



UNIFIA - CENTRO UNIVERSITÁRIO AMPARENSE  
BACHARELADO EM BIOMEDICINA

DJULIANNE THAYNA FRANCISCO DE OLIVEIRA – RA: 4625377

ISABEL CRISTINA VILAS BOAS – RA: 4625185

JÉSSICA MAIARA BARTHOLOMEU – RA: 4625465

MARINA GABRIELI FERREIRA LOPES – RA: 4623426

**USO IRREGULAR DO PMMA: COMPLICAÇÕES CLÍNICAS E DESAFIOS PARA A  
BIOMEDICINA**

AMPARO – SP

2025



DJULIANNE THAYNA FRANCISCO DE OLIVEIRA – RA: 4625377

ISABEL CRISTINA VILAS BOAS – RA: 4625185

JÉSSICA MAIARA BARTHOLOMEU – RA: 4625465

MARINA GABRIELI FERREIRA LOPES – RA: 4623426

## **USO IRREGULAR DO PMMA: COMPLICAÇÕES CLÍNICAS E DESAFIOS PARA A BIOMEDICINA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Biomedicina do Centro Universitário Amparense (UNIFIA), como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Biomedicina.

Orientadora: Profa. Esp. Grazielle de Moraes Piffer.

AMPARO – SP

2025

## RESUMO

O polimetilmetacrilato (PMMA) é um preenchedor permanente amplamente utilizado em procedimentos estéticos, principalmente pela sua durabilidade e baixo custo. No entanto, o uso irregular e indiscriminado desse material tem se associado a graves complicações, tanto locais quanto sistêmicas, representando um desafio crescente para a biomedicina. Este estudo, desenvolvido por meio de revisão bibliográfica integrativa, buscou analisar os riscos toxicológicos decorrentes do uso inadequado do PMMA, assim como os principais entraves enfrentados pelos profissionais da saúde frente a essa realidade. A análise contemplou artigos publicados entre 2004 e 2024, localizados em bases como SciELO, PubMed e Scopus. Entre os achados, destacam-se complicações agudas, como necrose, infecções e embolia, e complicações tardias, como granulomas, fibrose, migração do material e insuficiência renal por hipercalcemia. Os dados revelam que o Brasil concentra a maioria dos relatos, com milhares de casos de complicações registradas anualmente. Conclui-se que o uso irregular do PMMA constitui um problema de saúde pública que exige maior rigor regulatório, fiscalização e capacitação profissional, além de fomentar o debate ético sobre a prática de procedimentos invasivos por profissionais não habilitados. A biomedicina, como campo em expansão na área estética, deve se pautar em protocolos de segurança e responsabilidade técnica, visando minimizar riscos e promover práticas seguras.

**Palavras-chave:** Polimetilmetacrilato; Complicações Estéticas; Toxicologia; Biomedicina; Segurança do Paciente.;

## ABSTRACT

Polymethylmethacrylate (PMMA) is a permanent filler widely used in aesthetic procedures, mainly due to its durability and low cost. However, the irregular and indiscriminate use of this material has been associated with severe complications, both local and systemic, representing a growing challenge for biomedicine. This study, developed through an integrative literature review, aimed to analyze the toxicological risks arising from the inappropriate use of PMMA, as well as the main challenges faced by health professionals in this context. The analysis included articles published between 2004 and 2024, retrieved from databases such as SciELO, PubMed, and Scopus. Findings highlighted acute complications such as necrosis, infections, and embolism, and late complications such as granulomas, fibrosis, material migration, and renal failure due to hypercalcemia. Data reveal that Brazil concentrates most of the reported cases, with thousands of complications registered annually. It is concluded that the irregular use of PMMA represents a public health problem that requires stricter regulation, surveillance, and professional training, as well as fostering ethical debate regarding invasive procedures performed by unqualified practitioners. Biomedicine, as an expanding field in the aesthetic area, must be guided by safety protocols and technical responsibility, aiming to minimize risks and promote safe practices.

**Keywords:** Polymethylmethacrylate; Aesthetic Complications; Toxicology; Biomedicine; Patient Safety.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	6
2	OBJETIVOS .....	8
	2.1 Objetivo Geral.....	8
	2.2 Objetivos Específicos .....	8
3	MÉTODOS .....	8
4	DESENVOLVIMENTO.....	9
	4.1 O PMMA e seu uso em saúde e estética .....	9
	4.2 Complicações agudas.....	10
	4.3 Complicações tardias .....	12
	4.4 Riscos toxicológicos sistêmicos.....	17
	4.5 Comparação com outros preenchedores .....	19
	4.6 Segurança do paciente e desafios para a biomedicina .....	20
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	21
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	22
	REFERÊNCIAS.....	23

## 1 INTRODUÇÃO

O polimetilmetacrilato (PMMA) é um polímero sintético desenvolvido no início do século XX, inicialmente empregado em aplicações industriais e, posteriormente, incorporado à área da saúde, principalmente em próteses dentárias e ortopédicas. Nas últimas décadas, o PMMA passou a ser utilizado como preenchedor permanente em procedimentos estéticos, devido à sua durabilidade, baixo custo e resultados considerados satisfatórios em curto prazo (PESSOA *et al.*, 2023). No Brasil, o uso do PMMA foi autorizado pelo Ministério da Saúde em 2009 de forma restrita, exclusivamente para o tratamento de lipodistrofias faciais associadas ao vírus da imunodeficiência humana (HIV), com o objetivo de minimizar alterações morfológicas provocadas pelo uso prolongado de antirretrovirais (SAMPAIO *et al.*, 2024).

