

## **Polimetilmetacrilato (PMMA) na prática clínica: Revisão integrativa sobre abordagens estéticas, complicações e aspectos regulatórios**

**Polymethyl methacrylate (PMMA) in clinical practice: Integrative review on aesthetic approaches, complications and regulatory aspects**

**Polimetilmetacrilato (PMMA) en la práctica clínica: Revisión integrativa sobre enfoques estéticos, complicaciones y aspectos regulatorios**

Recebido: 29/05/2024 | Revisado: 11/06/2024 | Aceitado: 12/06/2024 | Publicado: 16/06/2024

**Elydiane Lopes Martins**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9806-7586>  
Centro Universitário Dinâmica das Cataratas, Brasil  
E-mail: [elydifoz@hotmail.com](mailto:elydifoz@hotmail.com)

**Paula Alessandra Kock**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6207-0967>  
Centro Universitário Dinâmica das Cataratas, Brasil  
E-mail: [paulakock01@gmail.com](mailto:paulakock01@gmail.com)

**Paola Fernanda Fedatto**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7862-5009>  
Centro Universitário Dinâmica das Cataratas, Brasil  
E-mail: [paolafedatto@udc.edu.br](mailto:paolafedatto@udc.edu.br)

### **Resumo**

O uso do polimetilmetacrilato (PMMA) na prática clínica estética tem sido objeto de crescente interesse e debate, em virtude de sua aplicabilidade em procedimentos de rejuvenescimento facial e correção de defeitos ósseos. Reconhecido por sua durabilidade, biocompatibilidade e versatilidade, o PMMA é frequentemente utilizado para preenchimento facial e harmonização orofacial. No entanto, preocupações referentes a complicações e regulamentações também têm surgido. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi conduzir uma revisão integrativa da literatura a fim de analisar de forma abrangente as aplicações, complicações e aspectos regulatórios do PMMA na prática clínica estética. Para alcançar esse propósito, foram consultadas as bases de dados Google Acadêmico, LILACS e SciELO, abrangendo o período de 2018 a 2024. Ao longo da revisão, foram identificados diversos tipos de estudos, abrangendo revisões narrativas, revisões sistemáticas e estudos observacionais com descrição de casos. O PMMA mostrou-se amplamente empregado na esfera estética, em virtude de suas propriedades de biocompatibilidade, estabilidade mecânica e ausência de toxicidade, cor, sabor e odor. Este composto revelou ser utilizado em diversas áreas da medicina estética, tais como transplantes e próteses, oftalmologia, odontologia e correção estética de tecidos. Entretanto, também foram observadas complicações graves associadas a sua utilização, tais como embolia gordurosa, hipercalcemia, doença renal crônica e formação de granulomas e nódulos, resultando em edema, eritema, linfedemas e necrose tecidual. Ademais, preocupações regulatórias foram identificadas, incluindo a carência de padronização dos procedimentos e a ausência de diretrizes claras para o uso do PMMA na prática clínica no âmbito da estética.

**Palavras-chave:** Polimetilmetacrilato; PMMA; Prática clínica estética; Complicações; Regulamentação.

### **Abstract**

The use of polymethylmethacrylate (PMMA) in aesthetic clinical practice has been the subject of growing interest and debate, due to its applicability in facial rejuvenation procedures and correction of bone defects. Recognized for its durability, biocompatibility, and versatility. PMMA is often used for facial filler and orofacial harmonization. However, concerns regarding complications and regulations have also arisen. In this sense, the objective of this study was to conduct an integrative review of the literature in order to comprehensively analyze the applications, complications and regulatory aspects of PMMA in aesthetic clinical practice. To achieve this purpose, the databases of Google Scholar, LILACS and SciELO were consulted, covering the period from 2018 to 2024. Throughout the review, several types of studies were identified, including narrative reviews, systematic reviews, and observational studies. PMMA has been widely used in the aesthetic sphere, due to its properties of biocompatibility, mechanical stability and absence of toxicity, color, taste and odor. This compound has been shown to be used in several areas of aesthetic medicine, such as transplants and prostheses, ophthalmology, dentistry and aesthetic tissue correction. However, serious complications associated with its use have also been observed, such as fat embolism, hypercalcemia, chronic kidney disease, and

formation of granulomas and nodules, resulting in edema, erythema, lymphedema, and tissue necrosis. In addition, regulatory concerns were identified, including the lack of standardization of procedures and the absence of clear guidelines for the use of PMMA in clinical practice in the field of aesthetics.

