REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 08/05/2026
Vol: 13.09
DOI: 10.66104/6119qx06
Pages: 1-25

MICROAGULHAMENTO COMO TRATAMENTO PARA REJUVENESCIMENTO FACIAL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

MICRONEEDLING AS A TREATMENT FOR FACIAL REJUVENATION: A LITERATURE REVIEW

MICRONEEDLING COMO TRATAMIENTO PARA EL REJUVENECIMIENTO FACIAL: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA

Larissa Angelina dos Santos Santana
Graduanda do Curso de Estética e Cosmética, Centro Universitário Santo Agostinho-UNIFSA, Brasil.
E-mail: larissa.santana06@icloud.com

Mikaely Socorro da Silva Lima
Graduanda do Curso de Estética e Cosmética, Centro Universitário Santo Agostinho-UNIFSA, Brasil.
E-mail: mikaelymorares@gmail.com

Gilmara Linhares da Silva Cunha
Especialista Dermatofuncional, Docente do Centro Universitário Santo Agostinho-UNIFSA, Brasil.
E-mail: gilmaralinhares@hotmail.com

RESUMO

O envelhecimento cutâneo é um processo natural caracterizado por alterações estruturais e funcionais na pele, resultando em rugas, flacidez e perda da elasticidade. Entre os procedimentos estéticos utilizados para amenizar esses sinais, destaca-se o microagulhamento, técnica minimamente invasiva que promove a indução percutânea de colágeno por meio de microperfurações na pele. O procedimento pode ser realizado com dispositivos como o Dermaroller, que consiste em um rolo com microagulhas, e a Dermapen, um equipamento elétrico que realiza perfurações verticais controladas, proporcionando maior precisão no tratamento. O presente estudo tem como objetivo analisar, por meio de revisão bibliográfica, o uso do microagulhamento no rejuvenescimento facial. Para a realização deste trabalho, foram consultados artigos científicos, livros e publicações acadêmicas relacionados ao tema, abordando os mecanismos de ação, benefícios e indicações do procedimento O microagulhamento atua por meio da indução de microlesões que desencadeiam um processo inflamatório controlado, estimulando a liberação de fatores de crescimento, a ativação de fibroblastos e a produção de colágeno e elastina. Os resultados encontrados na literatura indicam melhora na textura da pele, redução de rugas e aumento da firmeza cutânea. Conclui-se que o microagulhamento apresenta resultados positivos no rejuvenescimento facial, sendo considerado um procedimento seguro e eficaz quando realizado por profissionais capacitados.
Palavras-chave: Microagulhamento; Rejuvenescimento facial; Colágeno; Estética Facial.

ABSTRACT

Skin aging is a natural biological process characterized by structural and functional changes in the skin, resulting in loss of elasticity, firmness, hydration, and the appearance of wrinkles and expression lines.

In this context, microneedling has been increasingly used in aesthetic treatments due to its potential to stimulate collagen production and promote tissue regeneration. This study aimed to analyze the effectiveness of microneedling in facial rejuvenation through an integrative literature review. The search was conducted in the PubMed, SciELO, Virtual Health Library (VHL), and Google Scholar databases using controlled and uncontrolled descriptors related to microneedling, facial rejuvenation, collagen induction, and aesthetics. Studies published between 2017 and 2026, available in full text and directly related to the proposed theme, were included. After applying the inclusion and exclusion criteria, five studies composed the final sample. The analyzed studies suggested that microneedling may contribute to improvements in skin texture, firmness, elasticity, and reduction of facial wrinkles through controlled inflammatory stimulation and neocollagenesis. However, methodological differences among the studies, including variations in needle depth, number of sessions, and associated topical agents, limited the standardization of the results. Therefore, although the findings indicate promising effects of microneedling for facial rejuvenation, further studies with standardized protocols and greater methodological rigor are still necessary.

Keywords: Microneedling; Facial rejuvenation; Collagen; Aesthetics; Skin aging.

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento cutâneo é um processo biológico natural caracterizado por alterações estruturais e funcionais na pele que ocorrem progressivamente ao longo do tempo. Esse processo está associado à diminuição da atividade celular, resultando em perda de elasticidade, surgimento de rugas, flacidez e alterações na textura cutânea (KRUTMANN et al., 2017; SHERRATT, 2019).

A pele exerce funções essenciais, como proteção contra agentes externos, regulação térmica e manutenção da homeostase. Com o avanço da idade, ocorrem alterações principalmente na derme, incluindo redução das fibras colágenas e elásticas, comprometendo a firmeza e sustentação da pele (BAUMANN, 2018; FISHER et al., 2018).

Diante dessas alterações, cresce a busca por procedimentos estéticos minimamente invasivos capazes de amenizar os sinais do envelhecimento facial. Entre as técnicas mais utilizadas destaca-se o microagulhamento, procedimento que promove microperfurações controladas na pele, estimulando a regeneração tecidual e a produção de colágeno e elastina por meio da ativação dos fibroblastos (FABBROCINI et al., 2018; SINGH; YADAV, 2017).

O processo inflamatório desencadeado pelo microagulhamento é considerado fundamental para os resultados clínicos observados. As microlesões provocadas pelas agulhas induzem uma inflamação controlada, estimulando a liberação de fatores de crescimento e promovendo neocolagênese e remodelação dérmica, contribuindo para melhora da firmeza, elasticidade e textura cutânea (AVCI et al., 2017; ALSTER;

TANZI, 2020).

O microagulhamento pode ser realizado por meio de dispositivos como o Dermaroller, composto por um cilindro contendo microagulhas, e a Dermapen, aparelho elétrico em formato de caneta que realiza perfurações verticais mais precisas e controladas (ALSTER; GRAHAM, 2018).

A profundidade das agulhas varia de acordo com o objetivo terapêutico. No rejuvenescimento facial, geralmente são utilizadas agulhas entre 0,5 mm e 1,5 mm, capazes de estimular a síntese de colágeno na derme. Além disso, o procedimento favorece a permeação de ativos tópicos, como EGF, IGF e FGF, potencializando os processos de regeneração celular e melhora da qualidade da pele (MCDANIEL; WEISS, 2019; KIM et al., 2021).

Diante disso, o presente estudo tem como objetivo analisar, por meio de revisão integrativa da literatura, a eficácia do microagulhamento no rejuvenescimento facial, destacando seus mecanismos de ação, benefícios clínicos e aplicações na área da estética.

1.1 **Tema**

MICROAGULHAMENTO COMO TRATAMENTO PARA REJUVENESCIMENTO FACIAL: uma revisão bibliográfica

2. **REFERENCIAL TEÓRICO**

2.1 **Envelhecimento Cutâneo**

O envelhecimento cutâneo é um processo biológico complexo, progressivo e multifatorial, caracterizado por alterações estruturais, funcionais e bioquímicas na pele ao longo do tempo. Trata-se de um fenômeno inevitável que reflete tanto o envelhecimento cronológico do organismo quanto a interação com fatores ambientais. Essas alterações envolvem redução da atividade celular, diminuição da capacidade proliferativa dos queratinócitos e fibroblastos, além da degradação da matriz extracelular, comprometendo diretamente a integridade e funcionalidade da pele (ADDOR, 2018).

