www.revistaft.com.br

Revista FT | ISSN 1678-0817 | v. 30, n. 164, 2026 | DOI: 10.69849/07h5fw11

Segurança em procedimentos estéticos injetáveis: o impacto da contaminação microbiológica no processo de cicatrização e reparo tecidual

Safety in injectable aesthetic procedures: the impact of microbiological contamination on the healing and tissue repair process

Nathália Almeida Santos de França[1]

RESUMO

Os procedimentos estéticos minimamente invasivos apresentam crescente utilização na biomedicina estética, entretanto, a ruptura da barreira cutânea e a introdução de materiais nos tecidos podem favorecer a contaminação microbiológica e o desenvolvimento de complicações. O presente estudo teve como objetivo analisar o impacto da contaminação microbiológica na segurança dos procedimentos estéticos, especialmente os injetáveis, e sua influência sobre o processo de cicatrização e reparo tecidual. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada nas bases PubMed, Google Acadêmico, SciELO e Portal de Periódicos CAPES, considerando publicações entre 2020 e 2025, nos idiomas português e inglês. Foram incluídos aproximadamente 30 artigos na fundamentação teórica, dos quais oito estudos foram apresentados na caracterização e análise comparativa dos resultados. Os achados evidenciaram a presença de riscos microbiológicos em ambientes estéticos, a possível participação bacteriana em complicações inflamatórias tardias associadas a preenchedores e a relevância dos biofilmes na persistência de determinadas intercorrências. Também foram identificadas complicações relacionadas a bioestimuladores e infecções por micobactérias após procedimentos estéticos. Observou-se que a persistência de microrganismos e de processos inflamatórios pode comprometer a evolução da cicatrização e a recuperação dos tecidos. Conclui-se que a adoção rigorosa de protocolos de biossegurança, o controle microbiológico, a rastreabilidade dos materiais e a capacitação profissional são fundamentais para reduzir riscos infecciosos, prevenir complicações e promover maior segurança nos procedimentos estéticos.

Palavras-chave: Biossegurança; Contaminação microbiológica; Procedimentos estéticos; Biofilmes; Reparo tecidual.

ABSTRACT

Minimally invasive aesthetic procedures are increasingly used in aesthetic biomedicine; however, the disruption of the skin barrier and the introduction of materials into the tissues can facilitate microbiological contamination and the development of complications. This study aimed to analyze the impact of microbiological contamination on the safety of aesthetic procedures—particularly injectable treatments—and its influence on the healing and tissue repair process. This is an integrative literature review conducted using the PubMed, Google Scholar, SciELO, and CAPES Journal Portal databases, covering publications from 2020 to

1 Centro de Ensino Superior de Ilhéus (CESUPI) – Ilhéus – Bahia – Brasil. ORCID: https://orcid.org/0009-0009-4660-3257

2025 in both Portuguese and English. Approximately 30 articles were included in the theoretical framework, eight of which were selected for the characterization and comparative analysis of the results. The findings highlight the existence of microbiological risks in aesthetic settings, the potential role of bacteria in delayed inflammatory complications associated with dermal fillers, and the significance of biofilms in the persistence of certain adverse events. Complications related to biostimulators and mycobacterial infections following aesthetic procedures were also identified. It was observed that the persistence of microorganisms and inflammatory processes can compromise the healing progression and tissue recovery. In conclusion, the rigorous adoption of biosafety protocols, microbiological control, material traceability, and professional training are essential for reducing infectious risks, preventing complications, and ensuring greater safety in aesthetic procedures.

Keywords: Biosafety; Microbiological contamination; Aesthetic procedures; Biofilms; Tissue repair.

1 INTRODUÇÃO

Os procedimentos estéticos minimamente invasivos têm se consolidado como importantes abordagens na biomedicina estética, destacando-se pela eficácia, menor tempo de recuperação e possibilidade de obtenção de resultados satisfatórios quando comparados às intervenções cirúrgicas. Entre as técnicas mais utilizadas encontram-se a aplicação de toxina botulínica, os preenchedores dérmicos, os bioestimuladores de colágeno e os fios de polidioxanona (PDO), além de procedimentos como limpeza de pele e microagulhamento, frequentemente empregados de forma complementar no preparo e condicionamento cutâneo. Embora apresentem diferentes níveis de invasividade, essas intervenções podem promover alterações na barreira cutânea, criando condições favoráveis à introdução de microrganismos quando não são adotadas medidas adequadas de biossegurança. Nesse contexto, Signori *et al.* (2022) e Gomes, Paula e Marques (2025) destacam a importância do controle microbiológico e da adoção de protocolos de segurança para a redução dos riscos associados aos procedimentos estéticos.

A ruptura, ainda que temporária, da barreira cutânea constitui um aspecto relevante para a segurança dessas intervenções. A limpeza de pele pode ocasionar microlesões durante etapas como a extração de comedões, enquanto o microagulhamento produz múltiplas perfurações controladas com a finalidade de estimular a renovação tecidual e a produção de colágeno. Nos procedimentos injetáveis, como a aplicação de toxina botulínica e preenchedores à base de ácido hialurônico, a introdução direta de substâncias em planos dérmicos ou subcutâneos amplia a importância dos cuidados relacionados à assepsia e à manipulação dos materiais. Cavallini *et al.* (2023) ressaltam a relevância da segurança durante a manipulação de agulhas e produtos utilizados nesses procedimentos, enquanto Decates *et al.*

(2023) demonstraram a participação da contaminação bacteriana na etiologia de eventos inflamatórios tardios associados aos preenchedores. Zhang *et al.* (2024), por sua vez, destacam a formação de biofilmes bacterianos como um mecanismo relacionado à persistência de determinadas complicações após procedimentos de preenchimento.