Apesar das recomendações regulatórias, observa-se uma ampliação indiscriminada do uso do PMMA em contextos estéticos não aprovados, incluindo regiões corporais como glúteos, coxas e abdômen. Esse cenário se intensificou com a popularização das bioplastias, muitas vezes realizadas em clínicas de estética por profissionais sem qualificação adequada, expondo pacientes a riscos significativos (KURIMORI *et al.*, 2019). A ausência de protocolos rigorosos e de fiscalização efetiva contribuiu para a banalização de um procedimento que deveria ser restrito a indicações médicas específicas.

As complicações relacionadas ao uso irregular do PMMA são amplamente descritas na literatura e podem se manifestar de forma imediata ou tardia. Entre as complicações agudas destacam-se embolia vascular, reações alérgicas, infecções e necroses teciduais, enquanto as complicações crônicas incluem granulomas, fibrose, deformidades permanentes e reações inflamatórias persistentes. Há ainda relatos de complicações sistêmicas graves, como insuficiência renal, hipercalcemia, choque séptico e óbitos (SAMPAIO *et al.*, 2024). Estima-se que, somente em 2016, tenham sido registradas mais de 17 mil complicações no Brasil associadas ao uso do PMMA, evidenciando a relevância do tema para a saúde pública (KURIMORI *et al.*, 2019).

A irreversibilidade do PMMA, uma vez incorporado ao tecido humano, agrava ainda mais a situação. Diferentemente de preenchedores absorvíveis, como o ácido hialurônico, que podem ser degradados com enzimas específicas, o PMMA não possui antídoto, e sua remoção geralmente exige procedimentos cirúrgicos agressivos, muitas vezes incapazes de restaurar

totalmente a morfologia ou a funcionalidade afetada (PESSOA *et al.*, 2023). Neste contexto, a biomedicina assume papel de destaque, uma vez que os profissionais da área têm expandido sua atuação na estética. No entanto, essa expansão exige não apenas domínio técnico, mas também responsabilidade ética, considerando que a manipulação de substâncias de alto risco, como o PMMA, deve estar sempre pautada em protocolos de segurança e regulamentações sanitárias rigorosas (FERREIRA; DIAZ, 2024).

A escolha do tema se justifica pela crescente demanda por procedimentos estéticos minimamente invasivos e pelo aumento de complicações decorrentes do uso irregular do PMMA, especialmente no Brasil, onde o produto é amplamente difundido em clínicas e ambientes não médicos (SAMPAIO *et al.*, 2024). Compreender os efeitos toxicológicos e as repercussões clínicas do uso inadequado desse material é fundamental para a construção de protocolos de segurança, capacitação profissional e avanço científico na área estética. Trata-se também de uma questão de saúde pública, visto que muitas complicações demandam intervenções hospitalares complexas, impactando o sistema de saúde e a qualidade de vida dos pacientes (KURIMORI *et al.*, 2019).

Apesar da ampla utilização do PMMA em procedimentos estéticos, permanecem lacunas significativas quanto à compreensão dos riscos toxicológicos e às consequências para a saúde dos pacientes. Nesse contexto, surge a questão central que orienta esta pesquisa: de que maneira o uso irregular do PMMA compromete a saúde do indivíduo e quais estratégias podem ser adotadas pela biomedicina para mitigar esses efeitos? A partir dessa indagação, considera-se plausível a hipótese de que a aplicação inadequada do PMMA está associada a complicações tanto locais quanto sistêmicas, muitas vezes graves e irreversíveis. Além disso, supõe-se que a ausência de protocolos de segurança bem definidos e de fiscalização eficaz contribui para a expansão indiscriminada do procedimento, enquanto a atuação ética e tecnicamente qualificada dos profissionais biomédicos pode reduzir os riscos e promover maior segurança nos tratamentos estéticos.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Analisar as complicações clínicas decorrentes do uso irregular do PMMA e os desafios enfrentados pela biomedicina na prática estética.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Identificar as principais complicações agudas e tardias relacionadas ao PMMA;
- Discutir os riscos sistêmicos reportados na literatura científica;
- Comparar o PMMA com outros preenchedores utilizados em estética;
- Refletir sobre o papel da biomedicina e a importância da segurança do paciente em procedimentos estéticos.

## **3 MÉTODOS**

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica de caráter qualitativo, fundamentada em uma revisão integrativa da literatura científica. Para a construção desta revisão, foram selecionados artigos disponíveis em bases de dados reconhecidas, como PubMed, SciELO e Scopus, além de documentos institucionais emitidos por órgãos reguladores, como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Os descritores utilizados incluíram: polimetilmetacrilato, PMMA, bioplastia, complicações do PMMA, preenchedores dérmicos e biomedicina estética.

Os critérios de inclusão abrangeram artigos publicados entre 2004 e 2024, em português e inglês, que abordassem os seguintes aspectos: (i) o uso do PMMA em procedimentos estéticos e terapêuticos; (ii) complicações agudas e crônicas relacionadas à sua aplicação; (iii) riscos toxicológicos e sistêmicos decorrentes do uso irregular; (iv) comparações com outros preenchedores utilizados na prática clínica; e (v) implicações para a atuação biomédica e a segurança do paciente. Foram priorizadas publicações revisadas por pares, além de relatos de caso e revisões sistemáticas que apresentassem evidências consistentes.