**Keywords:** Polymethyl methacrylate; PMMA; Aesthetic clinical practice; Complications; Regulation.

### Resumen

El polimetilmetacrilato (PMMA) en la práctica clínica estética ha sido objeto de creciente interés y debate debido a su aplicabilidad en procedimientos de rejuvenecimiento facial y corrección de defectos óseos. Reconocido por su durabilidad, biocompatibilidad y versatilidad, el PMMA se utiliza frecuentemente para el relleno facial y la armonización orofacial. Sin embargo, han surgido preocupaciones con respecto a las complicaciones y regulaciones asociadas. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue realizar una revisión integradora de la literatura para analizar las aplicaciones, complicaciones y aspectos regulatorios del PMMA en la práctica clínica estética. Se consultaron las bases de datos de Google Scholar, LILACS y SciELO, abarcando el período de 2018 a 2024. A lo largo de la revisión, se identificaron varios tipos de estudios, incluidas revisiones narrativas, revisiones sistemáticas y estudios observacionales. El PMMA ha sido ampliamente utilizado en el ámbito estético debido a sus propiedades de biocompatibilidad, estabilidad mecánica y ausencia de toxicidad, color, sabor y olor. Este compuesto se utiliza en diversas áreas de la medicina estética, como trasplantes y prótesis, oftalmología, odontología y corrección estética de tejidos. No obstante, también se han observado complicaciones graves asociadas a su uso, como embolia grasa, hipercalcemia, enfermedad renal crónica y formación de granulomas y nódulos, lo que provoca edema, eritema, linfedema y necrosis tisular. Además, se han identificado preocupaciones regulatorias, incluida la falta de estandarización de los procedimientos y la ausencia de pautas claras para el uso del PMMA en la práctica clínica estética.

**Palabras clave:** Polimetilmetacrilato; PMMA; Práctica clínica estética; Complicaciones; Regulación.

## 1. Introdução

A preocupação com a aparência humana é uma questão de interesse comum tanto para homens quanto para mulheres. À medida que os sinais do envelhecimento, um processo inerente à vida, começam a se evidenciar, muitos indivíduos experimentam impactos no bem-estar, sentimentos de constrangimento e uma diminuição da autoestima. É nesse contexto que ambos os sexos buscam diversas estratégias para atenuar tais efeitos na aparência, seja no rosto ou no corpo (Costa, 2022; Barreto, 2018).

O corpo humano está intimamente relacionado aos sistemas sociais, históricos e culturais, os quais exercem influência direta sobre as concepções de saúde e doença. A busca pela estética corporal ideal e a pressão para se adequar aos padrões de beleza tornaram-se proeminentes na sociedade contemporânea (Farneze et al., 2021).

Assim, no contexto do envelhecimento cutâneo, surgem diversas preocupações estéticas, tais como rugas, sulcos nasolabiais e a necessidade de correção de cicatrizes e aumento labial. Uma opção para abordar tais questões é o uso do polímero sintético conhecido como polimetilmetacrilato (PMMA), o qual pode fornecer soluções para determinadas imperfeições (Oliveira et al., 2019; Silva, 2022; Cordeiro et al., 2023).

O PMMA demonstra uma notável compatibilidade com o tecido humano, conferindo-lhe uma relevância significativa para intervenções tanto estéticas quanto médicas. Por exemplo, no campo da oftalmologia, suas propriedades transparentes, biocompatibilidade, não toxicidade e ausência de irritação tecidual o tornam adequado para uso em transplantes e próteses, como as lentes intraoculares. De maneira semelhante, na odontologia, este polímero sintético é valorizado por sua biocompatibilidade, cor, estabilidade mecânica e capacidade de aderência aos dentes, tornando-o útil em próteses e outras aplicações (Cappella, 2023).

Além de resolver questões estéticas, o PMMA tem sido empregado para corrigir defeitos e minimizar os efeitos do envelhecimento em várias áreas do corpo. Ele pode contribuir para melhorar a pele, reduzir a flacidez, remodelar o nariz, os olhos e a boca, além de proporcionar benefícios estéticos na orelha externa, textura da pele, tecido adiposo localizado nas bochechas, tecido cutâneo, tecido subcutâneo e nos músculos faciais, todos os quais influenciam na aparência final do rosto (Correa, 2024). Esse polímero acrílico também tem sido utilizado com sucesso para preenchimentos em camadas mais profundas

da pele, contribuindo para a modelação corporal de acordo com as exigências estéticas do paciente (Junior, 2020; Silva 2020).

Contudo, é fundamental ressaltar que o uso deste polímero não está isento de complicações e riscos. Muitos indivíduos têm enfrentado problemas graves após o seu uso, principalmente devido à falta de informação sobre os riscos associados ao produto (Barreto, 2018). As complicações podem variar de curto a longo prazo e incluem respostas imunológicas adversas, como formação de granulomas e nódulos, edema, eritema, inchaço, linfedema e necrose (Barreto, 2028; Oliveira et al., 2019).

Organizações como a Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica (SBCP) e a Sociedade Brasileira de Dermatologia (SBD) têm alertado para os riscos associados ao uso do PMMA em procedimentos estéticos, enfatizando que ele pode resultar em inflamações, necrose, formação de nódulos e, em casos extremos, até mesmo levar à morte (Damasceno et al., 2021). Portanto, é crucial reconhecer os potenciais riscos e complicações decorrentes da aplicação deste composto.

A necessidade de estudos mais aprofundados sobre o uso do PMMA no contexto da saúde humana é justificada pela sua longa história de uso na medicina, desde a década de 40, e pela sua ampla utilização em procedimentos corretivos tanto em humanos quanto em animais (Barreto, 2018).