Os bioestimuladores de colágeno e os fios de PDO apresentam, adicionalmente, características relacionadas à indução de respostas teciduais que podem ser fisiológicas quando adequadamente controladas, mas que podem contribuir para intercorrências quando associadas a processos infecciosos. Ianhez *et al.* (2024) descrevem diferentes complicações relacionadas ao uso de bioestimuladores de colágeno, evidenciando a necessidade de reconhecimento e manejo adequado dos eventos adversos. De maneira complementar, Magacho-Vieira (2025) ressalta a importância da adoção de protocolos de segurança na execução desses procedimentos. Assim, embora diferentes técnicas apresentem mecanismos de ação e características próprias, existe um elemento comum entre elas: a necessidade de preservação das condições de segurança durante sua realização.

A relevância desse aspecto torna-se ainda maior diante da possibilidade de interferência dos microrganismos no processo de cicatrização e reparo tecidual. A cicatrização envolve uma sequência coordenada de eventos inflamatórios, proliferativos e de remodelação, necessários para a recuperação da integridade do tecido após uma lesão. A introdução de agentes infecciosos pode alterar essa dinâmica, prolongando a resposta inflamatória, dificultando a regeneração e favorecendo a ocorrência de desfechos clínicos desfavoráveis. Decates *et al.* (2023) relacionaram a presença bacteriana a processos inflamatórios tardios após preenchimentos, enquanto Zhang *et al.* (2024) evidenciaram a importância dos biofilmes na persistência de complicações e na dificuldade de resolução dos processos inflamatórios.

Apesar do avanço e da ampla utilização dos procedimentos estéticos minimamente invasivos, permanecem relevantes os questionamentos relacionados à efetividade das práticas de biossegurança e ao controle microbiológico empregado durante sua execução. Signori *et al.* (2022) destacam a importância das medidas preventivas para a redução dos riscos infecciosos, enquanto Gomes, Paula e Marques (2025) ressaltam a contribuição da biossegurança, do controle microbiológico e da rastreabilidade para a segurança dos atendimentos. Casaroto (2024) descreveu ainda a ocorrência de infecções por micobactérias associadas a procedimentos estéticos invasivos, demonstrando que eventos infecciosos, embora não necessariamente frequentes, podem apresentar repercussões relevantes. Diante desse cenário, esta pesquisa tem como objetivo analisar o impacto da contaminação microbiológica na segurança dos procedimentos estéticos, especialmente dos procedimentos

injetáveis, e sua influência sobre o processo de cicatrização e reparo tecidual. Para isso, busca-se descrever os principais procedimentos envolvidos, identificar os microrganismos associados à contaminação, analisar sua relação com intercorrências como infecções, inflamações persistentes e biofilmes, compreender os efeitos sobre a cicatrização, avaliar a importância das práticas de biossegurança e comparar evidências científicas recentes acerca desses desfechos.

A realização deste estudo justifica-se, portanto, pela necessidade de aprofundar a compreensão sobre a relação entre contaminação microbiológica, segurança dos procedimentos e resposta tecidual. Além de contribuir para o conhecimento científico na área da estética, a análise dessas evidências poderá fornecer subsídios para o aperfeiçoamento das práticas de biossegurança, para a capacitação dos profissionais e para a adoção de condutas mais seguras e fundamentadas cientificamente. Dessa maneira, a pesquisa procura responder à seguinte questão norteadora: de que forma a contaminação microbiológica interfere no processo de cicatrização e reparo tecidual em procedimentos estéticos e quais são seus impactos na segurança e nos resultados clínicos dessas intervenções?

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Procedimentos Estéticos Injetáveis

Os procedimentos estéticos injetáveis são intervenções minimamente invasivas que consistem na introdução de substâncias nos tecidos com finalidades estéticas e terapêuticas. Entre os principais estão a aplicação de toxina botulínica, os preenchimentos com ácido hialurônico, os bioestimuladores de colágeno e os fios de polidioxanona (PDO). Esses procedimentos apresentam diferentes mecanismos de ação, destinados à redução de rugas, reposição de volume e estímulo à produção de colágeno (Di Santis *et al.*, 2025).

Apesar dos benefícios e da crescente procura por essas intervenções, sua realização exige conhecimento anatômico, capacitação técnica e adoção de medidas rigorosas de biossegurança. A ruptura da barreira cutânea pode facilitar a introdução de microrganismos nos tecidos, favorecendo infecções e complicações inflamatórias. Segundo Cavallini *et al.* (2023), falhas na assepsia e na manipulação dos materiais podem comprometer a segurança do procedimento. Assim, a prevenção de intercorrências constitui uma condição essencial para a obtenção de resultados satisfatórios (Signori *et al.*, 2022).

2.2 Biossegurança em Estética e Controle de Infecções

A biossegurança compreende medidas destinadas à prevenção e à redução de riscos biológicos durante a assistência à saúde. Na estética, essas medidas incluem higienização das mãos, uso de equipamentos de proteção individual, limpeza e desinfecção de superfícies, esterilização dos materiais reutilizáveis e descarte adequado de resíduos. A aplicação sistemática desses protocolos contribui para reduzir a contaminação microbiológica e proteger pacientes e profissionais (Signori *et al.*, 2022).

Falhas no processamento de materiais, na organização do ambiente e na execução das práticas assépticas podem favorecer a ocorrência de infecções. Casaroto (2024) descreveu infecções por micobactérias de crescimento rápido associadas a procedimentos estéticos, evidenciando as consequências de inadequações no controle microbiológico. Além disso, a presença de microrganismos pode favorecer processos inflamatórios persistentes e comprometer a recuperação tecidual, especialmente quando há formação de biofilmes (Decates *et al.*, 2023; Zhang *et al.*, 2024). Portanto, a capacitação profissional e o cumprimento dos protocolos de prevenção são fundamentais para a segurança dos procedimentos.