Do ponto de vista estrutural, o envelhecimento cutâneo promove modificações importantes nas diferentes camadas da pele. Na epiderme, observa-se afinamento progressivo e redução da renovação celular, enquanto na derme ocorre diminuição da vascularização e redução da atividade fibroblástica. Essas alterações resultam em menor produção de colágeno, elastina e glicosaminoglicanos, levando à perda de sustentação, elasticidade e hidratação cutânea, fatores que contribuem diretamente para o aparecimento de rugas e flacidez (ZHANG; DUAN, 2018).

Além das alterações estruturais, o envelhecimento cutâneo está fortemente associado a mecanismos moleculares, especialmente o estresse oxidativo. A produção excessiva de espécies reativas de oxigênio (EROs) leva à degradação das fibras colágenas e elásticas, além de danos ao DNA celular. Esse processo está relacionado à teoria dos radicais livres, amplamente aceita na literatura científica como um dos principais mecanismos envolvidos no envelhecimento da pele (VIÑA; BORRAS; MENA, 2018).

Outro mecanismo relevante envolve alterações genéticas e epigenéticas, como o encurtamento dos telômeros e a modulação da expressão gênica ao longo do tempo. Esses fatores contribuem para a senescência celular e redução da capacidade regenerativa da pele. Estudos recentes destacam que modificações epigenéticas desempenham papel importante na regulação do envelhecimento cutâneo, influenciando diretamente a produção de colágeno e a resposta inflamatória (SALZER et al., 2018).

O envelhecimento cutâneo também está relacionado ao processo inflamatório crônico de baixo grau, conhecido como “inflammaging”. Esse estado inflamatório contínuo promove degradação da matriz extracelular e acelera a perda de função celular, contribuindo para alterações visíveis como rugas, manchas e flacidez. Além disso, fatores hormonais, como a redução de estrogênio, influenciam diretamente na diminuição da síntese de colágeno e elastina (FRANCESCHI et al., 2018).

Do ponto de vista clínico, o envelhecimento da pele manifesta-se por meio de sinais característicos, como rugas finas e profundas, perda de elasticidade, ressecamento, hiperpigmentação e alterações na textura cutânea. Esses sinais são resultado da interação entre fatores intrínsecos e extrínsecos, que atuam de forma sinérgica, intensificando o processo de envelhecimento e comprometendo a aparência estética da pele (ADDOR, 2018).

Sob essa perspectiva, fatores externos desempenham papel fundamental na aceleração do envelhecimento cutâneo. A exposição à radiação ultravioleta, poluição, tabagismo e hábitos de vida inadequados contribuem significativamente para o fotoenvelhecimento, intensificando a produção de radicais livres e promovendo a degradação das fibras dérmicas. Esses fatores são considerados determinantes na velocidade e intensidade do envelhecimento da pele (ZHANG; DUAN, 2018).

Diante disso, o envelhecimento cutâneo deve ser compreendido como um processo dinâmico e multifatorial, resultante da interação entre mecanismos biológicos internos e fatores ambientais. A compreensão desses mecanismos é fundamental para o desenvolvimento de estratégias terapêuticas eficazes, especialmente na área da estética, que busca não apenas tratar, mas também prevenir e retardar os sinais do envelhecimento da pele (SALZER et al., 2018).

2.2 **Colágeno e Elastina**

O colágeno é a principal proteína estrutural da pele, sendo responsável por conferir resistência, firmeza e sustentação aos tecidos. Produzido pelos fibroblastos na derme, o colágeno corresponde à maior parte da matriz extracelular cutânea, desempenhando papel fundamental na manutenção da integridade estrutural da pele. Entre os diferentes tipos de colágeno existentes, o tipo I é o mais abundante na pele humana, seguido pelo tipo III, ambos essenciais para a organização e resistência das fibras dérmicas (REILLY; LOZANO; SKINNER, 2021).

A elastina, por sua vez, é uma proteína responsável pela elasticidade e capacidade de retorno da pele após sofrer deformações mecânicas. As fibras elásticas são formadas por elastina associada a microfibrilas de fibrina, formando uma rede que permite flexibilidade e resistência aos tecidos. Diferentemente do colágeno, a elastina apresenta uma renovação muito mais lenta, o que contribui para a perda progressiva da elasticidade cutânea ao longo do envelhecimento (SHERRATT, 2019).

A interação entre colágeno e elastina é essencial para a manutenção das propriedades biomecânicas da pele. Enquanto o colágeno fornece resistência e suporte estrutural, a elastina garante flexibilidade e capacidade de adaptação às forças mecânicas. O equilíbrio entre essas duas proteínas é fundamental para a manutenção de uma pele firme, elástica e funcional, sendo diretamente impactado pelo processo de envelhecimento (BAUMANN, 2018).

Com o avanço da idade, ocorre redução significativa na produção de colágeno pelos fibroblastos, além do aumento da atividade de enzimas degradativas, como as metaloproteinases da matriz (MMPs), que promovem a degradação das fibras colágenas existentes. Esse processo leva à desorganização da matriz extracelular, contribuindo para a formação de rugas, flacidez e perda da firmeza cutânea (FISHER; VARANI; VOORHEES, 2017).

Da mesma forma, as fibras elásticas sofrem alterações estruturais importantes ao longo do envelhecimento. A elastina torna-se fragmentada e desorganizada, reduzindo sua funcionalidade e comprometendo a elasticidade da pele. Esse processo é intensificado principalmente pela exposição à radiação ultravioleta, que acelera a degradação das fibras elásticas e favorece o desenvolvimento do fotoenvelhecimento (SHERRATT, 2019).

Além do envelhecimento cronológico, fatores extrínsecos desempenham papel significativo na degradação do colágeno e da elastina. A exposição solar prolongada, poluição, tabagismo e estresse oxidativo contribuem para a produção excessiva de radicais livres, que danificam as proteínas da matriz extracelular e comprometem sua função estrutural. Esses fatores aceleram a perda de firmeza e elasticidade da pele, intensificando os sinais do envelhecimento (KRUTMANN et al., 2017).

Do ponto de vista fisiológico, a redução do colágeno e da elastina está diretamente relacionada à diminuição da capacidade regenerativa da pele. A menor atividade dos fibroblastos, associada à redução da síntese proteica, compromete a renovação da matriz extracelular, dificultando a reparação tecidual e favorecendo o surgimento de alterações estéticas, como rugas, sulcos e flacidez (FISHER; VARANI; VOORHEES, 2017).

Diante desse contexto, a estimulação da produção de colágeno e a preservação das fibras elásticas tornam-se objetivos centrais nos tratamentos estéticos voltados ao rejuvenescimento facial. Técnicas como o microagulhamento destacam-se por sua capacidade de ativar os fibroblastos e induzir a neocolagênese, contribuindo para a reorganização da matriz extracelular e melhora da firmeza e elasticidade da pele (AUST et al., 2018).