Notadamente, outro fator de suma importância é a competência do profissional responsável pela aplicação da substância no paciente. Este deve estar munido de conhecimentos da grande relevância dos danos derivados do uso do PMMA, uma vez que estes são introduzidos no organismo humano (Godinho, 2024).

Outro aspecto de suma importância é a competência do profissional responsável pela aplicação do PMMA no paciente. Este profissional deve possuir um amplo conhecimento sobre os potenciais danos associados ao uso desse polímero acrílico, à medida que ele é introduzido no organismo humano (Kurimori et al., 2022).

A busca por esses procedimentos é muitas vezes impulsionada por pessoas que não consideram as consequências ou o custo envolvido, desde que atendam às suas expectativas de bem-estar. Embora o custo do polimetilmetacrilato no mercado, em conjunto com os serviços médicos gerais, possa ser elevado, para o consumidor exigente que busca qualidade e perfeição corporal, o PMMA pode ser visto como uma alternativa de baixo custo. Isso se deve aos resultados estéticos favoráveis que podem ser alcançados, especialmente na reconstrução de defeitos ósseos, faciais e corporais (Cordeiro et al., 2023).

Em conclusão, considerando o atual uso do PMMA na prática clínica estética, é crucial compreender as principais complicações associadas ao seu uso e como os aspectos regulatórios influenciam sua aplicação e segurança. Além disso, as regulamentações sobre o uso do PMMA variam de acordo com o país e podem afetar significativamente sua disponibilidade, uso e monitoramento de segurança. É essencial que os profissionais de saúde estejam cientes dessas complicações e regulamentações ao considerar o uso do PMMA em procedimentos estéticos.

O objetivo deste estudo é investigar as principais complicações associadas ao uso do PMMA em procedimentos estéticos, bem como analisar os aspectos regulatórios que influenciam sua aplicação e segurança. Por meio de uma revisão abrangente da literatura atual, pretendemos fornecer uma compreensão aprofundada desses aspectos, visando orientar os profissionais de saúde na tomada de decisões clínicas e regulatórias relacionadas ao uso deste composto.

## 2. Metodologia

A presente pesquisa empreende uma revisão integrativa, pautada nas diretrizes metodológicas propostas por Beyea e Nicoll (1998), delineando-se em cinco etapas sequenciais: I) formulação da pergunta orientadora; II) levantamento bibliográfico; III) coleta de dados; IV) análise crítica dos estudos incluídos; V) apresentação dos resultados.

Na primeira etapa, onde se elabora o tema de estudo, a seguinte questão de pesquisa foi delineada: “Como o PMMA é utilizado na estética clínica atualmente, quais são as principais complicações associadas e de que forma os aspectos regulatórios impactam sua aplicação e segurança?”. Esta questão foi desenvolvida mediante a estratégia PICO, compreendendo os seguintes

aspectos: P (Paciente ou Problema): Adultos submetidos a procedimentos estéticos envolvendo o PMMA; I (Intervenção): Utilização do PMMA de maneira estética; Co (Contexto): Aplicações, complicações e aspectos regulatórios relacionados ao uso do PMMA na prática clínica estética.

Na etapa de busca na literatura, o levantamento bibliográfico foi conduzido combinando os resultados de pesquisas realizadas nas bases de dados Google Acadêmico, LILACS e SciELO. A busca avançada utilizou as palavras-chave "PMMA e polimetilmetacrilato", "PMMA e granuloma", "PMMA e feridas", "PMMA e complicações ou intercorrências", e os operadores booleanos "E" e "OU" para combinar os termos. O resultado desta busca pode ser observado na tabela 1.

Na terceira etapa, a busca na literatura foi realizada de maneira bastante abrangente, conforme descrito anteriormente, seguindo os critérios de inclusão. Os critérios de exclusão foram: duplicação nas bases de dados, trabalhos acadêmicos, anais de eventos, experimentos em animais ou estudos químicos e de engenharia, títulos que não contemplavam o assunto a ser tratado, dificuldades de acesso, indisponibilidade gratuita do arquivo ao público, e artigos redigidos em idiomas distintos do português. A aplicação destes critérios pode ser observada na figura 1, que representa o fluxograma no modelo PRISMA de seleção de arquivos.

.Na quarta etapa, referente à análise crítica dos estudos incluídos, foi empregado um fichamento pelos autores, que engloba informações como a identificação do autor e ano do estudo selecionado, objetivo do estudo, metodologia empregada e resultados obtidos. Além disso, os estudos foram classificados em diferentes tipos, conforme a natureza da pesquisa: estudo de caso, revisão da literatura e pesquisa clínica, conforme observado na tabela 2.

Na quinta etapa, destinada à apresentação dos resultados, a análise dos artigos foi realizada de forma descritiva, com a síntese das evidências de cada publicação. Os dados foram organizados de maneira sucinta e individual, facilitando a análise crítica das publicações, conforme apresentado nos resultados e na discussão.