Os critérios de exclusão incluíram artigos com foco exclusivamente experimental em modelos animais, publicações duplicadas em diferentes bases e materiais com caráter opinativo sem fundamentação científica adequada. Após a triagem inicial, os artigos foram lidos integralmente e organizados conforme categorias temáticas, permitindo uma análise crítica e



comparativa.

A análise dos dados foi realizada a partir de uma abordagem qualitativa, buscando identificar padrões, semelhanças e divergências entre os estudos, bem como destacar as complicações mais recorrentes e os riscos de maior relevância clínica. Os achados foram organizados em eixos temáticos, contemplando: (i) histórico e uso do PMMA em saúde, (ii) complicações agudas e tardias, (iii) riscos toxicológicos sistêmicos, (iv) comparações com outros preenchedores e (v) desafios para a biomedicina no contexto da estética. Assim, a metodologia adotada possibilitou reunir um panorama atualizado sobre o tema, favorecendo a compreensão crítica dos riscos associados ao uso irregular do PMMA e subsidiando reflexões sobre a atuação biomédica diante desse cenário.

## **4 DESENVOLVIMENTO**

### **4.1 O PMMA e seu uso em saúde e estética**

O polimetilmetacrilato (PMMA) é um polímero acrílico sintetizado pela primeira vez em 1902 e introduzido na medicina em meados da década de 1930, inicialmente aplicado em próteses dentárias e ortopédicas. Sua utilização estética ganhou espaço nos anos 1990, quando passou a ser comercializado como preenchedor permanente para correção de sulcos e aumento de volume facial e corporal. No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) regulamentou o uso do PMMA em 2009, restringindo sua aplicação à correção de lipodistrofia facial em pacientes com HIV. Apesar disso, sua aplicação em estética não autorizada expandiu rapidamente, especialmente em procedimentos de bioplastia, que prometiam resultados definitivos com custos reduzidos (SAMPAIO *et al.*, 2024).

O material é composto por microesferas acrílicas suspensas em um veículo coloidal absorvível, geralmente colágeno ou carboximetilcelulose. Após a aplicação, o veículo é degradado, e as microesferas permanecem permanentemente no organismo, sendo envolvidas por tecido conjuntivo. Essa reação inflamatória controlada é inicialmente desejada, pois promove sustentação, mas, a longo prazo, pode gerar complicações severas. Diferentemente de outros preenchedores, como o ácido hialurônico, o PMMA não é biodegradável e não existe enzima capaz de removê-lo, o que torna qualquer intercorrência irreversível e de difícil manejo clínico (PESSOA *et al.*, 2023).

No Brasil, o uso indiscriminado do PMMA está associado a fatores sociais e econômicos. O baixo custo atrai populações de menor poder aquisitivo, que buscam procedimentos estéticos em clínicas clandestinas ou profissionais sem habilitação. Essa prática, associada à falta de fiscalização efetiva, contribui para o elevado número de complicações relatadas anualmente. Estima-se que milhares de pacientes sofram efeitos adversos do PMMA no país, sendo muitos casos subnotificados nos serviços de saúde (KURIMORI *et al.*, 2019).

#### **4.2 Complicações agudas**

As complicações agudas são aquelas que se manifestam horas ou dias após a aplicação do PMMA. Entre os efeitos mais comuns relatados estão dor intensa, edema persistente, equimoses, eritema e formação de nódulos palpáveis. Apesar de parecerem leves inicialmente, tais manifestações podem evoluir para condições graves, como necrose tecidual, embolia e sepse.

Um dos principais riscos é a necrose tecidual (Figura 1 e 2), geralmente associada à injeção inadvertida do material em vasos sanguíneos ou à compressão mecânica causada pelo volume excessivo. Casos relatados na literatura mostram necroses extensas em glúteos e coxas após injeção irregular, muitas vezes em ambientes sem estrutura hospitalar. A necrose frequentemente evolui para ulceração e infecção, exigindo desbridamentos sucessivos e internações prolongadas (KURIMORI *et al.*, 2019).

Outro efeito agudo relevante é a infecção local. Estudos demonstram que microrganismos podem aderir às microesferas do PMMA e formar biofilmes, que dificultam o tratamento com antibióticos. Nesses casos, a resposta clínica tende a ser insatisfatória, e o paciente pode evoluir para abscessos ou septicemia, aumentando a gravidade do quadro (MEDEIROS *et al.*, 2014). Embolias também são descritas como complicações agudas graves. A aplicação inadvertida do PMMA em vasos de médio ou grande calibre pode resultar em embolia pulmonar ou cerebral, com risco de morte súbita. Embora menos frequente, esse evento destaca o perigo do uso indiscriminado do material.