2.3 Contaminação Microbiológica em Procedimentos Estéticos

A contaminação microbiológica pode ocorrer durante diferentes etapas dos procedimentos estéticos, incluindo a preparação do ambiente, a manipulação dos produtos e a utilização de instrumentos. A introdução de agulhas, cânulas e fios rompe a barreira cutânea, criando uma possível via de entrada para microrganismos provenientes da pele, das mãos dos profissionais ou de materiais inadequadamente processados. Dessa forma, falhas na assepsia, na antissepsia e na esterilização representam fatores relevantes para o desenvolvimento de infecções (Signori *et al.*, 2022).

As manifestações clínicas variam desde sinais inflamatórios locais até abscessos e infecções de difícil tratamento. Entre os agentes envolvidos, destacam-se as micobactérias não tuberculosas, que podem estar associadas a quadros persistentes após procedimentos estéticos (Casaroto, 2024). Outro mecanismo relevante é a formação de biofilmes, comunidades de microrganismos envolvidas por uma matriz extracelular que favorece sua permanência nos tecidos e dificulta sua eliminação. Essas estruturas têm sido relacionadas a complicações inflamatórias tardias, especialmente em procedimentos com preenchedores dérmicos (Decates *et al.*, 2023; Zhang *et al.*, 2024).

2.4 Processo de Cicatrização e Reparo Tecidual

A cicatrização e o reparo tecidual correspondem aos processos biológicos responsáveis pela recuperação dos tecidos após uma lesão. Tradicionalmente, a cicatrização é dividida em três fases: inflamatória, proliferativa e de remodelação. Na primeira, ocorre a resposta inflamatória e a atuação de células de defesa; na segunda, há proliferação de fibroblastos, formação de novos vasos sanguíneos e deposição de matriz extracelular; na terceira, as fibras colágenas são reorganizadas, promovendo maior resistência ao tecido reparado.

Em procedimentos estéticos, esses mecanismos participam da recuperação da pele e, em determinadas técnicas, contribuem para os resultados terapêuticos. Os bioestimuladores de colágeno e os fios de PDO, por exemplo, dependem de respostas teciduais que favorecem a neocolagênese (Di Santis *et al.*, 2025). Entretanto, a persistência da inflamação ou a presença de microrganismos pode prejudicar a progressão das fases cicatriciais, retardando o reparo e favorecendo complicações (Decates *et al.*, 2023).

2.5 Impacto da Contaminação na Cicatrização

A contaminação microbiológica pode comprometer a cicatrização ao prolongar a fase inflamatória e dificultar a progressão para as etapas proliferativa e de remodelação. A persistência de microrganismos pode intensificar a liberação de mediadores inflamatórios, prejudicar a atividade dos fibroblastos e interferir na deposição e organização do colágeno, comprometendo a recuperação dos tecidos.

A formação de biofilmes constitui um fator adicional de preocupação, pois favorece a persistência microbiana e dificulta a ação da resposta imunológica e dos agentes antimicrobianos. Em procedimentos com preenchedores, essas estruturas são discutidas como possíveis mecanismos envolvidos em nódulos e reações inflamatórias tardias (Zhang *et al.*, 2024). Além disso, infecções associadas a procedimentos estéticos podem evoluir para abscessos, lesões teciduais e tratamentos prolongados, aumentando o risco de sequelas (Casaroto, 2024).

Nos procedimentos com bioestimuladores de colágeno e fios de PDO, a contaminação também pode comprometer a resposta tecidual esperada, favorecendo inflamação persistente e formação de nódulos. Nesse contexto, a prevenção da contaminação, o reconhecimento precoce de sinais de infecção e a adoção de condutas adequadas são fundamentais para reduzir complicações e preservar a qualidade do reparo tecidual (Cavallini *et al.*, 2023; Signori *et al.*, 2022).

2.6 Toxina Botulínica

A toxina botulínica é uma neurotoxina produzida pela bactéria Clostridium botulinum, utilizada na estética para reduzir rugas dinâmicas por meio do bloqueio temporário da liberação de acetilcolina na junção neuromuscular. Sua eficácia contribui para a ampla utilização em procedimentos minimamente invasivos (Di Santis *et al.*, 2025). Classificada como neuromodulador, a toxina botulínica atua na comunicação entre nervos e músculos, sendo utilizada tanto para fins estéticos quanto terapêuticos, incluindo o tratamento da hiperidrose, do bruxismo e de determinadas condições neuromusculares (Signori *et al.*, 2022).

A aplicação deve ser realizada por profissionais legalmente habilitados e capacitados. Os resultados geralmente começam a aparecer entre três e sete dias, atingem o efeito máximo em aproximadamente duas semanas e duram, em média, de três a seis meses (Di Santis *et al.*, 2025).

A literatura destaca a eficácia da toxina botulínica e a satisfação dos pacientes, especialmente quando o procedimento é realizado com conhecimento adequado da anatomia facial e técnica apropriada (Ianhez *et al.*, 2024). Apesar do perfil de segurança favorável, podem ocorrer efeitos adversos, como dor, edema, eritema, equimoses, cefaleia, assimetrias faciais e ptose palpebral, principalmente quando há falhas técnicas ou inadequação no planejamento (Di Santis *et al.*, 2025).

Embora as infecções sejam incomuns, a introdução da agulha rompe a barreira cutânea e pode facilitar a entrada de microrganismos. Por isso, a antissepsia adequada e o uso de materiais estéreis são fundamentais para reduzir os riscos de contaminação (Gomes, Paula e Marques, 2025). A adoção rigorosa das medidas de biossegurança contribui para prevenir infecções e preservar a segurança do paciente, uma vez que falhas assépticas podem comprometer a recuperação tecidual mesmo em procedimentos considerados de baixo risco infeccioso (Signori *et al.*, 2022).

Portanto, a segurança da aplicação da toxina botulínica depende tanto da capacitação profissional quanto do cumprimento dos protocolos de biossegurança, essenciais para reduzir intercorrências e favorecer resultados satisfatórios.

2.7 Preenchedores

Os preenchedores dérmicos são substâncias injetáveis utilizadas para restaurar volumes, corrigir sulcos e melhorar os contornos faciais. Entre eles, o ácido hialurônico se

destaca por sua biocompatibilidade, biodegradabilidade e capacidade de retenção de água (Di Santis *et al.*, 2025).