### 3. Resultados e Discussão

Após a condução das pesquisas nos bancos de dados utilizando as palavras-chave mencionadas na metodologia, os resultados foram organizados na Tabela 1, que identifica as palavras-chave e o número de registros encontrados em cada uma das bases de dados, totalizando 1.980 registros. A seleção dos registros está ilustrada no fluxograma do “*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*” (PRISMA), conforme representado na figura 1 (Prisma, 2020).

**Tabela 1** - Distribuição dos registros de artigos nas bases de dados utilizando diferentes termos de busca.

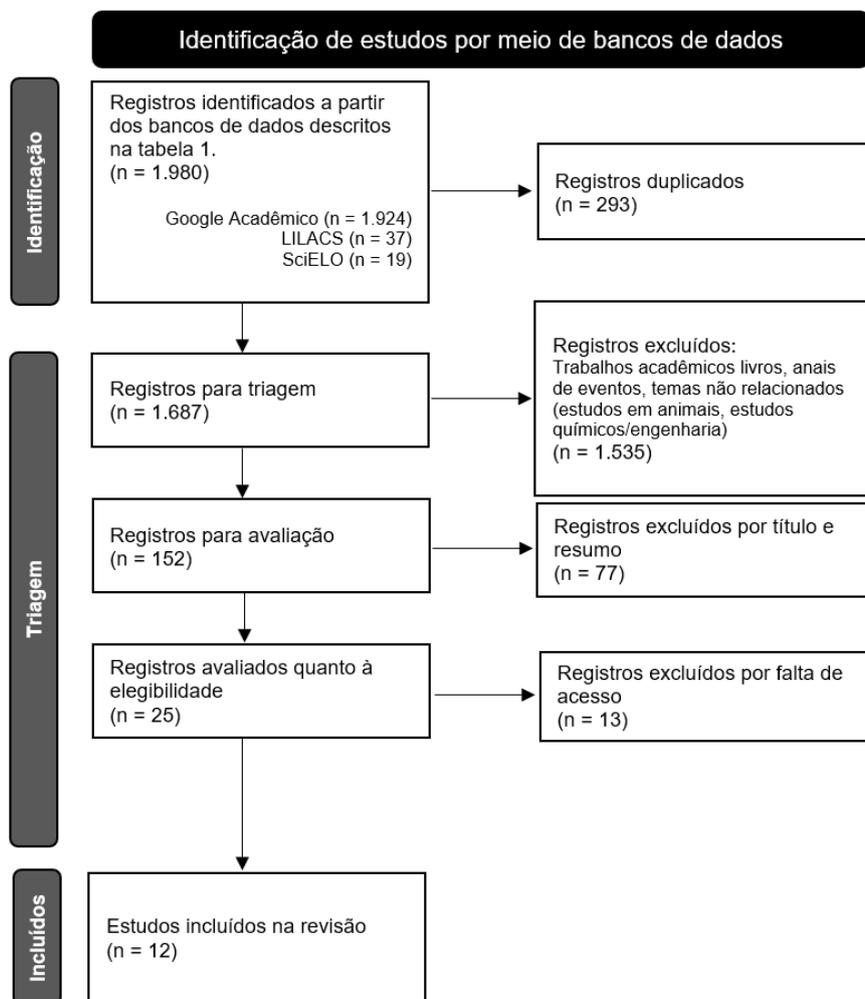
Termos de Busca	Bases de Dados			Registros
	Google Acadêmico	LILACS	SciELO	
PMMA e polimetilmetacrilato	1.360	17	09	1.386
PMMA e granuloma	129	00	00	129
PMMA e feridas	329	00	00	329
PMMA e complicações ou intercorrências	106	20	10	136
<b>Total</b>	<b>1.924</b>	<b>37</b>	<b>19</b>	<b>1.980</b>

Fonte: Autores.

Inicialmente, 293 dos 1.980 registros foram excluídos por duplicação nas bases de dados, resultando em 1.687 registros para triagem. Desses, 1.535 registros foram excluídos por representarem trabalhos acadêmicos, anais de eventos, experimentos em animais ou estudos químicos e de engenharia. Além disso, 77 registros foram retirados após a leitura dos títulos e resumos, visto que não contemplavam o assunto a ser tratado neste estudo. Entre os 25 registros avaliados quanto à elegibilidade, 13 não foram acessados devido a dificuldades técnicas ou por não estarem disponíveis gratuitamente ao público. Finalmente, 12 artigos

foram selecionados e incluídos para análise detalhada. Esses artigos foram escolhidos com base em sua relevância, qualidade metodológica e contribuição para a questão de pesquisa, na investigação da utilização do PMMA na prática clínica estética, suas principais complicações e o impacto dos aspectos regulatórios na sua aplicação e segurança.

**Figura 1** - Diagrama de Fluxo PRISMA 2020 para revisões sistemáticas com busca apenas em bancos de dados e registros, adaptado pelas autoras.



Fonte: Autores.