**Figura 1 – Necrose glútea após aplicação irregular de PMMA em grande volume**



Fonte: Revista Brasileira de Cirurgia Plástica, 2019. Disponível em: <https://www.rbcp.org.br/details/2362/pt-BR/complicacao-grave-do-uso-irregular-do-pmma--relato-de-caso-e-a-situacao-brasileira-atual>

**Figura 2 - Necrose de pele e subcutâneo da asa narinária direita sete dias após aplicação de PMMA - Síndrome de Nicolau ou Embolia Cutânea Medicamentosa (a e b). Tratamento conservador com curativos sequenciais.**



Fonte: Revista Brasileira de Cirurgia Plástica, 2025. Disponível em: [RBCP - Complicações tardias dos preenchimentos permanentes](#)

### 4.3 Complicações tardias

As complicações tardias são mais complexas, pois podem surgir meses ou anos após a aplicação do PMMA. Entre as manifestações mais comuns estão a formação de granulomas, fibrose, nódulos endurecidos, migração do material e deformidades permanentes. Os granulomas de corpo estranho são relatados com grande frequência (Figuras 3 e 4). Em uma análise de 209 casos, Cunha *et al.* (2020) observaram granulomas em aproximadamente 65% dos pacientes, sendo que muitos necessitaram de intervenções cirúrgicas. Essas reações ocorrem pela tentativa do organismo de isolar as partículas acrílicas, formando uma resposta inflamatória crônica mediada por macrófagos e células gigantes multinucleadas.

Outro problema frequente é a migração do PMMA, que pode se deslocar do local de aplicação para regiões adjacentes ou até órgãos distantes. Esse processo resulta em deformidades estéticas, dor e comprometimento funcional. Silva e Pereira (2021) relatam casos em que a migração levou a complicações metabólicas graves, como hipercalcemia persistente, que desencadeou insuficiência renal.

Além disso, a fibrose intensa pode levar a deformidades permanentes e assimetrias faciais e corporais (Figuras 5, 6 e 7). Essas complicações, associadas à ausência de tratamento efetivo, resultam em grande sofrimento físico e psicológico para os pacientes. A literatura documenta casos clínicos de complicações graves. Cunha *et al.* (2020) relataram 209 casos de complicações faciais, com média de 71 meses após aplicação, sendo granulomas (65%), edema (57%) e inflamação (37%) as mais frequentes, e a remoção cirúrgica necessária em 19% dos pacientes. Silva & Pereira (2021) descreveram casos de migração do PMMA para órgãos distantes, resultando em insuficiência renal e hipercalcemia. Almeida *et al.* (2019) destacam que infecções secundárias podem evoluir para abscessos, exigindo tratamento cirúrgico e antibiótico.

**Figura 3 - Lesões cutâneas com reação inflamatória local**



Fonte: Adaptado de Revista Brasileira de Cirurgia Plástica (2025). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcp/a/4MgCyz5dhfvgkKQNBFrSG9p/?lang=pt>

**Figura 4 – Aspecto da lesão durante a exérese**



Fonte: Adaptado de Revista Brasileira de Cirurgia Plástica (2025).

**Figura 5 -Desvio da crista filtral e presença de nódulos granulomatosos no lábio inferior 3 anos após preenchimento com PMMA. Tratamento com infiltrações de triamcinolona na crista filtral para diminuição da reação granulomatosa.**



Fonte: Revista Brasileira de Cirurgia Plástica (2025). Disponível em: RBCP - Complicações tardias dos preenchimentos permanentes

**Figura 6 - Nódulos granulomatosos subcutâneos e submucosos dolorosos em lábio superior e inferior dois anos após preenchimento com PMMA (a). Tratamento com infiltrações de triamcinolona e ressecção dos nódulos labiais maiores (b).**



Fonte: Revista Brasileira de Cirurgia Plástica (2025). Disponível em: RBCP - Complicações tardias dos preenchimentos permanentes



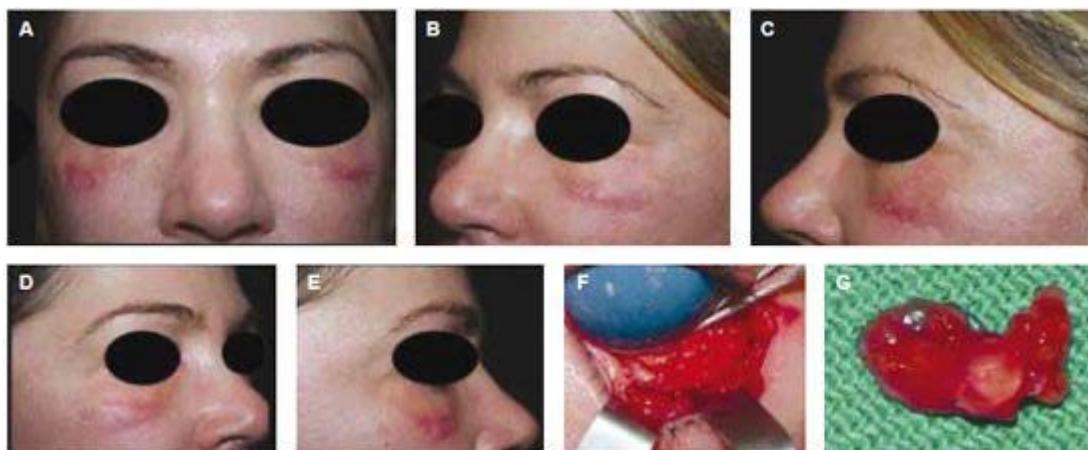
**Figura 7 - Reação inflamatória crônica com edema e enrijecimento malar bilateral dois anos após infiltração com PMMA. Tratamento com sessões de drenagem linfática fisioterápica e infiltração com triamcinolona.**