Esses produtos são classificados como agentes volumizadores e podem ser utilizados para corrigir rugas, aumentar os lábios, definir a mandíbula e tratar outras alterações do contorno facial (Ianhez *et al.*, 2024). O procedimento é indicado para pacientes que buscam rejuvenescimento ou correção de assimetrias sem intervenção cirúrgica. Sua realização exige profissionais habilitados, conhecimento anatômico e seleção adequada do produto para reduzir riscos e melhorar a previsibilidade dos resultados (Di Santis *et al.*, 2025).

Os estudos destacam a eficácia dos preenchedores, associada à satisfação dos pacientes, à recuperação relativamente rápida e à possibilidade de personalização dos tratamentos. Alguns produtos também podem contribuir para a melhora da qualidade cutânea (Ianhez *et al.*, 2024).

As intercorrências podem incluir edema, dor, eritema, equimoses, nódulos, assimetrias e migração do produto. Em casos graves, a obstrução vascular pode provocar isquemia, necrose tecidual e comprometimento visual (Cavallini *et al.*, 2023). Entre as complicações tardias, destacam-se os biofilmes bacterianos, estruturas que favorecem a persistência dos microrganismos e dificultam sua eliminação. Sua presença pode estar associada a nódulos persistentes e respostas inflamatórias crônicas após preenchimentos (Zhang *et al.*, 2024).

Decates *et al.* (2023) identificaram evidências de contaminação bacteriana em casos de complicações inflamatórias tardias relacionadas a preenchedores, sugerindo que os microrganismos podem contribuir para a persistência da inflamação e dificultar o tratamento. A prevenção dessas intercorrências depende de protocolos adequados de biossegurança, incluindo antissepsia da pele, materiais estéreis e manipulação apropriada dos produtos (Gomes, Paula e Marques, 2025).

Assim, embora os preenchedores sejam amplamente utilizados, sua segurança depende da técnica de aplicação, do acompanhamento do paciente e da prevenção da contaminação microbiológica, fatores importantes para reduzir complicações e preservar os resultados clínicos.

2.8 Bioestimuladores de Colágeno

Os bioestimuladores de colágeno são substâncias injetáveis que estimulam a produção de novas fibras colágenas, contribuindo para a melhora progressiva da firmeza, elasticidade e qualidade da pele. Entre os principais produtos utilizados estão o ácido poli-L-láctico e a hidroxiapatita de cálcio (Ianhez *et al.*, 2024).

Esses produtos atuam como indutores de colágeno ao desencadear uma resposta inflamatória controlada, que estimula os fibroblastos e favorece a deposição de novas fibras colágenas nos tecidos (Di Santis *et al.*, 2025). Os bioestimuladores são indicados principalmente para o tratamento da flacidez e da perda de sustentação cutânea, tanto na face quanto em regiões corporais. Seus resultados surgem gradualmente, conforme a resposta biológica do organismo (Ianhez *et al.*, 2024).

A literatura aponta benefícios relacionados à melhora da textura, da espessura dérmica e da sustentação dos tecidos, tornando esses produtos uma alternativa para o tratamento do envelhecimento cutâneo (Di Santis *et al.*, 2025).

Apesar do perfil de segurança favorável, podem ocorrer edema, eritema, dor, equimoses, assimetrias, irregularidades e nódulos, especialmente quando há falhas na aplicação, diluição ou distribuição do produto (Ianhez *et al.*, 2024). A contaminação microbiológica merece atenção porque pode transformar a resposta inflamatória controlada, necessária à ação dos bioestimuladores, em um processo persistente e prejudicial à recuperação dos tecidos (Decates *et al.*, 2023).

Entre as possíveis complicações estão infecções locais, nódulos persistentes, granulomas e atraso na cicatrização. Os biofilmes bacterianos podem contribuir para a persistência da inflamação e dificultar a resposta aos tratamentos antimicrobianos (Zhang *et al.*, 2024).

Decates *et al.* (2023) apontam que a contaminação bacteriana pode estar relacionada a complicações inflamatórias tardias, comprometendo os mecanismos de reparo tecidual e a qualidade da cicatrização.

Dessa forma, a correta indicação dos bioestimuladores deve ser acompanhada de técnica adequada e protocolos rigorosos de assepsia, antissepsia e manipulação dos materiais para reduzir os riscos de contaminação e preservar a segurança do paciente (Gomes, Paula e Marques, 2025).

2.9 Fios de PDO

Os fios de polidioxanona (PDO) são dispositivos absorvíveis utilizados para melhorar a sustentação dos tecidos, tratar a flacidez e estimular a produção de colágeno. Sua biocompatibilidade e biodegradabilidade favorecem o uso em procedimentos estéticos minimamente invasivos (Di Santis *et al.*, 2025).

Sua ação envolve sustentação mecânica imediata e estímulo biológico à produção de colágeno, por meio de uma resposta inflamatória controlada que favorece a atividade dos

fibroblastos (Ianhez *et al.*, 2024). Os fios de PDO são utilizados principalmente no tratamento da flacidez facial e corporal. A aplicação exige capacitação profissional e conhecimento anatômico, pois a técnica de inserção influencia os resultados e o risco de intercorrências (Di Santis *et al.*, 2025).

A literatura descreve benefícios relacionados à sustentação, firmeza e qualidade da pele, além de resultados progressivos decorrentes do estímulo à produção de colágeno (Ianhez *et al.*, 2024).

Entre as possíveis intercorrências estão dor, edema, eritema, equimoses, assimetrias, irregularidades de contorno, extrusão dos fios e formação de nódulos (Di Santis *et al.*, 2025). A inserção dos fios rompe a barreira cutânea e introduz um material temporariamente presente nos tecidos, o que torna indispensável a adoção de medidas assépticas para prevenir a entrada e a proliferação de microrganismos (Signori *et al.*, 2022).