Para facilitar a compreensão e visualização das informações contidas nos artigos selecionados, foi elaborada uma síntese em tabela, que inclui a classificação do estudo, autor e ano de publicação, além de uma síntese do conteúdo buscando mostrar os objetivos, metodologia e resultados do estudo. Essa tabela proporciona uma visão geral dos artigos incluídos e ajuda a direcionar a análise dos resultados de forma mais organizada e eficiente, conforme apresentado na Tabela 2.

O Polimetilmetacrilato (PMMA) é um polímero acrílico amplamente utilizado na técnica de preenchimento dérmico profundo, demonstrando eficácia na modelação corporal conforme exigências estéticas precisas dos pacientes (Ramos, 2022). De acordo com Manfro et al. (2020), o PMMA oferece segurança tanto para os indivíduos que recebem o tratamento quanto para os profissionais que o aplicam, sendo reconhecido por suas propriedades como um termoplástico significativo e ópticamente transparente, caracterizado por sua coloração simplificada e alta resistência ao impacto, superior à do vidro e do poliestireno. Estas características tornam-no especialmente benéfico para aplicações médicas e estéticas, como enxertos, fabricação de lentes oftálmicas e próteses dentárias.

**Tabela 2 - Síntese dos estudos sobre o uso do pmma em procedimentos estéticos.**

**ESTUDOS DE CASO**

Barreto et al., 2018	Relata um estudo de caso sobre a reconstrução bem-sucedida de uma deformidade estética no osso frontal causado por um trauma facial, utilizando PMMA. O paciente alcançou uma projeção frontal satisfatória e não apresentou sinais de inflamação ou reações adversas ao material até 6 meses após a cirurgia. O estudo conclui que o PMMA é uma opção segura, eficaz e de baixo custo para a reconstrução de defeitos ósseos faciais, proporcionando resultados estéticos favoráveis.
Oliveira et al., 2019	O estudo examinou a ocorrência da síndrome da embolia gordurosa em pacientes submetidos à infiltração de PMMA na bioplastia. Revelou uma tríade de sintomas característicos: insuficiência respiratória aguda, trombocitopenia e disfunção neurológica. Muitos pacientes desenvolveram complicações graves dentro de 48 horas após os procedimentos, sem critérios diagnósticos determinantes ou testes específicos realizados para verificar a procedência das substâncias de PMMA. Uma paciente de 26 anos desenvolveu complicações graves, como pneumonia, síndrome de resposta inflamatória sistêmica e edema cerebral, após receber injeção de PMMA, resultando em intubação prolongada e traqueostomia. O estudo destacou a preocupação com a utilização do PMMA na bioplastia devido à falta de formação médica adequada entre os profissionais, o que pode levar a complicações graves.
Manfro et al., 2020	Este estudo descreve dois casos de pacientes que desenvolveram hipercalcemia grave e doença renal crônica após receberem injeções de grandes volumes de PMMA por motivos estéticos. Os casos envolveram uma mulher de 65 anos e outra de 69 anos, ambas apresentando sintomas como poliúria, astenia e fraqueza após os procedimentos. Ambos os pacientes foram diagnosticados com hipercalcemia grave e doença renal crônica devido a reações granulomatosas às injeções de PMMA. O estudo ressalta a importância de seguir as regulamentações sobre o uso do PMMA e informar adequadamente os pacientes sobre as possíveis complicações antes de realizar tais procedimentos.
Costa et al., 2022	O estudo teve como objetivo investigar as complicações do uso irregular do PMMA em procedimentos estéticos e sugerir intervenções para pacientes que já o receberam. Foi observado que muitos profissionais realizam esses procedimentos sem o devido conhecimento, expondo os pacientes a riscos. Além disso, foram discutidos outros procedimentos estéticos considerados mais seguros pelas entidades médicas, que desaconselham o uso do PMMA para fins estéticos, recomendando-o apenas para casos específicos, como em pacientes com HIV para tratar lipodistrofia. Desde 2007, a Anvisa proíbe a manipulação do PMMA em farmácias.
Kurimori et al., 2022	O estudo relata um caso de complicação causada pelo uso irregular de PMMA em uma clínica clandestina em São Paulo. Descreve o caso de uma paciente de 21 anos que recebeu uma injeção de quase 1 litro de PMMA nos glúteos em um salão de beleza por um profissional não médico. A paciente teve graves complicações, como necrose, infecção e insuficiência renal aguda, o que a levou a uma internação hospitalar prolongada. O estudo ressalta a importância de combater a prática de profissionais não qualificados e de implementar um controle mais rígido sobre a venda de PMMA pelas agências reguladoras.

**REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Farneze, 2021	O estudo investigou as complicações do PMMA na harmonização orofacial, examinando seu uso estético e implicações. Inicialmente, os preenchedores de PMMA enfrentaram alta formação de granulomas devido a manipulações de baixa qualidade, mas avanços na purificação reduziram infecções sistêmicas. Os autores concluem que o PMMA pode ser eficaz no preenchimento de diversas regiões, porém, complicações estéticas devem ser prevenidas com técnicas aprimoradas e um entendimento detalhado das características do produto em relação ao local de aplicação.
Brentegani et al., 2023	O estudo teve como objetivo verificar a aplicabilidade de diferentes materiais, incluindo o PMMA, em próteses bucomaxilofaciais. Observou-se que a necrose é uma complicação aguda, enquanto as complicações inflamatórias podem surgir muitos anos após a injeção. Os fatores de contraindicação para o uso de PMMA incluem idade, localização, quantidade e qualidade do tecido remanescente, gestação, alergias, infecções de pele e diabetes. É importante respeitar essas contraindicações, pois o uso inadequado do PMMA pode acarretar sérios riscos à saúde.
Cappella et al., 2023	O estudo visou revisar as vantagens e desvantagens do PMMA na harmonização orofacial. Suas vantagens incluem ser um substituto ósseo eficaz, de fácil manipulação técnica e proporcionar resultados imediatos. No entanto, seu uso foi desencorajado devido à dificuldade de remoção, imprevisibilidade na cicatrização e absorção pelo organismo, além do risco de complicações como inflamações, infecções e reações adversas. Embora seja indicado para certos casos, como trauma facial e bucomaxilofacial, é crucial que apenas médicos e cirurgiões dentistas qualificados realizem procedimentos com PMMA, destacando os riscos à saúde associados ao seu uso por profissionais não habilitados.
Cordeiro et al., 2023	O estudo realizado investigou as reações do PMMA em procedimentos estéticos por meio de uma revisão integrativa. Seu objetivo foi esclarecer aspectos relacionados à composição, benefícios e intercorrências desse polímero. Concluiu-se que, embora o PMMA seja eficaz e de baixo custo para tratamentos faciais e estéticos, sua aplicação deve ser feita com cautela, especialmente em áreas específicas da face. Destacou-se também a importância de buscar profissionais qualificados para minimizar complicações e garantir a segurança do paciente.
Damasceno et al., 2021	O estudo investigou o uso do PMMA e suas complicações em cirurgias estéticas. Embora geralmente seguro, o PMMA pode levar a necrose tecidual e formação de granulomas quando não aplicado corretamente. Embora raras, essas complicações podem resultar em deformidades permanentes ou até mesmo em óbito, destacando a necessidade de evitar o uso indiscriminado do PMMA.
Correa et al., 2024	O estudo buscou identificar complicações relacionadas ao uso estético do PMMA por meio de uma revisão integrativa. As áreas mais comuns de aplicação foram membros inferiores, glúteos, deltoides e várias regiões faciais, como sulcos nasolabiais e lábios. Complicações incluíram nódulos, reações granulomatosas, edemas, mialgia, hipercalcemia, insuficiência renal, alterações cutâneas, deformidades, necrose e cegueira, com destaque para as preocupantes reações granulomatosas, desencadeando complicações adicionais. O estudo também notou um aumento no número de procedimentos realizados em 2015, embora sem uma porcentagem expressiva sendo mencionada.

**PESQUISA CLÍNICA**

Goldman, 2022	O estudo retrospectivo analisou casos de complicações decorrentes do uso de PMMA na face. O objetivo foi avaliar o tempo médio de ocorrência dessas complicações. Os resultados revelaram que o tempo mediano para o surgimento das complicações após a aplicação inicial do PMMA foi de 71 meses, com algumas complicações tardias ocorrendo mais de 25 anos após a injeção. As áreas mais frequentemente afetadas foram as regiões malar e mandibular, seguidas pela região zigomática, enquanto áreas menos comuns incluíram sulcos nasogenianos, nariz e pálpebras. O estudo destaca a importância de considerar complicações tardias nos anos seguintes ao procedimento inicial com PMMA na face.
---------------	--

Fonte: Autores (2024).

Apesar da versatilidade e segurança do PMMA, é fundamental que os procedimentos envolvendo este polímero sejam conduzidos por profissionais especializados, dotados de competência técnica e conhecimento aprofundado sobre os potenciais danos associados à sua utilização no organismo humano (Junior, 2020).

Para obter segurança adequada, o profissional deve obedecer ao protocolo indicado nos procedimentos, como: fatores de contraindicação que devem ser respeitados na aplicação do PMMA no corpo humano. São eles: a idade do paciente, localização, proeminência, complexidade, quantidade e qualidade de tecido remanescente. Pessoas com problemas decorrentes da idade, gestantes, pessoas alérgicas ao produto, pessoas com infecção de pele e diabetes. Lembrando que pessoas com essas condições apresentam graves riscos à saúde devido à permanência da substância no organismo, conforme destacado por Damasceno et al. (2021).

E para maior segurança do paciente, segundo Brentegani et al. (2023), é essencial observar os fatores de contraindicação na aplicação do PMMA no corpo humano, como idade do paciente, localização, proeminência, complexidade, quantidade e qualidade de tecido remanescente. Pessoas com problemas decorrentes da idade, gestantes, pessoas alérgicas ao produto, pessoas com infecção de pele e diabetes devem ser especialmente monitoradas. A negligência dessas indicações pode resultar em sérios riscos à saúde devido à permanência prolongada da substância no organismo.