Fonte: Revista Brasileira de Cirurgia Plástica (2025). Disponível em: RBCP - Complicações tardias dos preenchimentos permanentes

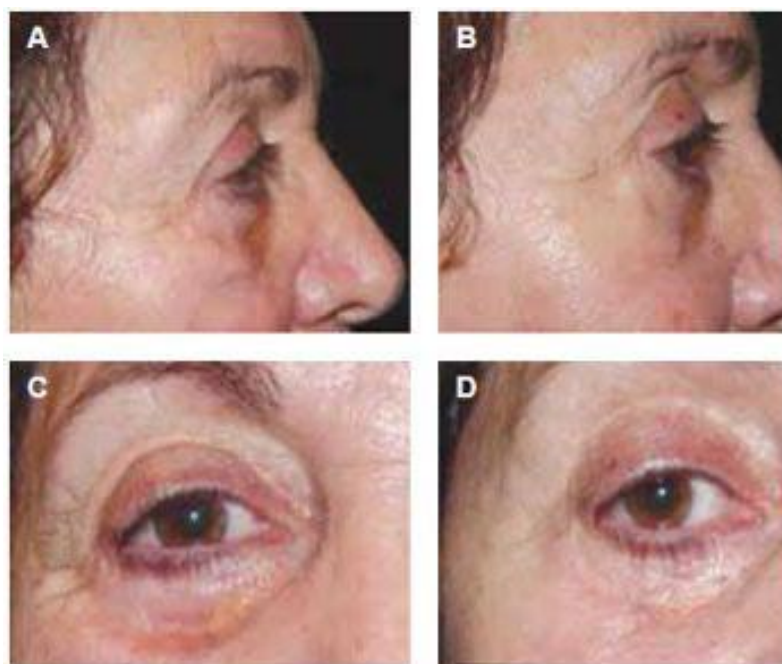
**Figura 8 - Inclusão de PMMA na região periorbitária, presença de granulomas, edema e eritema persistentes (a a e). Tratamento com infiltrações de triamcinolona e remoção parcial do PMMA.**

No transoperatório, foi possível identificar grande aglomerado de PMMA (f e g). Anatomicopatológico compatível com reação inflamatória crônica tipo granulomatosa.



Fonte: Revista Brasileira de Cirurgia Plástica (2025). Disponível em: RBCP - Complicações tardias dos preenchimentos permanentes

**Figura 9 - Inclusão de PMMA causando deformidade de contorno e nodularidade em pálpebra inferior (a e c). Tratamento com ressecção parcial por via palpebral inferior, cantopexia e elevação do SOOF (b e d).**



Fonte: Revista Brasileira de Cirurgia Plástica (2025). Disponível em: RBCP - Complicações tardias dos preenchimentos permanentes

**Figura 10 - Preenchimento de PMMA nas regiões periorbitária, malar e mandibular bilateralmente (a e b). Tratamento com ressecção de granulomas e reposicionamento das estruturas da face segundo técnica de Round Lifting preconizada por Pitanguy (c). Fotografia focada em área de granuloma junto ao rebordo orbitário esquerdo (d). Transoperatório, mostrando aglomerado de tecido fibrótico com PMMA (e) e ressecção dos mesmos (f).**



Fonte: Revista Brasileira de Cirurgia Plástica, 2025. Disponível em: RBCP - Complicações tardias dos preenchimentos permanentes



As Figuras 1 e 2 ilustram manifestações clínicas de complicações tardias, resultantes de necrose tecidual causada pelo uso irregular de PMMA em procedimentos estéticos. A Figura 3 evidencia a formação de nódulos palpáveis e múltiplos granulomas na região facial, representando uma resposta inflamatória crônica do organismo ao corpo estranho. Em sequência, a Figura 4 refere-se ao procedimento de exérese dessas lesões. Já as Figuras 5, 6, 7, 8 e 9 demonstram alterações cutâneas associadas, como edema e deformidades localizadas em diferentes regiões da face, frequentemente decorrentes da fibrose induzida pelo material injetado.

Essas alterações representam manifestações clínicas que podem surgir meses ou anos após a aplicação do material, incluindo inflamação persistente, infecções crônicas, deformidades estéticas e, em casos mais graves, necrose tecidual ou complicações vasculares. Tais evidências reforçam a necessidade de acompanhamento médico contínuo e de intervenções precoces diante de sinais de complicações (REVISTA BRASILEIRA DE CIRURGIA PLÁSTICA, 2025).

#### **4.4 Riscos toxicológicos sistêmicos**

Outro aspecto relevante são os riscos sistêmicos associados ao uso irregular do PMMA, que ultrapassam as complicações locais e demandam atenção crítica da comunidade biomédica e dos órgãos de saúde. Diversos estudos demonstram que a introdução de PMMA no organismo, quando realizada de forma inadequada ou por profissionais sem capacitação, pode desencadear uma série de eventos adversos complexos e potencialmente fatais. Entre os problemas mais relatados, destaca-se a insuficiência renal decorrente de hipercalcemia persistente, resultado da mobilização anômala de íons e do metabolismo alterado dos tecidos afetados. Essa condição exige monitoramento clínico rigoroso, além de intervenções farmacológicas e suporte renal em casos graves, evidenciando a gravidade do impacto sistêmico do PMMA (SAMPAIO *et al.*, 2024).