A contaminação pode estar associada a infecções locais, abscessos, inflamação persistente e atraso na cicatrização. Infecções relacionadas a procedimentos estéticos invasivos podem apresentar evolução prolongada e exigir tratamento complexo (Casaroto, 2024). Os biofilmes bacterianos também merecem atenção por favorecerem a persistência microbiana e dificultarem o tratamento de determinadas complicações. Entretanto, é necessário distinguir as evidências específicas sobre preenchedores das hipóteses de aplicação desses mecanismos a outros materiais implantados, como os fios de PDO (Zhang *et al.*, 2024).

Portanto, a segurança dos procedimentos com fios de PDO depende da indicação adequada, da técnica de inserção e do cumprimento dos protocolos de biossegurança, medidas essenciais para reduzir a contaminação microbiológica e preservar o reparo tecidual (Gomes, Paula e Marques, 2025).

3 METODOLOGIA

O presente estudo caracterizou-se como uma revisão integrativa da literatura, desenvolvida com o objetivo de analisar a segurança relacionada aos procedimentos estéticos injetáveis e o impacto da contaminação microbiológica sobre o processo de cicatrização e reparo tecidual. A problematização que norteou a pesquisa esteve relacionada à compreensão de como a presença de microrganismos poderia interferir nos resultados clínicos dos procedimentos estéticos, favorecendo complicações infecciosas, processos inflamatórios e prejuízos à regeneração e ao reparo dos tecidos. A revisão integrativa foi utilizada por possibilitar a síntese e a organização de resultados provenientes de estudos científicos

previamente publicados, reunindo diferentes delineamentos metodológicos e permitindo uma compreensão abrangente da temática investigada, além de contribuir para a prática baseada em evidências na área da saúde.

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed, Google Acadêmico, SciELO e Portal de Periódicos CAPES, selecionadas em razão de sua abrangência e relevância para a localização de publicações científicas relacionadas às áreas da saúde, estética e microbiologia. Para a realização das buscas, foram utilizados descritores e palavras-chave relacionados à temática, incluindo procedimentos estéticos, procedimentos estéticos injetáveis, toxina botulínica, preenchedores dérmicos, bioestimuladores de colágeno, fios de PDO, biossegurança, contaminação microbiológica, infecção, biofilme, cicatrização e reparo tecidual. Os termos foram empregados tanto de maneira isolada quanto combinada, utilizando diferentes associações entre os descritores, com a finalidade de ampliar a abrangência da busca e localizar estudos que apresentassem relação direta com a problemática estabelecida.

Como critérios de inclusão, foram selecionados artigos científicos publicados a partir do ano de 2020, disponíveis integralmente para consulta, nos idiomas português e inglês, e que apresentassem conteúdo relacionado aos procedimentos estéticos minimamente invasivos, à biossegurança, à contaminação microbiológica, às complicações infecciosas ou ao processo de cicatrização e reparo tecidual. Foram excluídos estudos duplicados entre as bases consultadas, publicações anteriores ao período estabelecido, trabalhos com dados insuficientes ou indisponíveis na íntegra e estudos que não apresentassem relação direta com os objetivos e a questão norteadora da pesquisa. Após a aplicação dos critérios estabelecidos e a análise da pertinência dos estudos encontrados, foram selecionadas as publicações que apresentaram maior contribuição para a construção do referencial teórico e para a discussão da problemática investigada.

Após as etapas de busca, triagem e seleção, foram incluídos aproximadamente 30 artigos científicos, que constituíram a base bibliográfica do estudo. Dentre essas publicações, oito estudos foram selecionados para a análise comparativa principal, considerando critérios como atualidade, relevância científica, relação direta com a problemática, contribuição para os objetivos propostos e abordagem dos aspectos relacionados à contaminação microbiológica, biossegurança, complicações e reparo tecidual. A análise dos dados foi realizada de maneira descritiva e comparativa, permitindo a identificação de aproximações, divergências, padrões e relações entre os resultados apresentados pelos estudos selecionados. Foram considerados, principalmente, os aspectos relacionados aos procedimentos investigados, aos riscos microbiológicos, aos mecanismos de contaminação, às manifestações

clínicas das intercorrências, à influência dos processos infecciosos e inflamatórios sobre a cicatrização e à importância das medidas de biossegurança.

Para fins de transparência, os oito estudos apresentados no Quadro 1 correspondem às publicações caracterizadas de forma sistematizada para a análise comparativa. Os demais artigos consultados foram utilizados como suporte à contextualização teórica e à discussão dos diferentes aspectos da temática.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quadro 1 – Caracterização dos artigos selecionados para análise comparativa

Autor/Ano	**Tipo de estudo e amostra**	**Principais resultados ou contribuições**
Signori et al. (2022)	Estudo observacional em 100 clínicas de estética, com 100 amostras ambientais e questionários respondidos por 50 profissionais.	Houve crescimento bacteriano em 85% das amostras. Apenas 40% dos ambulatórios possuíam protocolos de prevenção de infecção, evidenciando oportunidades de melhoria nas práticas de biossegurança.
Cavallini et al. (2023)	Estudo observacional retrospectivo de monitoramento microbiológico de 35 agulhas utilizadas em procedimentos com preenchedores de ácido hialurônico.	Não foram detectados os microrganismos pesquisados nas agulhas armazenadas sob refrigeração em embalagens resseladas, nem sinais de infecção nos pacientes acompanhados. O resultado é específico das condições estudadas.
Decates et al. (2023)	Estudo comparativo com 29 pacientes: 13 com eventos inflamatórios tardios e 16 no grupo de referência.	Foi observada maior presença de bactérias Gram-positivas nas amostras dos preenchedores dos pacientes com inflamação, sugerindo participação bacteriana na etiologia dessas complicações
Ianhez et al. (2024)	Estudo observacional baseado em questionários enviados a especialistas brasileiros em ultrassonografia dermatológica; 55 casos de complicações com bioestimuladores.	Nódulos foram a manifestação mais frequente (89,1%), e 60% das complicações ocorreram após mais de um mês. Os resultados demonstram a relevância das complicações tardias, embora não comprovem que todas sejam infecciosas.