Os benefícios do PMMA no corpo humano estão intrinsecamente ligados à modernidade da tecnologia de aditivos, trazendo consideráveis vantagens estéticas aos pacientes. Este polímero contribui significativamente para corrigir defeitos estéticos e mitigar os efeitos do envelhecimento em áreas como pele envelhecida, flacidez, nariz, olhos, boca, orelha externa, textura da pele, tecidos adiposos localizados nas bochechas, tecido cutâneo, tecido subcutâneo e músculos faciais, os quais influenciam diretamente na aparência facial final. Tais benefícios geram expectativas positivas para indivíduos que lidam com inseguranças corporais, promovendo uma nova autoimagem e elevando a autoestima (Barreto, 2018).

Gouvêa (2021) ressalta que o procedimento estético com PMMA é realizado de maneira rápida e minimamente invasiva, utilizando microcânulas ou agulhas para implantar o produto nos locais desejados, embora possa apresentar diversos tipos de complicações.

Além disso, o PMMA é uma opção versátil de preenchimento, podendo ser aplicado em várias áreas do corpo como glúteos, coxas, mamas, face e mãos, proporcionando benefícios significativos e satisfação ao indivíduo. Isso permite que cada paciente adapte o procedimento de acordo com suas necessidades e aspirações estéticas (Godinho, 2024).

Um benefício adicional importante do PMMA é seu impacto expressivo na autoestima das pessoas, ao corrigir imperfeições corporais que frequentemente causam desconforto e afetam a autoconfiança. Ao melhorar essas áreas através do preenchimento com PMMA, pode-se promover maior confiança e satisfação com a própria aparência (Kurimori et al., 2022).

O PMMA é uma estratégia para corrigir defeitos estéticos e mitigar os efeitos do envelhecimento, contribuindo para melhorar a pele, a flacidez, o nariz, os olhos, a boca, a orelha externa, a textura da pele, os tecidos adiposos localizados nas bochechas, o tecido cutâneo, o tecido subcutâneo e os músculos faciais, que são fundamentais para a aparência final da face (Correa et al., 2024).

Em relação à segurança do preenchimento facial com PMMA, Cappella et al. (2023) destacam que este polímero acrílico é eficaz na técnica de preenchimento nas camadas mais profundas da pele humana, demonstrando contribuir significativamente para a modelação corporal conforme as exigências estéticas dos pacientes.

De acordo com Maciel (2021), o PMMA, por ser um polímero termoplástico e opticamente transparente, apresenta coloração simplificada e alta resistência ao impacto, superior ao vidro e ao poliestireno, o que o torna vantajoso para aplicações médicas como enxertos, confecção de lentes de óculos e próteses dentárias.

No entanto, os malefícios associados ao PMMA incluem a possibilidade de desencadear respostas imunológicas adversas, como a formação de granulomas e nódulos, edema, eritema, inchaço, linfedema, necrose e outras inflamações, podendo

até mesmo resultar em óbito (Cordeiro et al., 2023). Farneze (2021) menciona que o PMMA pode causar síndrome da embolia gordurosa (SEG), uma condição grave que envolve o bloqueio da microcirculação por fragmentos de gordura, resultando em inflamação sistêmica com manifestações neurológicas, cutâneas e pulmonares.

Além disso, quando administrado de forma inadequada, o PMMA pode levar a complicações como hipercalcemia grave e dano renal crônico devido à reação granulomatosa causada pela presença do material estranho, com potencial risco de óbito para o paciente (Silva, 2020).

A legislação brasileira referente ao PMMA estabelece que os implantes injetáveis à base deste polímero são registrados na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) como produtos para saúde, conforme estipulado pela Lei Federal nº 6.360 de 1976, pelo Decreto Federal nº 79.094 de 1977 e pela Resolução – RDC/Anvisa publicada em 04/07/2022. De acordo com a Anvisa (2018), o PMMA deve ser aplicado exclusivamente por profissionais habilitados e conforme as informações aprovadas por esta agência reguladora. A administração do produto deve ser realizada por médicos devidamente treinados.

O uso do PMMA para fins estéticos não é recomendado pela Sociedade Brasileira de Dermatologia (SBD), Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica (SBCP) e pelo Conselho Federal de Medicina (CFM). Essas entidades aconselham seu emprego apenas em casos específicos, como para correção de lipodistrofia em indivíduos com HIV ou em situações médicas decorrentes de certas doenças ou tratamentos medicamentosos. A Anvisa, desde 2007, proíbe a manipulação da substância em farmácias (Cappella, 2023).

A legislação enfatiza que, para evitar complicações, o profissional deve seguir rigorosamente as normas estabelecidas e recomendadas pela Anvisa (2018). Cada paciente deve ter suas doses injetadas e número de injeções determinados pelo médico, levando em consideração características individuais como pele, músculos, estrutura óssea e as áreas a serem tratadas, seguindo as instruções de uso fornecidas pelos fabricantes (Anvisa, 2018).

