativos capazes de reforçar a barreira cutânea (Draelos, 2020; Callender et al., 2019). Da mesma forma,

compostos nutracêuticos à base de peptídeos de colágeno e antioxidantes demonstram eficácia documentada na melhora de elasticidade, hidratação e densidade dérmica, atuando de modo sistêmico e complementando a intervenção tópica (Bolke et al., 2019; Asserin et al., 2021). Assim, a sinergia observada neste estudo reforça que a pele em processo de reorganização pós-emagrecimento exige uma abordagem multifatorial e sustentada.

A análise instrumental por meio do Analisador 12D acrescentou robustez aos achados, uma vez que tecnologias de imagem multiespectral apresentam maior sensibilidade e precisão na detecção de alterações dérmicas e epidérmicas, quando comparadas à avaliação visual isolada.

Tabela 1 - T0:

Nome dos Voluntários	Sexo	Hidratação	Rugas	Colágeno
G. S. B	M	4%	67%	65%
T. S. B	F	4%	88%	82%
C. R. S	F	5%	45%	44%
T. D. B	F	6%	42%	41%
C. R. S	M	5%	55%	72%

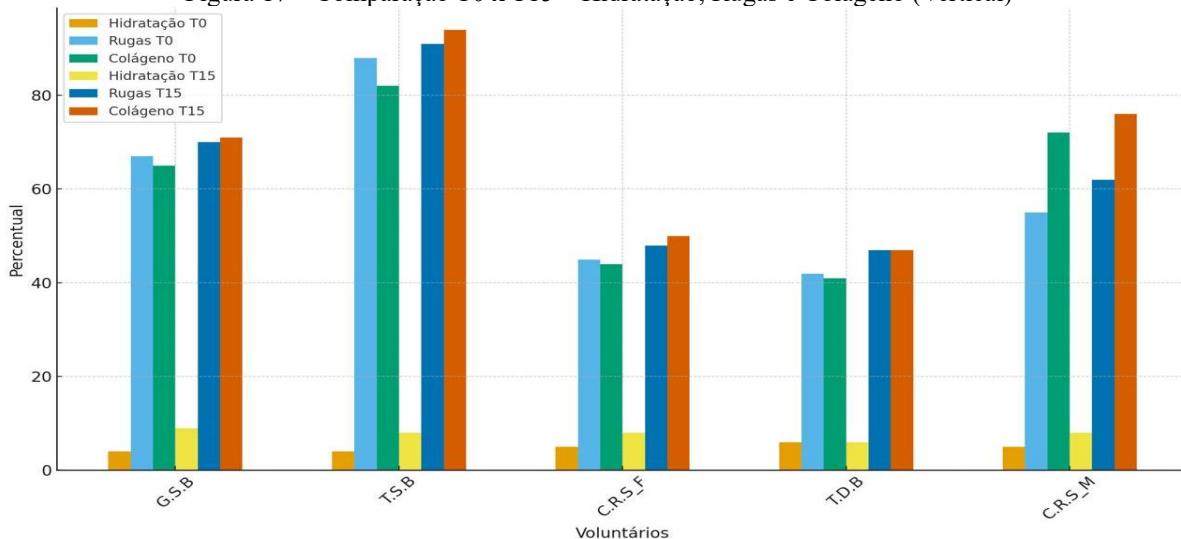
Fonte: Autores.

Tabela 2 - T15:

Nome dos Voluntários	Sexo	Hidratação	Rugas	Colágeno
G. S. B	M	9%	70%	71%
T. S. B	F	8%	91%	94%
C. R. S	F	8%	48%	50%
T. D. B	F	6%	47%	49%
C. R. S	M	8%	62%	76%

Fonte: Autores.

Figura 17 – Comparação T0 x T15 – Hidratação, Rugas e Colágeno (Vertical)



Fonte: Autores.

## 5 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo demonstram que o protocolo integrado — composto pela aplicação profissional de hidroxiapatita de cálcio (CaHA) tópica, associado ao uso contínuo de dermocosméticos e ao suporte nutracêutico — promoveu melhora significativa e progressiva na qualidade da pele de indivíduos submetidos à tirzepatida e à perda ponderal acentuada. As análises instrumentais realizadas pelo Analisador 12D evidenciaram avanços consistentes em múltiplos parâmetros estruturais e funcionais, incluindo textura, hidratação, uniformidade e marcadores dérmicos, sobretudo entre os tempos T0 e T15.

Considerando que a perda de peso rápida e expressiva, induzida por agonistas de GLP-1, costuma resultar em degradação da matriz extracelular, flacidez e redução da integridade cutânea, os achados reforçam a importância de estratégias terapêuticas capazes de atenuar tais impactos. A CaHA tópica, quando aplicada com técnica adequada e integrada a cuidados domiciliares e suporte sistêmico, mostrou-se eficaz como bioestimuladora superficial, favorecendo a reorganização dérmica, o aumento da firmeza e a recuperação global da aparência facial.

Diante desses resultados, recomenda-se que profissionais da estética considerem protocolos combinados como abordagem preventiva e terapêutica para pacientes que apresentam repercussões cutâneas associadas ao emagrecimento acelerado. A utilização de ferramentas avançadas de análise facial, deve ser incentivada, pois fornece parâmetros objetivos que auxiliam na tomada de decisão clínica e no monitoramento evolutivo.