Zhang et al. (2023/2024)	Estudo retrospectivo de 61 pacientes com complicações tardias após preenchimentos.	Foram identificados 42 casos de nódulos, 15 de reações inflamatórias crônicas e quatro de infecção ativa. Culturas de amostras de sete pacientes submetidos à cirurgia identificaram diferentes bactérias, incluindo Mycobacterium abscessus.
Casaroto (2024)	Relato de investigação de surto de micobactéria de crescimento rápido associado a procedimentos estéticos invasivos em clínica particular de Vila Velha, Espírito Santo, entre janeiro e agosto de 2022.	O estudo documenta um evento de saúde pública relacionado a infecções associadas a procedimentos estéticos, contribuindo para a discussão sobre vigilância epidemiológica e prevenção de infecções.
Di Santis et al. (2025)	Revisão narrativa da literatura sobre eventos adversos relacionados à toxina botulínica, aos preenchedores e aos bioestimuladores faciais.	Os autores destacam a diversidade de complicações e a insuficiência de informações sobre eventos adversos, defendendo melhor notificação e produção de evidências para orientar a segurança clínica.
Gomes, Paula e Marques (2025)	Estudo de síntese da literatura publicada entre 2021 e 2025, abordando biossegurança estética, rastreabilidade e análise forense.	Discute a relação entre controle microbiológico, rastreabilidade de materiais e cumprimento de protocolos técnicos na prevenção de riscos infecciosos.

Fonte: Elaborado pela autora (2026), com base nos artigos consultados.

Conforme apresentado no Quadro 1, os oito estudos selecionados apresentaram diferentes características metodológicas e abordagens, o que possibilitou uma análise complementar da temática. A comparação dos trabalhos permitiu observar que os riscos microbiológicos não estiveram restritos a um único procedimento estético, mas estiveram relacionados a diferentes técnicas minimamente invasivas que envolveram algum grau de comprometimento da barreira cutânea ou a introdução de substâncias e materiais nos tecidos. Também foi possível verificar que os estudos analisados abordaram, sob diferentes perspectivas, a ocorrência de processos infecciosos, inflamatórios e complicações tardias, especialmente em procedimentos envolvendo substâncias injetáveis e materiais implantáveis.

A análise comparativa também permitiu estabelecer relações entre as condições de execução dos procedimentos e a possibilidade de ocorrência de intercorrências. Foram considerados fatores como assepsia, antissepsia, manipulação de materiais, controle do ambiente, utilização de materiais estéreis e atuação profissional, uma vez que esses elementos estiveram diretamente relacionados à prevenção da contaminação. Além disso, os estudos analisados possibilitaram discutir a participação de microrganismos e biofilmes na manutenção de processos inflamatórios e sua possível interferência na evolução do reparo tecidual. Dessa forma, a análise dos artigos selecionados permitiu reunir diferentes evidências sobre a relação entre biossegurança, contaminação microbiológica, cicatrização e ocorrência de intercorrências em procedimentos estéticos, fornecendo subsídios para a discussão dos resultados e para a compreensão da importância do controle microbiológico na segurança dos pacientes.

Após a caracterização dos oito estudos selecionados para a análise comparativa, foi realizada uma síntese dos principais aspectos abordados em cada estudo, com o objetivo de identificar convergências temáticas relevantes para a questão de pesquisa. Foram considerados aspectos relacionados à contaminação microbiológica, aos riscos de infecção, às medidas de biossegurança, às complicações inflamatórias e à segurança do paciente em procedimentos estéticos. Essa comparação permitiu reconhecer pontos de aproximação entre os estudos, sem desconsiderar as diferenças de abordagem e de objeto de investigação. As convergências identificadas estão apresentadas no Quadro 2, que reúne os aspectos comuns e suas contribuições para a compreensão da influência dos riscos microbiológicos na segurança dos procedimentos estéticos e nos possíveis desfechos clínicos.

Quadro 2 – Convergências entre os artigos selecionados

Eixo de análise	**Síntese das evidências**	**Autores relacionados**
Biossegurança e prevenção	A presença de microrganismos em ambientes estéticos e a necessidade de protocolos consistentes demonstram a importância do controle microbiológico.	Signori et al. (2022); Gomes, Paula e Marques (2025).
Contaminação associada aos procedimentos	A introdução de bactérias nos tecidos pode contribuir para complicações, embora os riscos variem conforme as condições de realização e manipulação dos materiais.	Cavallini et al. (2023); Decates et al. (2023).
Inflamação tardia e biofilmes	A presença bacteriana e a formação de biofilmes são mecanismos possíveis envolvidos em nódulos e reações inflamatórias persistentes após preenchimentos.	Decates et al. (2023); Zhang et al. (2023/2024).
Complicações com materiais injetáveis	Bioestimuladores e preenchedores podem estar associados a nódulos e outras complicações, que exigem investigação clínica e acompanhamento.	Ianhez et al. (2024); Di Santis et al. (2025).
Infecções de difícil diagnóstico	Infecções por micobactérias podem apresentar evolução prolongada, exigindo investigação microbiológica e tratamento específico.	Casaroto (2024); Zhou et al. (2025).
Rastreabilidade e vigilância	A documentação dos produtos, dos procedimentos e das intercorrências pode contribuir para investigar eventos adversos e aprimorar medidas preventivas.	Gomes, Paula e Marques (2025); Di Santis et al. (2025).
Relação com o reparo tecidual	Infecções e inflamações persistentes podem comprometer a evolução clínica após procedimentos estéticos, justificando a investigação dos possíveis impactos sobre a recuperação tecidual.	Decates et al. (2023); Zhang et al. (2023/2024); Ianhez et al. (2024).