Adicionalmente, o risco de choque séptico, associado a infecções secundárias não controladas, representa uma ameaça significativa à vida do paciente. O PMMA, por ser um material não biodegradável, pode servir como foco para colonização bacteriana, especialmente quando há violação dos protocolos de assepsia durante a aplicação. A literatura aponta que episódios de septicemia decorrentes de aplicações irregulares estão frequentemente relacionados à falta de esterilização adequada do material e ao desconhecimento das técnicas

corretas de injeção. Em tais situações, o quadro clínico pode evoluir rapidamente para falência múltipla de órgãos, aumentando consideravelmente a mortalidade associada a procedimentos estéticos ilegais ou mal executados (OLIVEIRA & COSTA, 2020).

Outro desafio crítico reside no comprometimento respiratório e circulatório devido à migração de microesferas de PMMA para grandes vasos sanguíneos, causando embolias pulmonares, cerebrais e cardíacas. Casos documentados no Brasil e internacionalmente revelam que essas complicações podem ocorrer mesmo semanas após a aplicação, demonstrando que os efeitos do PMMA não se limitam ao período imediatamente posterior ao procedimento. Tal fenômeno ressalta a necessidade de protocolos de acompanhamento clínico prolongado, com exames de imagem e monitoramento de parâmetros vitais, para detecção precoce de eventos adversos sistêmicos (SANTOS *et al.*, 2020).

Além dos impactos fisiológicos diretos, os riscos sistêmicos do PMMA têm implicações significativas para a saúde pública. Pacientes que apresentam complicações graves frequentemente necessitam de internações prolongadas, procedimentos cirúrgicos corretivos e tratamento intensivo em unidades especializadas, aumentando a demanda sobre os serviços de saúde e gerando custos elevados para o sistema. Estudos recentes indicam que hospitais em diferentes regiões do Brasil têm registrado um número crescente de internações relacionadas a complicações de preenchimentos ilícitos com PMMA, evidenciando que a prática inadequada da estética invasiva constitui um problema coletivo, e não apenas individual (SAMPAIO *et al.*, 2024).

A complexidade dos efeitos sistêmicos também se manifesta em repercussões clínicas variáveis entre os pacientes, dependendo de fatores como idade, comorbidades, sensibilidade imunológica e volume de material aplicado. Pacientes imunocomprometidos, com doenças cardiovasculares ou renais preexistentes, apresentam risco elevado de desfechos graves, o que reforça a necessidade de avaliação clínica detalhada antes de qualquer procedimento estético invasivo. Dessa forma, o uso do PMMA sem protocolos rigorosos de triagem e acompanhamento representa uma prática de alto risco, com consequências que vão além da esfera individual e exigem intervenção regulatória e educativa por parte dos órgãos competentes (BATISTA, 2017).

Por fim, a análise dos riscos sistêmicos associados ao PMMA evidencia que a segurança do paciente depende não apenas da técnica de aplicação, mas também da integração entre conhecimento científico, prática clínica ética e políticas públicas de saúde. A adoção de estratégias preventivas, como fiscalização rigorosa, formação continuada de profissionais e campanhas educativas direcionadas à população, constitui um mecanismo essencial para mitigar os efeitos adversos sistêmicos do PMMA, protegendo vidas e reduzindo a sobrecarga no sistema de saúde (ALMEIDA, 2019). Dessa forma, a compreensão dos riscos toxicológicos sistêmicos não apenas orienta práticas clínicas seguras, mas também fundamenta decisões de saúde pública voltadas à prevenção de complicações graves decorrentes do uso irregular de materiais estéticos.

#### **4.5 Comparação com outros preenchedores**

A comparação do PMMA com outros preenchedores evidencia seus riscos. O ácido hialurônico é considerado o preenchedor mais seguro, por ser biodegradável e reabsorvido naturalmente pelo organismo em até 18 meses. Além disso, em casos de intercorrências, pode ser revertido com a aplicação da enzima hialuronidase, o que aumenta a margem de segurança (PESSOA *et al.*, 2023).

A hidroxiapatita de cálcio é outro produto bastante utilizado, com efeito de 12 a 18 meses. Além de promover preenchimento, induz a formação de colágeno, melhorando a qualidade da pele. Entretanto, se aplicado em camadas superficiais, pode resultar em nódulos ou irregularidades. Estudos ressaltam, porém, que suas complicações são, em geral, manejáveis e temporárias (MARTINS *et al.*, 2024).

O ácido polilático (PLLA), conhecido comercialmente como Sculptra®, promove estímulo de colágeno com resultados graduais, que podem durar mais de 24 meses. Embora exija múltiplas sessões, apresenta maior previsibilidade clínica e complicações menos severas, como pequenos nódulos ou irregularidades quando mal aplicado (MEDEIROS *et al.*, 2014).

Em contrapartida, o PMMA se diferencia por ser permanente. Essa característica, inicialmente atraente, transforma-se em desvantagem, já que as complicações não podem ser revertidas ou absorvidas. Casos de granulomas, migração e necrose se tornam de difícil

resolução, frequentemente exigindo cirurgias mutiladoras e tratamentos prolongados (SAMPAIO *et al.*, 2024). Assim, a literatura científica reforça que, frente a outros preenchedores, o PMMA deve ser utilizado com extrema cautela, e apenas em contextos muito específicos.