2.3 **Microagulhamento**

O microagulhamento, também conhecido como terapia de indução percutânea de colágeno, é um procedimento estético minimamente invasivo amplamente utilizado no tratamento de diversas disfunções cutâneas, com destaque para o rejuvenescimento facial. A técnica consiste na utilização de dispositivos compostos por microagulhas que promovem múltiplas perfurações controladas na pele, desencadeando um processo fisiológico de reparação tecidual. Esse método tem ganhado relevância na estética por sua eficácia, segurança e capacidade de estimular mecanismos naturais de regeneração da pele (ALSTER; GRAHAM, 2018).

A principal finalidade do microagulhamento é estimular a produção de colágeno e elastina por meio da ativação dos fibroblastos. As microlesões provocadas pelas agulhas desencadeiam uma resposta inflamatória controlada, que ativa a liberação de fatores de crescimento, como o fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF), fator de crescimento transformador beta (TGF-β) e fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), fundamentais para o processo de cicatrização e regeneração cutânea (FABBROCINI et al., 2018).

O procedimento atua diretamente na matriz extracelular, promovendo a reorganização das fibras colágenas e melhorando a qualidade da pele. Esse processo resulta em aumento da espessura dérmica, melhora da firmeza e elasticidade, além da redução de rugas e linhas de expressão. Estudos demonstram que o microagulhamento é eficaz na indução de neocolagênese e neoelastogênese, contribuindo significativamente para o rejuvenescimento facial (LIMA; LIMA; TAKANO, 2017).

Além do estímulo à produção de colágeno, o microagulhamento também promove o aumento da permeabilidade cutânea. As microperfurações criam canais temporários na epiderme que facilitam a penetração de ativos tópicos, potencializando os efeitos dos tratamentos estéticos. Esse fenômeno, conhecido como “drug delivery”, permite maior absorção de substâncias como vitamina C, ácido hialurônico, fatores de crescimento e peptídeos bioativos (MCDANIEL; WEISS, 2019).

O microagulhamento pode ser realizado por diferentes dispositivos, sendo os mais utilizados o dermaroller e a dermapen. O dermaroller é um instrumento manual composto por um cilindro com microagulhas que rola sobre a pele, promovendo perfurações uniformes. Já a dermapen é um dispositivo elétrico que realiza

movimentos verticais automatizados, permitindo maior controle da profundidade, precisão e menor risco de lesões irregulares, sendo atualmente o mais utilizado em procedimentos estéticos faciais (ALSTER; GRAHAM, 2018).

A profundidade das agulhas utilizadas no microagulhamento é um fator determinante para os resultados do tratamento. Para fins de rejuvenescimento facial, geralmente são utilizadas agulhas com comprimento entre 0,5 mm e 1,5 mm, que atingem a derme superficial e média, estimulando de forma eficaz a produção de colágeno sem causar danos excessivos à pele. Agulhas menores são indicadas para permeação de ativos, enquanto agulhas maiores são utilizadas em tratamentos mais profundos, como cicatrizes e flacidez avançada (FABBROCINI et al., 2018).

Outro aspecto importante do microagulhamento é sua versatilidade terapêutica, podendo ser associado a diferentes ativos e tecnologias para potencializar seus efeitos. A combinação com fatores de crescimento, vitaminas antioxidantes e substâncias bioestimuladores tem sido amplamente estudada, demonstrando resultados superiores quando comparados ao uso isolado da técnica. Essa associação amplia as possibilidades de tratamento e melhora significativamente os resultados clínicos (MCDANIEL; WEISS, 2019).

Do ponto de vista clínico, o microagulhamento apresenta vantagens importantes, como baixo custo, rápida recuperação, menor risco de hiperpigmentação pós-inflamatória e possibilidade de aplicação em diferentes fototipos cutâneos. Essas características tornam o procedimento uma alternativa segura e eficaz em comparação a técnicas mais invasivas, como lasers ablativos e peelings profundos (ALSTER; GRAHAM, 2018).

Entretanto, apesar dos benefícios, a realização do microagulhamento exige conhecimento técnico e avaliação criteriosa do paciente, considerando fatores como tipo de pele, grau de envelhecimento, presença de patologias cutâneas e expectativas do tratamento. A escolha adequada dos parâmetros, como profundidade das agulhas e número de sessões, é fundamental para garantir segurança, eficácia e satisfação dos resultados (FABBROCINI et al., 2018).

Nesse contexto, o microagulhamento se consolida como uma técnica eficaz, segura e amplamente utilizada na estética para o rejuvenescimento facial, atuando diretamente na regeneração tecidual e na melhora da qualidade da pele. Sua capacidade de estimular mecanismos naturais de reparação e potencializar a ação de

ativos tópicos reforça sua importância no contexto dos tratamentos estéticos contemporâneos (MCDANIEL; WEISS, 2019).

2.4 **Mecanismo de ação do microagulhamento**

O mecanismo de ação do microagulhamento baseia-se na indução de microlesões controladas na pele, capazes de ativar processos fisiológicos naturais de reparação tecidual. Essas microperfurações atingem a epiderme e a derme, promovendo uma resposta inflamatória imediata que desencadeia uma cascata de eventos celulares e moleculares essenciais para a regeneração da pele. Esse processo é conhecido como terapia de indução percutânea de colágeno e tem como principal objetivo estimular a neocolagênese e a reorganização da matriz extracelular (ALSTER; GRAHAM, 2018).

A resposta ao microagulhamento ocorre em três fases principais: inflamatória, proliferativa e de remodelação. Na fase inflamatória, que se inicia imediatamente após o procedimento, há liberação de mediadores inflamatórios, como citocinas e fatores de crescimento, incluindo o fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF), o fator de crescimento transformador beta (TGF-β) e o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF). Esses mediadores desempenham papel fundamental na ativação de células envolvidas no processo de cicatrização (FABBROCINI et al., 2018).

Durante a fase proliferativa, ocorre intensa atividade celular, com destaque para a proliferação de fibroblastos e aumento da síntese de componentes da matriz extracelular, como colágeno tipo I e III, elastina e glicosaminoglicanos. Esse processo contribui para o espessamento dérmico e melhora da qualidade estrutural da pele. Além disso, há formação de novos vasos sanguíneos (angiogênese), o que favorece a nutrição e oxigenação dos tecidos (LIMA; LIMA; TAKANO, 2017).

Na fase de remodelação, que pode se estender por semanas ou meses, ocorre reorganização das fibras colágenas recém-formadas, tornando-as mais densas e alinhadas. Esse processo resulta em melhora progressiva da firmeza, elasticidade e textura da pele. A substituição gradual do colágeno tipo III por colágeno tipo I, mais resistente, é um dos principais fatores responsáveis pelos efeitos duradouros do microagulhamento no rejuvenescimento cutâneo (MCDANIEL; WEISS, 2019).