Fonte: Elaborado pela autora (2026), com base na análise comparativa dos estudos consultados

A análise dos estudos selecionados evidencia que a segurança dos procedimentos estéticos injetáveis está relacionada a múltiplos fatores, entre os quais se destacam as condições microbiológicas do ambiente, a manipulação dos materiais e a adoção de protocolos de biossegurança. Nesse contexto, Signori *et al.* (2022) contribuíram para a compreensão dos riscos de contaminação em ambientes de atendimento estético, evidenciando a importância do controle microbiológico e da implementação de medidas preventivas. Esses

aspectos demonstram que a segurança clínica não depende exclusivamente da habilidade técnica do profissional, mas também das condições sanitárias do local e da padronização das práticas de prevenção de infecções.

No que se refere às complicações associadas aos preenchedores dérmicos, Decates *et al.* (2023) investigaram a relação entre a presença de microrganismos e a ocorrência de eventos inflamatórios tardios. Os achados apontaram maior presença de bactérias Gram-positivas entre os pacientes que apresentaram manifestações inflamatórias, reforçando a relevância da investigação microbiológica na compreensão dessas intercorrências. Embora essa associação não permita estabelecer, isoladamente, uma relação causal entre a presença bacteriana e todas as manifestações inflamatórias, ela evidencia a necessidade de considerar possíveis componentes infecciosos na avaliação clínica de reações persistentes após procedimentos com preenchedores.

Essa relação é aprofundada por Zhang *et al.* (2024), cujos achados abordam diferentes manifestações clínicas relacionadas aos preenchedores, incluindo nódulos, reações inflamatórias crônicas e infecções. A investigação microbiológica de casos submetidos à avaliação cirúrgica identificou a presença de bactérias, incluindo Mycobacterium abscessus, evidenciando a possibilidade de envolvimento de microrganismos em complicações de evolução prolongada. Nesse contexto, a formação de biofilmes constitui um mecanismo relevante para a compreensão da persistência microbiana, uma vez que essas estruturas podem dificultar a eliminação dos microrganismos e contribuir para a manutenção de respostas inflamatórias. Consequentemente, processos infecciosos ou inflamatórios persistentes podem prejudicar a evolução clínica da área tratada e comprometer a recuperação tecidual.

Em consonância com esses achados, Gomes, Paula e Marques (2025) contribuem para a discussão sobre a importância das práticas de biossegurança, do controle microbiológico e da rastreabilidade na prevenção de complicações em procedimentos estéticos. A articulação desses aspectos com os resultados dos demais estudos reforça a necessidade de medidas preventivas que contemplem a higienização das mãos, a antissepsia da pele, a utilização de materiais adequadamente processados, o controle das condições ambientais e a capacitação profissional contínua. Além disso, a identificação dos materiais utilizados e o registro das informações clínicas são relevantes para a investigação de intercorrências e para o estabelecimento de condutas apropriadas diante de possíveis complicações.

A comparação entre os estudos permite compreender a contaminação microbiológica como um fator relevante na segurança dos procedimentos estéticos injetáveis, especialmente quando há introdução de materiais nos tecidos e possibilidade de persistência de

microrganismos. A presença bacteriana, associada a condições favoráveis à infecção e à formação de biofilmes, pode contribuir para manifestações inflamatórias prolongadas e dificultar a resolução de determinadas complicações. Embora os estudos apresentem abordagens distintas e não permitam atribuir todos os casos de inflamação à contaminação, seus achados reforçam a importância da investigação microbiológica e da prevenção de infecções para a segurança clínica. Dessa forma, a integração entre conhecimento microbiológico, avaliação clínica e protocolos rigorosos de biossegurança constitui uma estratégia fundamental para minimizar intercorrências e favorecer uma evolução tecidual adequada após procedimentos estéticos injetáveis.

Quadro 3 – Resultados esperados e aplicabilidades da pesquisa.

Resultados esperados	**Tipo de estudo**
Identificar fatores relacionados à contaminação microbiológica em procedimentos estéticos.	Reconhecer etapas críticas do atendimento e reforçar medidas de prevenção de infecções.
Compreender a possível participação bacteriana nas complicações inflamatórias tardias.	Ampliar o conhecimento sobre nódulos, inflamação persistente e necessidade de investigação clínica.
Analisar a relevância dos biofilmes nas complicações associadas a preenchedores.	Subsidiar a compreensão dos mecanismos de persistência microbiana e das dificuldades de tratamento.
Identificar características das infecções por micobactérias após procedimentos estéticos.	Incentivar o reconhecimento precoce de manifestações atípicas e o encaminhamento para avaliação especializada.
Relacionar os achados sobre infecção e inflamação aos mecanismos de cicatrização e reparo tecidual.	Contribuir para a compreensão dos fatores que podem prejudicar a recuperação dos tecidos, sem presumir causalidade quando não demonstrada pelos estudos.
Reforçar a importância da biossegurança, da rastreabilidade e da notificação de intercorrências.	Promover práticas profissionais mais seguras e favorecer a investigação de eventos adversos.
Identificar lacunas nas evidências científicas disponíveis.	Orientar futuras pesquisas sobre contaminação microbiológica e seus possíveis efeitos sobre a cicatrização em procedimentos estéticos.

Fonte: Elaborado pela autora (2026), com base nos objetivos da pesquisa e nas evidências sintetizadas.

Dessa forma, os dados analisados convergem para um ponto central: a segurança em procedimentos estéticos não depende exclusivamente da técnica aplicada, mas de um conjunto de fatores que envolvem biossegurança, controle microbiológico e conhecimento do processo de cicatrização. A negligência desses aspectos pode transformar procedimentos considerados simples em potenciais fontes de complicações, reforçando a necessidade de protocolos rigorosos e capacitação profissional contínua.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescimento da procura por procedimentos estéticos minimamente invasivos tem ampliado a atuação da biomedicina estética e a utilização de técnicas destinadas ao rejuvenescimento e à harmonização facial. Nesse contexto, a presente revisão integrativa permitiu discutir a relação entre a contaminação microbiológica, a ocorrência de complicações clínicas e o processo de cicatrização e reparo tecidual, evidenciando que a segurança desses procedimentos depende não apenas da técnica empregada, mas também da adoção rigorosa de medidas de biossegurança e do conhecimento dos fatores envolvidos no desenvolvimento de intercorrências.