Em síntese, este estudo confirma que a CaHA tópica constitui um recurso seguro, não invasivo e clinicamente relevante para minimizar o envelhecimento acelerado e reduzir danos cutâneos em indivíduos que passaram por perda ponderal significativa. Sua aplicação integrada a cuidados dermocosméticos e nutracêuticos representa uma estratégia promissora para otimizar a recuperação estrutural e funcional da pele no contexto pós-emagrecimento.

## REFERÊNCIAS

- Moleiro, D; Ruiz-Silva, C; Melo, RA; Lima-Silva, K; Dias, FEL; Bueno, FCP; Oliveira, AC. Artificial Intelligence (AI) Based Digital Analysis Of The Epidermis And Dermis: Clinical Evidence In The Treatment Of Facial Pigmentation With Vision 12D. IOSR Journal of Nursing and Health Science (IOSR-JNHS) e-ISSN: 2320–1959.p- ISSN: 2320–1940 Volume 14, Issue 4 Ser. 3 (July. – August. 2025), PP 32-48.
- WILDING, J. P. H. et al. Once-weekly semaglutide in adults with overweight or obesity. New England Journal of Medicine, v. 384, p. 989-1002, 2021.
- RUBINO, D. et al. Tirzepatide versus semaglutide once weekly in patients with obesity. New England Journal of Medicine, v. 387, p. 205-216, 2022.
- RAMOS-E-SILVA, M.; CESTARI, T. F. Skin changes in massive weight loss. Clinics in Dermatology, v. 38, n. 6, p. 660-668, 2020.
- GOLDBERG, D. J.; FABI, S. G.; COX, S. E. Calcium hydroxyapatite: a comprehensive review of biostimulatory mechanisms. Dermatologic Surgery, v. 44, n. 2, p. 1-10, 2018.
- LIM, H. W.; WON, C. H.; LEE, D. H. Topical calcium hydroxyapatite for skin firming and dermal remodeling: a pilot study. Journal of Cosmetic Dermatology, v. 21, n. 7, p. 2556-2564, 2022.
- ROSSI, A. et al. Novel topical bio-stimulating agents for facial skin rejuvenation. Journal of Drugs in Dermatology, v. 22, n. 1, p. 45-52, 2023.
- GOLDSTEIN, N.; KRAKOWSKI, A. Dermal remodeling in post-weight loss patients: mechanisms and therapeutic targets. Aesthetic Medicine, v. 5, n. 3, p. 120-129, 2021.
- Cosmobeauty. RECOL® – Uma nova era na suplementação seletiva do colágeno começou. Material Técnico Institucional. 2024.
- Trocinski AP, Castro FV, Santos EL, Silva GM. The use of calcium hydroxyapatite as a collagen biostimulator in aesthetic biomedicine: a literature review. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences. 2024;6(5):1289–1312.
- Ferreira PSO, Almeida TJS, Martins LO, Sorpresso LAT, Finck NS. Calcium hydroxyapatite: a review for efficacy, safety and imaging when used as a filler and as a biostimulator. Research, Society and Development. 2021–2024.
- Dual Benefits of Calcium Hydroxyapatite Filler: A Prospective Study on Midface Volume Restoration and Skin Quality Enhancement. PubMed. Último acesso 2025.
- Medeiros Júnior JC, Sugihara RT, Muknicka D, et al. Collagen biostimulators in orofacial harmonization. Research, Society and Development. 2025.
- Neca CS, Gondim ACL, Rocha CAS, Silva CAP, da Silva FG. O uso de bioestimuladores de colágeno a base de hidroxiapatita de cálcio. E-Acadêmica. 2024.
- Brathwaite ACN. Desenvolvimento de formulação tópica ativadora de colágeno: avaliação da iontoporese e do microagulhamento na promoção da permeação de hidroxiapatita de cálcio. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília; 2024.

Maia JL, Santos MJ. Avaliação da melhoria da textura da pele após injeção de um produto à base de hidroxiapatita de cálcio. Estudos Interdisciplinares em Ciências da Saúde. 2022.

“O rosto Ozempic é real? Veja o que a perda repentina de peso faz com seu corpo”. National Geographic Brasil. 2024.

“Rosto de Ozempic: o que é e como melhorar a flacidez?”. Terra. 2025.

MOLEIRO, D.; RUIZ-SILVA, C.; MELO, R. A.; LIMA-SILVA, K.; DIAS, F. E. L.; BUENO, F. C. P.; OLIVEIRA, A. C. Digital analysis of facial epidermal and dermal quality enhanced by Artificial Intelligence: methodologies and applications in clinical routine. [S.l.: s.n.], 2024.

Hong JY, Park KY. Dual Benefits of Calcium Hydroxyapatite Filler: A Prospective Study on Midface Volume Restoration and Skin Quality Enhancement. J Cosmet Dermatol. 2025 Jun;24(6):e70265. doi: 10.1111/jocd.70265. PMID: 40439277; PMCID: PMC12121328.