Além da indução de colágeno, o microagulhamento também promove a liberação de fatores de crescimento que estimulam a regeneração celular e a

diferenciação dos queratinócitos. Esse efeito contribui para a renovação da epiderme, melhorando a textura e uniformidade da pele. A ativação desses mecanismos celulares reforça o papel do microagulhamento como uma técnica eficaz na regeneração cutânea (FABBROCINI et al., 2018).

Outro mecanismo importante está relacionado à formação de microcanais na pele, que aumentam significativamente a permeabilidade cutânea. Esses canais permitem a penetração de ativos tópicos em camadas mais profundas da pele, potencializando os efeitos terapêuticos dos tratamentos associados. Esse fenômeno, conhecido como “drug delivery”, amplia as possibilidades de uso do microagulhamento na estética e na dermatologia (MCDANIEL; WEISS, 2019).

O microagulhamento também atua na modulação de enzimas envolvidas na degradação da matriz extracelular, como as metaloproteinases da matriz (MMPs). A regulação dessas enzimas é essencial para evitar a degradação excessiva das fibras colágenas e favorecer o equilíbrio entre síntese e degradação da matriz dérmica, contribuindo para a manutenção da estrutura e funcionalidade da pele (LIMA; LIMA; TAKANO, 2017).

Adicionalmente, estudos demonstram que o microagulhamento pode estimular vias de sinalização celular relacionadas à regeneração tecidual, como a via do fator de crescimento transformador beta (TGF-β), que desempenha papel central na síntese de colágeno e na reparação da pele. A ativação dessas vias reforça a eficácia do procedimento na indução de respostas biológicas favoráveis ao rejuvenescimento (ALSTER; GRAHAM, 2018).

Outro aspecto relevante é que o microagulhamento preserva a integridade da epiderme em grande parte do processo, reduzindo o risco de complicações como hiperpigmentação pós-inflamatória, especialmente em fototipos mais altos. Essa característica diferencia o procedimento de técnicas mais invasivas, tornando-o mais seguro e acessível para diferentes tipos de pele (FABBROCINI et al., 2018).

Assim, o mecanismo de ação do microagulhamento envolve uma complexa interação entre processos inflamatórios, celulares e moleculares, que resultam na regeneração da pele e na melhora de suas propriedades estruturais e funcionais. A compreensão desses mecanismos é fundamental para a aplicação adequada da técnica e para a obtenção de resultados eficazes no rejuvenescimento facial (MCDANIEL; WEISS, 2019)

2.5 **Dispositivos utilizados no microagulhamento**

O microagulhamento pode ser realizado por meio de diferentes dispositivos que variam quanto à forma de aplicação, controle de profundidade e precisão do procedimento. Esses dispositivos são projetados para promover microperfurações controladas na pele, sendo essenciais para a eficácia e segurança da técnica. A escolha do instrumento adequado está diretamente relacionada ao objetivo do tratamento, à área a ser tratada e às características individuais da pele do paciente (ALSTER; GRAHAM, 2018).

Entre os dispositivos mais utilizados, destaca-se o dermaroller, um instrumento manual composto por um cilindro revestido por múltiplas microagulhas de aço inoxidável ou titânio. Esse cilindro é acoplado a um cabo que permite o deslizamento sobre a pele em diferentes direções, promovendo perfurações uniformes. O dermaroller foi um dos primeiros dispositivos utilizados na técnica de indução percutânea de colágeno e ainda é amplamente empregado devido ao seu baixo custo e facilidade de uso (FABBROCINI et al., 2018).

O funcionamento do dermaroller baseia-se no movimento de rolamento sobre a pele, o que resulta na formação de múltiplos microcanais. No entanto, por ser um dispositivo manual, apresenta menor controle da profundidade das agulhas e maior risco de perfurações irregulares, podendo causar microlesões mais amplas do que o necessário. Além disso, o ângulo de entrada e saída das agulhas pode gerar maior trauma tecidual, o que deve ser considerado na escolha do dispositivo (LIMA; LIMA; TAKANO, 2017).

Outro dispositivo amplamente utilizado é a dermapen, também conhecida como caneta elétrica de microagulhamento. Trata-se de um equipamento automatizado que realiza movimentos verticais rápidos e repetitivos, promovendo microperfurações mais precisas e controladas. A dermapen permite o ajuste da profundidade das agulhas de acordo com a necessidade do tratamento, proporcionando maior segurança e eficácia, especialmente em áreas mais sensíveis do rosto (MCDANIEL; WEISS, 2019).

A principal vantagem do dermapen em relação ao dermaroller é o controle da profundidade e a precisão das perfurações. Como o movimento é vertical, há menor risco de laceração da pele e menor trauma tecidual, o que contribui para uma recuperação mais rápida e menor desconforto para o paciente. Além disso, o uso de

cartuchos descartáveis reduz o risco de contaminação cruzada, reforçando os aspectos de biossegurança do procedimento (ALSTER; GRAHAM, 2018).

Existem ainda dispositivos mais avançados, como equipamentos de microagulhamento motorizado com radiofrequência associada, que combinam a indução mecânica de colágeno com estímulos térmicos. Esses aparelhos promovem aquecimento controlado das camadas dérmicas, potencializando a contração das fibras colágenas e estimulando ainda mais a neocolagênese. Essa associação tem sido estudada como uma alternativa eficaz para casos de flacidez cutânea mais avançada (FABBROCINI et al., 2018).

Outro ponto importante refere-se aos materiais das agulhas utilizadas nos dispositivos. As microagulhas são geralmente fabricadas em aço cirúrgico ou titânio, materiais que oferecem resistência, durabilidade e menor risco de reações adversas. A qualidade das agulhas influencia diretamente na precisão das perfurações e na segurança do procedimento, sendo fundamental a utilização de dispositivos certificados e adequados às normas sanitárias (MCDANIEL; WEISS, 2019).

Adicionalmente, os dispositivos diferem quanto à quantidade de agulhas por cartucho ou cilindro, variando de acordo com o fabricante e a finalidade do tratamento. Dispositivos com maior número de agulhas podem promover maior cobertura da área tratada, enquanto aqueles com menor número permitem maior precisão em regiões específicas. A escolha deve ser feita com base na avaliação clínica e no objetivo terapêutico (LIMA; LIMA; TAKANO, 2017).

A higienização e o descarte adequado dos dispositivos também são aspectos fundamentais na prática do microagulhamento. Enquanto o dermaroller pode ser de uso único ou reutilizável sob condições rigorosas de esterilização, a dermapen utiliza cartuchos descartáveis, o que reduz significativamente o risco de infecções e contaminação cruzada. O cumprimento das normas de biossegurança é essencial para garantir a segurança do paciente e do profissional (ALSTER; GRAHAM, 2018).

Dessa forma, os dispositivos utilizados no microagulhamento desempenham papel fundamental na eficácia do tratamento, sendo responsáveis pela precisão, profundidade e uniformidade das microlesões induzidas. A escolha adequada do equipamento, aliada ao conhecimento técnico do profissional, é determinante para a obtenção de resultados satisfatórios no rejuvenescimento facial (FABBROCINI et al., 2018).