A análise dos estudos selecionados evidenciou que a contaminação microbiológica constitui um fator relevante para a segurança dos procedimentos estéticos, especialmente naqueles que envolvem a ruptura da barreira cutânea ou a introdução de materiais nos tecidos. As evidências discutidas apontam que falhas na assepsia, na manipulação de materiais e no controle das condições ambientais podem favorecer a ocorrência de infecções e de processos inflamatórios. Entretanto, a natureza e a gravidade dessas complicações variam conforme o procedimento realizado, as características do material utilizado e as condições clínicas do paciente, o que reforça a necessidade de avaliação individualizada e de protocolos preventivos específicos.

Outro aspecto relevante refere-se à persistência de microrganismos e à possível formação de biofilmes bacterianos, particularmente no contexto dos procedimentos com preenchedores dérmicos. Esses mecanismos podem dificultar a eliminação dos agentes infecciosos e contribuir para a manutenção de respostas inflamatórias, favorecendo o aparecimento de manifestações tardias. Sob a perspectiva do reparo tecidual, a persistência da inflamação pode interferir na evolução adequada da cicatrização, prolongar o período de recuperação e comprometer os resultados clínicos. Dessa maneira, compreender a interação entre microrganismos, materiais utilizados e resposta do organismo é fundamental para a identificação precoce de complicações e para a definição de condutas clínicas apropriadas.

A síntese dos estudos também reforça a importância da biossegurança como componente indispensável da prática estética. A higienização das mãos, a antissepsia da pele, a utilização de materiais estéreis quando indicados, o processamento adequado dos instrumentais, a manutenção de condições sanitárias apropriadas e a capacitação profissional contínua constituem medidas essenciais para reduzir os riscos de contaminação. Além disso, a

avaliação prévia do paciente, a observância das indicações e contraindicações, o reconhecimento dos sinais de infecção e o acompanhamento após o procedimento são estratégias importantes para prevenir complicações e favorecer a identificação oportuna de intercorrências.

Diante do exposto, conclui-se que a contaminação microbiológica representa um fator relevante na segurança dos procedimentos estéticos minimamente invasivos, podendo comprometer a evolução do processo inflamatório, a cicatrização e o reparo tecidual quando associada a condições favoráveis ao desenvolvimento de infecções. Os achados reforçam, portanto, a necessidade de integrar o conhecimento microbiológico às práticas clínicas, fortalecer os protocolos de biossegurança e promover a atualização científica permanente dos profissionais. Como perspectiva para pesquisas futuras, destaca-se a importância de estudos clínicos e microbiológicos que investiguem os mecanismos de contaminação, a participação dos biofilmes e seus efeitos sobre a resposta tecidual, contribuindo para o aprimoramento das estratégias preventivas e para a promoção de procedimentos estéticos cada vez mais seguros.

REFERÊNCIAS

CASAROTO, Vinicius de Souza. Surto de micobactéria de crescimento rápido em procedimentos estéticos invasivos em clínica particular – Vila Velha, Espírito Santo, Brasil – janeiro-agosto 2022. **American Journal of Field Epidemiology**, v. 1, n. 4, supl., 2024.

CAVALLINI, Maurizio *et al.* Hyaluronic acid fillers, needle contamination by fastidious microorganisms, and risk of complications. **Dermatologic Surgery**, v. 49, n. 2, p. 161-163, 2023.

DECATES, Thomas S. *et al.* Bacterial contamination is involved in the etiology of soft-tissue filler, late-onset, inflammatory adverse events. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 151, n. 5, p. 971-978, 2023.

DENG, Lin *et al.* Subcutaneous infection caused by Mycobacterium abscessus following cosmetic injections of botulinum toxin: a case report. **World Journal of Clinical Cases**, v. 10, n. 18, p. 6141-6147, 2022.

DI SANTIS, Érico Pampado *et al.* Adverse effects of the aesthetic use of botulinum toxin and dermal fillers on the face: a narrative review. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 100, n. 1, p. 87-103, 2025.

GARIBALDI, Leonardo Mayorga *et al.* Infección por micobacterias no tuberculosas asociadas com procedimientos estéticos. **Dermatología Revista Mexicana**, v. 69, n. 5, p. 609-616, 2025.

GOMES, Julia Lourenço; PAULA, Maria Fernanda Morais; MARQUES, Simone Barone Salgado. Infection, traceability, and biological evidence: interfaces between aesthetic biosafety and forensic analysis. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 11, n. 11, p. 8991-9003, 2025.

IANHEZ, M. *et al.* Complications of collagen biostimulators in Brazil: description of products, treatments, and evolution of 55 cases. **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 23, n. 9, p. 2829-2835, 2024.

MAGACHO-VIEIRA, Fernando N. Commentary on “Complications of collagen biostimulators in Brazil: description of products, treatments, and evolution of 55 cases”. **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 24, n. 2, p. e16751, 2025.

SIGNORI, Daniela *et al.* Riscos de infecção relacionados a procedimentos estéticos: perfil microbiano e percepção profissional sobre medidas de prevenção de infecção. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 11, n. 4, 2022.

ZHANG, Y. *et al.* Biofilm formation is a risk factor for late and delayed complications of filler injection. **Frontiers in Microbiology**, v. 14, art. 1297948, 2024.

ZHOU, Y. *et al.* Cutaneous nontuberculous mycobacteria infections following cosmetic procedures: a retrospective study. **Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology**, v. 17, p. 1125-1138, 2025.