#### **4.6 Segurança do paciente e desafios para a biomedicina**

A expansão da biomedicina estética trouxe benefícios, mas também desafios significativos. No caso do PMMA, a segurança do paciente depende de três fatores principais: uso em indicações corretas, aplicação por profissional qualificado e ambiente adequado. No entanto, a realidade brasileira mostra que esses critérios raramente são respeitados, resultando em aumento de complicações e na sobrecarga do sistema público de saúde (FERREIRA & DIAZ, 2024).

Do ponto de vista regulatório, a ANVISA classifica o PMMA como produto de alto risco, restringindo sua utilização a médicos em contextos específicos. Ainda assim, sua aplicação em clínicas estéticas irregulares é frequente. Esse cenário reforça a necessidade de maior fiscalização, além da promoção de campanhas de conscientização para alertar a população sobre os riscos do uso indiscriminado.

Para a biomedicina, o desafio vai além da prática técnica: envolve assumir responsabilidade ética, adotar protocolos de biossegurança rigorosos e educar os pacientes sobre os riscos. O profissional biomédico deve se posicionar como agente de prevenção, atuando de forma crítica e embasada cientificamente, evitando procedimentos que possam comprometer a saúde e a vida do paciente.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A revisão de literatura sobre o uso irregular de PMMA evidencia que, embora o material seja aprovado para indicações médicas específicas, seu uso estético não regulamentado apresenta riscos significativos à saúde. Estudos indicam que as complicações mais recorrentes incluem inflamação crônica, necrose tecidual, formação de granulomas, infecções secundárias, migração do material, hipercalcemia e insuficiência renal, ocorrendo tanto de forma imediata quanto tardia (CUNHA *et al.*, 2020; SILVA & PEREIRA, 2021; ALMEIDA *et al.*, 2019).

As complicações imediatas geralmente surgem logo após a aplicação, incluindo dor persistente, edema, rubor, hematomas e nódulos palpáveis. A necrose tecidual, causada por obstrução vascular ou aplicação inadequada, pode exigir intervenção cirúrgica corretiva (KURIMORI *et al.*, 2019; SAMPAIO *et al.*, 2024). Já as complicações tardias, como granulomas e migração do material, refletem a reação crônica do organismo ao corpo estranho, podendo persistir por anos e provocar deformidades permanentes (PESSOA *et al.*, 2023). Infecções secundárias e complicações sistêmicas, como hipercalcemia e insuficiência renal, embora menos frequentes, apresentam elevado potencial de gravidade clínica, reforçando a necessidade de acompanhamento rigoroso e intervenção precoce (SAMPALIO *et al.*, 2024).

Do ponto de vista fisiopatológico, o PMMA induz uma reação inflamatória do organismo, caracterizada pela agregação de macrófagos e linfócitos ao redor do material, podendo evoluir para fibrose e necrose (PESSOA *et al.*, 2023). A migração do PMMA para regiões adjacentes ou distantes aumenta ainda mais os riscos, causando inflamação localizada em áreas não inicialmente tratadas (SILVA & PEREIRA, 2021).

A maioria das complicações ocorre em procedimentos realizados fora de ambientes clínicos regulamentados ou por profissionais não habilitados, evidenciando a necessidade de regulamentação rigorosa, fiscalização e conscientização da população (SAMPALIO *et al.*, 2024). Mesmo em contextos clínicos adequados, a ocorrência de reações adversas mostra que a administração do PMMA exige técnica precisa, volumes adequados e acompanhamento pós-procedimento (KURIMORI *et al.*, 2019). A prevenção é, portanto, a estratégia mais eficaz para reduzir riscos, enquanto a padronização de protocolos clínicos, treinamento profissional e notificação de eventos adversos são essenciais para minimizar complicações (FERREIRA & DIAZ, 2024).

A literatura ainda revela lacunas importantes, como ausência de estudos longitudinais robustos, subnotificação de eventos adversos e falta de padronização na metodologia de relato das complicações, limitando a avaliação precisa do impacto do PMMA na saúde pública. Assim, pesquisas futuras são imprescindíveis para compreender completamente a extensão dos riscos, aprimorar protocolos clínicos e garantir maior segurança aos pacientes.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente trabalho evidencia que o uso irregular de PMMA em procedimentos estéticos apresenta riscos significativos à saúde, com complicações que variam desde inflamação crônica e necrose tecidual até granulomas, infecções secundárias e, em casos mais graves, hipercalcemia e insuficiência renal. As complicações estão frequentemente associadas a aplicações realizadas fora de ambientes clínicos regulamentados ou por profissionais não habilitados, embora mesmo práticas clínicas adequadas não eliminem totalmente o risco, demonstrando que a administração do PMMA requer técnica precisa, conhecimento aprofundado e acompanhamento contínuo do paciente.

Os achados reforçam a necessidade de regulamentação rigorosa sobre o uso do PMMA, fiscalização de procedimentos estéticos, educação continuada para profissionais da área e conscientização da população sobre os riscos do uso não regulamentado. Além disso, a literatura aponta lacunas significativas, incluindo a ausência de estudos longitudinais, subnotificação de eventos adversos e falta de padronização na metodologia de relato das complicações, limitando a avaliação precisa do impacto do PMMA na saúde pública.