2.6 **Tamanho das agulhas no rejuvenescimento facial**

O comprimento das agulhas utilizadas no microagulhamento é um dos fatores mais determinantes para a eficácia do procedimento, especialmente no contexto do rejuvenescimento facial. A profundidade de penetração das microagulhas influencia diretamente a resposta biológica da pele, uma vez que diferentes camadas cutâneas são atingidas de acordo com o tamanho da agulha. Dessa forma, a escolha adequada do comprimento deve considerar o objetivo do tratamento, a área anatômica e as características individuais da pele do paciente (ALSTER; GRAHAM, 2018).

Agulhas com comprimentos menores, geralmente entre 0,25 mm e 0,5 mm, são utilizadas para promover melhora superficial da pele, atuando principalmente na epiderme. Essas profundidades são indicadas para aumento da permeação de ativos, melhora da textura cutânea, viço da pele e estímulo leve da renovação celular. Apesar de não atingirem profundamente a derme, essas agulhas contribuem para o rejuvenescimento superficial e são frequentemente utilizadas em protocolos combinados (FABBROCINI et al., 2018).

Já as agulhas com comprimento entre 0,5 mm e 1,0 mm atingem a junção dermoepidérmica e a porção mais superficial da derme, sendo eficazes para estimular a produção de colágeno de forma mais significativa. Essa faixa de profundidade é amplamente utilizada no tratamento de linhas finas, rugas iniciais e melhora da firmeza da pele, sendo considerada uma das mais indicadas para procedimentos de rejuvenescimento facial com segurança e eficácia (LIMA; LIMA; TAKANO, 2017).

Para tratamentos mais intensivos, como rugas mais profundas, flacidez moderada e cicatrizes, são utilizadas agulhas com comprimento entre 1,0 mm e 1,5 mm. Essas agulhas atingem a derme média, promovendo maior estímulo aos fibroblastos e indução mais intensa de colágeno e elastina. No entanto, essas profundidades exigem maior cuidado técnico, podendo necessitar do uso de anestésicos tópicos e maior atenção aos protocolos de biossegurança (MCDANIEL; WEISS, 2019).

Agulhas com comprimento superior a 1,5 mm, podendo chegar até 2,5 mm, são utilizadas em casos específicos, como cicatrizes profundas e flacidez mais acentuada, porém seu uso na face deve ser criterioso devido ao maior risco de efeitos adversos. Nessas profundidades, há maior estímulo inflamatório e potencial de remodelação

dérmica, porém também aumenta o tempo de recuperação e o risco de complicações, como hiperpigmentação pós-inflamatória (ALSTER; GRAHAM, 2018).

A escolha do tamanho das agulhas também deve considerar a região facial a ser tratada. Áreas mais delicadas, como região periorbital, geralmente requerem agulhas menores, entre 0,25 mm e 0,5 mm, devido à menor espessura da pele. Já regiões como bochechas e testa podem tolerar profundidades maiores, entre 0,5 mm e 1,0 mm, permitindo maior estímulo de colágeno sem comprometer a segurança do procedimento (FABBROCINI et al., 2018).

Entretanto, a profundidade das agulhas influencia diretamente o nível de resposta inflamatória induzida pelo procedimento. Agulhas mais longas promovem maior liberação de fatores de crescimento e maior ativação dos fibroblastos, resultando em uma resposta regenerativa mais intensa. Entretanto, esse aumento da resposta inflamatória deve ser controlado para evitar efeitos adversos e garantir a recuperação adequada da pele (LIMA; LIMA; TAKANO, 2017).

Outro aspecto relevante é a relação entre o tamanho das agulhas e o intervalo entre as sessões. Procedimentos realizados com agulhas mais profundas exigem maior tempo de recuperação, podendo variar de 3 a 6 semanas entre as sessões, enquanto agulhas menores permitem intervalos mais curtos. Essa variável é importante para o planejamento terapêutico e para a obtenção de resultados progressivos e seguros (MCDANIEL; WEISS, 2019).

Estudos recentes também indicam que a combinação de diferentes profundidades no mesmo protocolo pode potencializar os resultados do rejuvenescimento facial. Essa abordagem permite tratar simultaneamente diferentes camadas da pele, promovendo melhora tanto superficial quanto profunda, o que resulta em uma resposta mais completa e eficaz no tratamento do envelhecimento cutâneo (FABBROCINI et al., 2018).

Nesse contexto, o tamanho das agulhas no microagulhamento deve ser cuidadosamente selecionado com base em critérios clínicos e objetivos terapêuticos. A escolha adequada da profundidade é essencial para garantir a eficácia do tratamento, minimizar riscos e potencializar os resultados no rejuvenescimento facial, evidenciando a importância do conhecimento técnico do profissional na aplicação da técnica (ALSTER; GRAHAM, 2018).

2.7 **Ativos usados no microagulhamento**

A associação de ativos tópicos ao microagulhamento tem se consolidado como uma estratégia eficaz para potencializar os resultados do procedimento, especialmente no contexto do rejuvenescimento facial. A criação de microcanais na pele aumenta significativamente a permeabilidade cutânea, favorecendo a penetração de substâncias bioativas em camadas mais profundas da pele. Esse fenômeno, conhecido como “drug delivery”, amplia a eficácia terapêutica dos ativos utilizados, promovendo resultados mais expressivos e duradouros (FABBROCINI et al., 2018).

Entre os ativos mais utilizados, destaca-se o ácido hialurônico, uma substância naturalmente presente na pele e responsável pela manutenção da hidratação e do volume cutâneo. Quando associado ao microagulhamento, o ácido hialurônico contribui para a melhora da hidratação profunda, aumento da elasticidade e suavização de linhas finas, além de favorecer a regeneração tecidual. Sua aplicação tópica após a indução de microcanais permite maior biodisponibilidade e eficácia clínica (LIMA; LIMA; TAKANO, 2017).

A vitamina C (ácido ascórbico) também é amplamente utilizada em associação ao microagulhamento devido às suas propriedades antioxidantes e estimuladoras da síntese de colágeno. Esse ativo atua neutralizando radicais livres, prevenindo o envelhecimento precoce e promovendo clareamento da pele, além de contribuir para a uniformização do tom cutâneo. A maior penetração proporcionada pelo microagulhamento potencializa seus efeitos, tornando-a uma das substâncias mais indicadas para protocolos de rejuvenescimento (ALSTER; GRAHAM, 2018).

Outro grupo de ativos bastante relevante é o dos fatores de crescimento, que são proteínas responsáveis por regular processos celulares como proliferação, diferenciação e regeneração tecidual. Quando aplicados após o microagulhamento, esses fatores estimulam intensamente a atividade dos fibroblastos, promovendo aumento da produção de colágeno e elastina. Essa associação tem sido amplamente estudada e apresenta resultados promissores na melhora da qualidade da pele (MCDANIEL; WEISS, 2019).

Os peptídeos biomiméticos também vêm ganhando destaque nos protocolos de microagulhamento. Esses compostos atuam como sinalizadores celulares, estimulando a síntese de proteínas estruturais da pele e promovendo efeito regenerador. Sua utilização está associada à melhora da firmeza, redução de rugas e aumento da densidade dérmica, sendo uma alternativa eficaz e segura no tratamento do envelhecimento cutâneo (FABBROCINI et al., 2018).

Além disso, a niacinamida (vitamina B3) é frequentemente utilizada devido às suas propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes e reguladoras da função de barreira da pele. Esse ativo contribui para a melhora da textura cutânea, redução de manchas e controle da oleosidade, sendo especialmente indicado para peles sensíveis ou com tendência à hiperpigmentação. Sua associação ao microagulhamento potencializa seus efeitos e contribui para a recuperação da pele (LIMA; LIMA; TAKANO, 2017).

O uso de substâncias clareadoras, como o ácido tranexâmico e o ácido kójico, também é comum em protocolos de microagulhamento voltados para o tratamento de hiperpigmentações associadas ao envelhecimento. Esses ativos atuam na inibição da produção de melanina, contribuindo para a uniformização do tom da pele. A permeação facilitada pelo microagulhamento aumenta a eficácia desses compostos, promovendo resultados mais rápidos e visíveis (ALSTER; GRAHAM, 2018).

Outro ativo relevante é o retinol (derivado da vitamina A), conhecido por sua ação na renovação celular e estímulo à produção de colágeno. Embora seu uso exige cautela devido ao potencial irritativo, quando aplicado de forma controlada após o microagulhamento, pode contribuir significativamente para a melhora da textura da pele, redução de rugas e aumento da firmeza cutânea (MCDANIEL; WEISS, 2019).

Adicionalmente, substâncias com ação calmante e regeneradora, como o pantenol e a aloe vera, são frequentemente utilizadas no pós-procedimento imediato para auxiliar na recuperação da pele. Esses ativos ajudam a reduzir a inflamação, promover a hidratação e acelerar o processo de cicatrização, sendo fundamentais para o conforto do paciente e para a manutenção da integridade da pele após o procedimento (FABBROCINI et al., 2018).

É importante destacar que a escolha dos ativos deve ser realizada de forma criteriosa, considerando o objetivo do tratamento, o tipo de pele do paciente e possíveis contraindicações. A utilização de substâncias inadequadas pode causar reações adversas, como irritação, inflamação excessiva ou hiperpigmentação. Dessa forma, o conhecimento técnico e a seleção adequada dos produtos são fundamentais para garantir a segurança e eficácia do microagulhamento (LIMA; LIMA; TAKANO, 2017).

Dessa forma, a associação de ativos ao microagulhamento representa uma estratégia terapêutica altamente eficaz no rejuvenescimento facial, potencializando os efeitos do procedimento e ampliando suas aplicações clínicas. A combinação

adequada entre técnica e substâncias bioativas permite resultados mais completos, reforçando a importância dessa abordagem na estética moderna (ALSTER; GRAHAM, 2018).

3. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada com o objetivo de analisar a eficácia do microagulhamento no rejuvenescimento facial. A coleta dos dados foi realizada entre março e abril de 2026, por meio de buscas nas bases de dados PubMed, SciELO, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Google Acadêmico.

Foram utilizados os descritores “microagulhamento”, “rejuvenescimento facial”, “indução percutânea de colágeno”, “microneedling” e “facial rejuvenation”, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR.

Foram incluídos estudos publicados entre 2017 e 2026, disponíveis na íntegra, nos idiomas português e inglês, e relacionados diretamente ao tema proposto. Foram excluídos artigos duplicados, estudos incompletos, trabalhos fora da temática abordada e publicações sem relevância científica para os objetivos da pesquisa.

Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, cinco estudos compuseram a amostra final da revisão. O processo de seleção dos artigos foi apresentado por meio de um fluxograma de seleção dos estudos.

Inicialmente, foram identificados 248 estudos nas bases de dados consultadas. Após remoção dos estudos duplicados e aplicação dos critérios de elegibilidade por meio da leitura de títulos e resumos, permaneceram 23 artigos para leitura completa. Posteriormente, 18 estudos foram excluídos por não atenderem integralmente aos objetivos da pesquisa, resultando em uma amostra final composta por cinco estudos científicos.

O processo de seleção dos estudos foi organizado por meio de um fluxograma de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos artigos analisados. Os estudos selecionados foram posteriormente organizados em quadro síntese, permitindo análise comparativa dos principais achados relacionados ao microagulhamento no rejuvenescimento facial.

Os dados obtidos foram analisados de forma descritiva e interpretativa, buscando identificar os principais resultados relacionados à produção de colágeno e elastina, melhora da textura cutânea, redução dos sinais do envelhecimento,

permeação de ativos tópicos, segurança do procedimento e limitações metodológicas presentes nos estudos analisados.

Quadro 1 – Síntese dos estudos selecionados sobre microagulhamento no rejuvenescimento facial

Cód./Autores/Ano	Título	Área	Metodologia	Objetivo do estudo	Principais resultados
E1 – KIM et al., 2021	Eficácia do microagulhamento no rejuvenescimento facial	Estética facial	Revisão sistemática	Avaliar a eficácia do microagulhamento no rejuvenescimento facial	Redução de rugas, melhora da textura e aumento da firmeza cutânea.
E2 – FABBROCINI et al., 2018	Aplicações do microagulhamento na estética	Dermatologia estética	Revisão de literatura	Analisar as aplicações do microagulhamento na estética	Aumento da produção de colágeno e melhora da qualidade da pele.
E3 – AVCI et al., 2017	Mecanismos fisiológicos do microagulhamento	Dermatologia	Estudo experimental	Investigar os mecanismos fisiológicos do microagulhamento	Ativação de fibroblastos e remodelação da matriz extracelular.
E4 – ALSTER; TANZI, 2020	Benefícios clínicos do microagulhamento	Estética facial	Revisão clínica	Avaliar os benefícios clínicos do microagulhamento	Melhora da textura da pele e potencialização da permeação de ativos.
E5 –	Segurança	Cosmetolog	Revisão	Analisar	Aumento da

IORIZZO; TELANG, 2020	e eficácia do microagulhamento	ia	clínica	eficácia e segurança do procedimento	elasticidade e melhora do rejuvenescimento facial.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

4. RESULTADOS

A partir da análise dos cinco estudos selecionados, observou-se que o microagulhamento apresenta resultados positivos no rejuvenescimento facial, principalmente relacionados ao estímulo da produção de colágeno e elastina, melhora da textura cutânea, redução de rugas e aumento da firmeza da pele (FABBROCINI et al., 2018; KIM et al., 2021).