Portanto, recomenda-se que futuras pesquisas foquem em estudos longitudinais, com amostras maiores e padronização metodológica, visando compreender melhor os riscos associados, aperfeiçoar protocolos clínicos e desenvolver estratégias preventivas eficazes. A prevenção, a regulamentação e a conscientização se apresentam como medidas essenciais para reduzir os riscos à saúde, protegendo pacientes e garantindo práticas estéticas seguras e responsáveis.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. T.; CUNHA, L. M.; PEREIRA, R. S. Complicações relacionadas ao uso de polimetilmetacrilato na face: análise de 209 casos. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*, v. 39, p. 1-13, 2024. Disponível em: <https://www.rbc.org.br/details/3461/complications-related-to-the-use-of-polymethyl-methacrylate-on-the-face--analysis-of-209-cases>. Acesso em: 23 set. 2025.

CUNHA, L. M.; PEREIRA, R. S.; ALMEIDA, F. T. Complicações relacionadas ao uso de polimetilmetacrilato na face: análise de 209 casos. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*, v. 39, p. 1-13, 2020. Disponível em: <https://www.rbc.org.br/details/3461/complications-related-to-the-use-of-polymethyl-methacrylate-on-the-face--analysis-of-209-cases>. Acesso em: 23 set. 2025.

FERREIRA, F. M. C.; DIAZ, K. C. M. Segurança do paciente nos procedimentos estéticos realizados por enfermeiros. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, São Paulo, v. 10, n. 11, p. 1740-1754, 2024. DOI: 10.51891/rease.v10i11.17179.

KURIMORI KT, MENDES M, MILCHESKI DA, MONTEIRO AA, GEMPERLI R. Complicação grave do uso irregular do PMMA: relato de caso e a situação brasileira atual. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*. 2019;34(1):25-34. Disponível em: <https://www.rbc.org.br/details/2362/pt-BR/complicacao-grave-do-uso-irregular-do-pmma--relato-de-caso-e-a-situacao-brasileira-atual>

KURIMORI, K. T.; TOLENTINO, E. S.; PEREIRA, R. A. Complicação grave do uso irregular do PMMA: relato de caso e a situação brasileira atual. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 156-162, 2019. DOI: 10.5935/2177-1235.2019RBCP0025.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Fundamentos de metodologia científica*. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MARTINS, E. L.; KOCK, P. A.; FEDATTO, P. F. Polimetilmetacrilato (PMMA) na prática clínica: revisão integrativa sobre abordagens estéticas, complicações e aspectos regulatórios. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 13, n. 6, p. e9013646046, 2024. DOI:

10.33448/rsd-v13i6.46046. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/46046>.

Acesso em: 22 set. 2025.

MEDEIROS, C. C.; CHERUBINI, K.; SALUM, F. G.; FIGUEIREDO, M. A. Complications after polymethylmethacrylate (PMMA) injections in the face: a literature review. *Gerodontology*, Hoboken, v. 31, n. 4, p. 245-250, 2014. DOI: 10.1111/ger.12044.

VARGAS, André Ferrão; AMORIM, Natale Gontijo de; PINTANGUY, Ivo. *Complicações tardias dos preenchimentos permanentes*. Revista Brasileira de Cirurgia Plástica, v. 24, n. 1, p. 71-81, jan./mar. 2009. Disponível em: <https://www.rbcp.org.br/details/447/en-US/late-complications-of-permanent-fillers>. Acesso em: 22 set 2025.

PESSOA, L. F.; FIGUEIREDO, M. A.; CARELLI, F. A. Intercorrências do polimetilmetacrilato (PMMA) em procedimentos estéticos e a busca por novos tratamentos – uma revisão de literatura. *Revista Científica de Estética e Cosmetologia*, v. 1, n. 1, p. 1-10, 2023. Disponível em: <https://rcec.com.br/journal/index.php/rcec/article/download/148/116/415>. Acesso em: 22 set. 2025.

SAMPAIO, M. M. C.; COSTA, A. L.; VIANNA, L. H. M. C.; MARINHO, P. B. S.; SANTOS, I. M. A.; MORAES, M. A. R. Os riscos do polimetilmetacrilato: revisão integrativa de 587 casos de complicações. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*, São Paulo, v. 39, n. 4, p. 567-578, 2024. DOI: 10.1055/s-0044-1801343. Disponível em: <https://www.rbcp.org.br/details/3521/pt-BR/the-risks-of-polymethyl-methacrylate--an-integrative-review-of-587-complication-reports>. Acesso em: 10 set. 2025.

SOUZA, R. N. D. E. Complicação tardia de preenchimento cutâneo após facelift: relato de caso. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*, 2025. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcp/a/4MgCyz5dhfvvgkKQNBFRsG9p/?lang=pt>

SILVA, G. D.; PEREIRA, L. A. Complicações do uso do polimetilmetacrilato (PMMA) em procedimentos estéticos: revisão de literatura. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*, v. 39, p. 1-10, 2021. Disponível em: <https://www.rbcp.org.br/details/3461/complications-related-to-the-use-of-polymethyl-methacrylate-on-the-face--analysis-of-209-cases>. Acesso em: 15 set. 2025.