Quadro 2 – Critérios de inclusão e exclusão utilizados na seleção dos estudos

Base de dados	Descritores utilizados	Estratégias/Filtro de busca	Quantidade inicial
SciELO	“microagulhamento”, “rejuvenescimento facial”, “envelhecimento cutâneo”	“microagulhamento AND rejuvenescimento facial”; artigos completos publicados entre 2017–2026	52
PubMed	“microneedling”, “facial rejuvenation”, “skin aging”	“microneedling AND facial rejuvenation”; artigos em inglês e português publicados entre 2017–2026	88
Google Acadêmico	“microagulhamento”, “colágeno”, “estética facial”	“microagulhamento AND colágeno”; artigos relacionados ao	73

		rejuvenescimento facial	
BVS	“indução percutânea de colágeno”, “microagulhamento”, “rejuvenescimento facial”	“indução percutânea de colágeno AND estética facial”; textos completos disponíveis	35

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Dos cinco estudos analisados, quatro relataram melhora significativa da textura cutânea e redução das linhas de expressão após sessões periódicas de microagulhamento. Kim et al. (2021) observaram aumento da síntese de colágeno tipo I e melhora progressiva da firmeza da pele, especialmente quando o procedimento foi associado a protocolos individualizados. Resultados semelhantes foram descritos por Fabbrocini et al. (2018), que identificaram melhora da elasticidade cutânea e reorganização da matriz extracelular após a indução percutânea de colágeno (KIM et al., 2021; FABBROCINI et al., 2018).

Em relação à profundidade das agulhas, os estudos demonstraram que a escolha adequada do tamanho das agulhas influencia diretamente os resultados clínicos e a segurança do procedimento. Alster e Tanzi (2020) relataram que agulhas entre 0,5 mm e 1,5 mm apresentaram resultados satisfatórios no rejuvenescimento facial, contribuindo para redução de rugas superficiais e melhora da firmeza da pele. Os autores também ressaltaram que profundidades inadequadas podem aumentar o risco de irritações e hiperpigmentação pós-inflamatória (ALSTER; TANZI, 2020).

A associação do microagulhamento com ativos tópicos também foi abordada nos estudos analisados. Iorizzo e Telang (2020) observaram que substâncias como vitamina C, ácido hialurônico e fatores de crescimento potencializam os efeitos do procedimento, promovendo melhora da hidratação, luminosidade e elasticidade cutânea. Além disso, os autores enfatizaram a importância da utilização de formulações adequadas para aplicação em pele microperfurada, visando minimizar riscos de irritação e sensibilização cutânea (IORIZZO; TELANG, 2020).

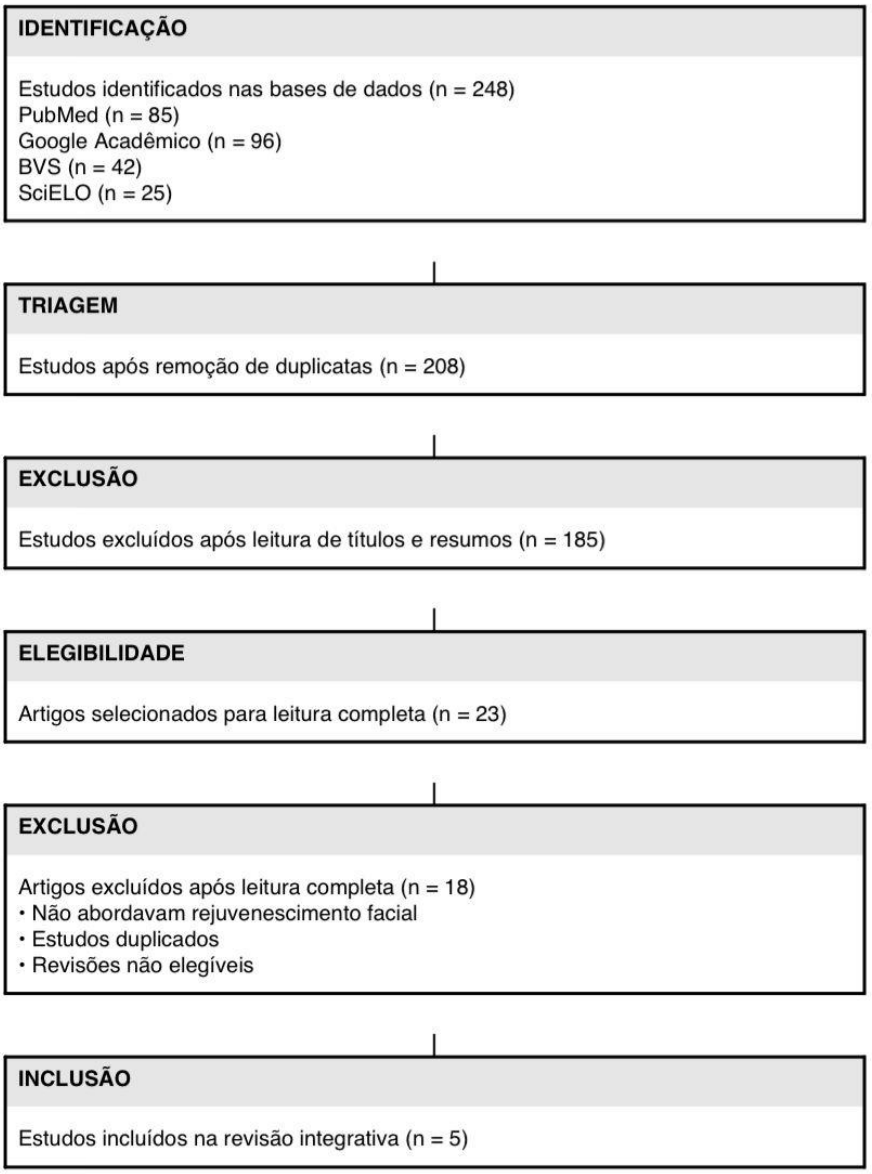
Avci et al. (2017) destacaram que as microlesões provocadas pelas agulhas desencadeiam um processo inflamatório controlado responsável pela liberação de

fatores de crescimento e ativação fibroblástica, favorecendo neocolagênese e remodelação dérmica. Segundo os autores, esse mecanismo fisiológico representa um dos principais fatores relacionados aos efeitos do rejuvenescimento facial observados após o procedimento (AVCI et al., 2017).

Apesar dos resultados favoráveis, observou-se heterogeneidade entre os estudos incluídos, principalmente quanto ao número de sessões realizadas, profundidade das agulhas, dispositivos utilizados e associação com ativos tópicos. Essa variação metodológica dificulta a padronização dos protocolos e limita comparações mais precisas entre os resultados encontrados (ALSTER; TANZI, 2020; IORIZZO; TELANG, 2020).

De modo geral, os estudos analisados sugerem que o microagulhamento apresenta potencial como procedimento minimamente invasivo no rejuvenescimento facial, especialmente quando realizado de forma individualizada e associado a protocolos adequados às características cutâneas de cada paciente (FABBROCINI et al., 2018; KIM et al., 2021).

Figura 1 – Fluxograma de seleção dos estudos incluídos na revisão integrativa



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

5. DISCUSSÃO

Os estudos analisados sugerem que o microagulhamento apresenta potencial no rejuvenescimento facial devido à sua capacidade de estimular a produção de colágeno e elastina por meio da indução de microlesões controladas. Os achados de Fabbrocini et al. (2018) e Kim et al. (2021) demonstraram melhora da textura cutânea, firmeza da pele e redução de linhas de expressão após sessões periódicas do procedimento, reforçando a importância da neocolagênese na regeneração dérmica.

Embora a maioria dos estudos demonstre benefícios relacionados ao rejuvenescimento facial, observou-se heterogeneidade quanto aos protocolos utilizados, principalmente em relação à profundidade das agulhas, número de sessões e associação com ativos tópicos. Essa variação metodológica dificulta a comparação direta entre os resultados e limita a padronização dos protocolos clínicos descritos na literatura (ALSTER; TANZI, 2020).

Os mecanismos fisiológicos desencadeados pelo microagulhamento foram descritos de maneira semelhante entre os estudos analisados. Avci et al. (2017) destacaram que as microlesões provocam processo inflamatório controlado responsável pela liberação de fatores de crescimento e ativação fibroblástica, favorecendo remodelação dérmica e síntese de colágeno. Esses achados corroboram a hipótese de que a técnica promove regeneração cutânea progressiva sem causar danos significativos à epiderme.

Entretanto, alguns autores apontam que os resultados do microagulhamento podem variar conforme fatores individuais, como idade, fototipo cutâneo, capacidade regenerativa da pele e presença de alterações dermatológicas associadas. Alster e Tanzi (2020) ressaltaram que profundidades inadequadas das agulhas podem aumentar o risco de irritações, hiperpigmentação pós-inflamatória e desconforto cutâneo, especialmente em fototipos mais elevados.

A associação do microagulhamento com ativos tópicos também apresentou resultados favoráveis nos estudos analisados. Iorizzo e Telang (2020) observaram melhora da hidratação, elasticidade e luminosidade cutânea quando o procedimento foi associado a vitamina C, ácido hialurônico e fatores de crescimento. Contudo, os autores enfatizaram que nem todos os ativos são adequados para aplicação em pele microperfurada, sendo necessária cautela quanto à composição, esterilidade e potencial irritativo das formulações utilizadas.

Além dos benefícios clínicos observados, os estudos reforçaram a importância da biossegurança e da capacitação profissional na realização do procedimento. A utilização de dispositivos estéreis, correta assepsia da pele e individualização dos protocolos foram descritas como medidas fundamentais para minimizar riscos de complicações e garantir maior segurança ao paciente (SINGH; YADAV, 2017).

Apesar dos resultados promissores apresentados na literatura, a presente revisão identificou limitações importantes nos estudos analisados, incluindo amostras reduzidas, ausência de padronização metodológica e escassez de estudos clínicos

controlados de longo prazo. Dessa forma, embora os achados sugiram benefícios do microagulhamento no rejuvenescimento facial, ainda são necessárias pesquisas adicionais com metodologias mais robustas para fortalecer as evidências científicas disponíveis (KIM et al., 2021; ALSTER; TANZI, 2020).

6. CONCLUSÃO

Com base nos estudos analisados, observou-se que o microagulhamento apresenta potencial no rejuvenescimento facial, promovendo melhora da textura cutânea, firmeza, elasticidade e suavização de rugas e linhas de expressão. Os resultados encontrados na literatura indicam que a técnica atua principalmente por meio da indução percutânea de colágeno, estimulando processos inflamatórios controlados que favorecem a regeneração tecidual e a remodelação dérmica (FABBROCINI et al., 2018; AVCI et al., 2017).

Além disso, os estudos analisados demonstraram que o procedimento pode favorecer a permeação de ativos tópicos e potencializar os resultados clínicos quando associado a substâncias bio estimuladoras e regeneradoras. O microagulhamento também se destaca por ser um procedimento minimamente invasivo, amplamente utilizado na área da estética facial devido ao seu custo relativamente acessível e ao reduzido tempo de recuperação quando comparado a técnicas mais invasivas (MCDANIEL; WEISS, 2019; KIM et al., 2021).

Entretanto, observou-se significativa heterogeneidade metodológica entre os estudos incluídos na revisão, especialmente em relação à profundidade das agulhas, quantidade de sessões, dispositivos utilizados e associação com diferentes ativos tópicos. Essa variação dificulta a padronização dos protocolos e limita comparações mais precisas entre os resultados apresentados na literatura (ALSTER; TANZI, 2020).

Dessa forma, conclui-se que o microagulhamento apresenta resultados promissores no rejuvenescimento facial e demonstra potencial como recurso estético para melhora da qualidade da pele. Contudo, ainda são necessários estudos clínicos com metodologias padronizadas, amostras maiores e acompanhamento em longo prazo, visando fortalecer as evidências científicas relacionadas à eficácia e segurança da técnica (SINGH; YADAV, 2017).

REFERÊNCIAS

ALSTER, T. S.; GRAHAM, P. M. Microneedling: a review and practical guide. Dermatologic Surgery, v. 44, n. 3, p. 397-404, 2018.

ALSTER, T. S.; TANZI, E. L. Microneedling: a comprehensive review. Journal of Dermatological Treatment, v. 31, n. 6, p. 558-564, 2020.

AVCI, P. et al. Microneedling for the treatment of scars, wrinkles and skin laxity. Acta Dermatovenerologica Alpina, Pannonica et Adriatica, v. 26, n. 2, p. 29-34, 2017.

BAUMANN, L. Skin ageing and its treatment. Journal of Pathology, v. 211, n. 2, p. 241-251, 2018.

FABBROCINI, G. et al. Percutaneous collagen induction: an effective and safe treatment for skin rejuvenation. Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology, v. 11, n. 8, p. 21-27, 2018.

FISHER, G. J. et al. Mechanisms of photoaging and chronological skin aging. Archives of Dermatology, v. 138, n. 11, p. 1462-1470, 2018.

IORIZZO, M.; TELANG, P. Microneedling in aesthetic medicine: a review. Dermatologic Therapy, v. 33, n. 6, p. 1-7, 2020.

KIM, Y. J. et al. Microneedling therapy for facial rejuvenation: an updated review. Journal of Cosmetic Dermatology, v. 20, n. 9, p. 2755-2763, 2021.

KRUTMANN, J. et al. The skin aging exposome. Journal of Dermatological Science, v. 85, n. 3, p. 152-161, 2017.

LIMA, E. V.; LIMA, M. A.; TAKANO, D. Microagulhamento: princípios e indicações. Surgical & Cosmetic Dermatology, v. 5, n. 3, p. 236-241, 2013.

MCDANIEL, D. H.; WEISS, R. A. Advances in microneedling for aesthetic applications. Journal of Cosmetic and Laser Therapy, v. 21, n. 6, p. 295-302, 2019.

SHERRATT, M. J. Tissue elasticity and the ageing elastic fibre. Age, v. 35, n. 4, p. 1119-1127, 2019.

SINGH, A.; YADAV, S. Microneedling: advances and widening horizons. Indian Dermatology Online Journal, v. 8, n. 4, p. 244-254, 2017.