A legislação destaca também os fatores de contraindicação que devem ser respeitados na aplicação do PMMA no corpo humano, incluindo a idade do paciente, localização, proeminência, complexidade, quantidade e qualidade do tecido remanescente, além de condições como problemas decorrentes da idade, gestação, alergia ao produto, infecção de pele e diabetes. É importante ressaltar que indivíduos com essas condições podem apresentar complicações graves devido à persistência da substância no organismo, representando sérios riscos à saúde (Maciel, 2021).

Todos os autores destacam que o PMMA, quando não administrado corretamente, pode levar ao desenvolvimento de hipercalcemia grave e danos renais crônicos, causados pela reação granulomatosa devido à presença de um corpo estranho, podendo até resultar em óbito. Portanto, é crucial que o profissional esteja completamente familiarizado com os procedimentos de aplicação do PMMA, pois qualquer desconhecimento pode levar a erros graves na administração do produto.

#### **4. Considerações Finais**

Finalizando os estudos com os artigos científicos, é possível observar avanços significativos na área da medicina com a utilização do PMMA. Este composto tem se destacado como uma ferramenta versátil, sendo empregado em diversas áreas médicas, tais como transplantes, próteses, oftalmologia e odontologia. Seu uso tem contribuído para melhorias estéticas e para minimizar os efeitos do envelhecimento, através de procedimentos menos invasivos.

O uso do PMMA tem sido apontado como uma solução para várias questões enfrentadas pela sociedade, impulsionado pela sua crescente popularidade nos últimos tempos. No entanto, é importante destacar que esse uso pode acarretar graves intercorrências, tanto a curto quanto a longo prazo, devido aos componentes presentes no produto de PMMA, os quais têm o potencial de desencadear respostas imunológicas no organismo, contribuindo para formação de granulomas e nódulos, edema, eritema, inchaço, linfedemas e necrose e outros.

É crucial ressaltar que, quando administrado de forma inadequada, o PMMA pode desencadear danos renais crônicos e até mesmo levar ao óbito do indivíduo. Portanto, é de suma importância que o profissional responsável pela aplicação do PMMA esteja plenamente familiarizado com os procedimentos de administração desta substância. Caso contrário, estará sujeito a cometer erros graves durante o procedimento, com potenciais consequências adversas para o paciente.

Nesse contexto de ampla disseminação de informações sobre o PMMA é crucial destacar as complicações associadas à sua aplicação no corpo humano e reações e complicações que podem ser geradas. Este estudo é relevante, pois busca fornecer conhecimento geral e incentivar outros pesquisadores a desenvolverem inovações em suas práticas, tornando-se uma ferramenta valiosa para profissionais da área.

Para futuros estudos, recomenda-se investigar a longo prazo os efeitos do PMMA em diferentes aplicações médicas, desenvolver formulações modificadas para melhorar a biocompatibilidade, explorar novas técnicas de administração que reduzam complicações, comparar o PMMA com outros biomateriais, avaliar programas educacionais para profissionais de saúde e analisar os impactos econômicos e sociais do seu uso disseminado na saúde pública. Essas áreas de pesquisa são essenciais para aprimorar a segurança e eficácia do PMMA, além de maximizar seus benefícios clínicos.

## Agradecimentos

Aos professores, orientadores e pareceristas, que tanto contribuíram nas correções e ensinamentos, para que o desempenho deste trabalho ilustrasse com enriquecimento de conhecimentos a todos aqueles que deste assunto interessar-se, como também para o desempenho profissional das autoras.

## Referências

- Anvisa. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2018). *Anvisa esclarece sobre indicações do PMMA*. <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2018/anvisa-esclarece-sobre-indicacoes-do-pmma>.
- Barreto, L. D. S., Paula, D. M. D., Quintas, P. H., Santana, D. C. P., & Cerqueira, A. (2017). Reconstrução de defeito em osso frontal com polimetilmetacrilato: relato de caso. *Revista Odontol. Araçatuba (Impr.)*, 22-25.
- Brentegani, M. J., & Poluha, R. L. (2023). Reabilitação com prótese bucomaxilofacial: revisão de literatura. *Revista Odontol. Araçatuba (Impr.)*, 47-52.
- Cappella, A., Galvão, L., Nazar, L., & Alves, D. (2023). Polimetilmetacrilato na Harmonização Orofacial-Vantagens e desvantagens, Revisão de literatura. *Revista Científica da UNIFENAS-ISSN: 2596-3481*, 5(1).
- Cordeiro, G., dos Reis Salotti, L. C., Ambrósio, L. H. C., de Oliveira Júnior, M. R., Maciel, L. T. R., & Coêlho, M. D. G. (2023). Reações do PMMA nos procedimentos estéticos faciais. *Brazilian Journal of Health Review*, 6(6), 27030-27042.
- Correia, A. K. A., Ferreira, S. K., de Freitas Ramos, T., & de Oliveira Martins, L. (2024). Principais danos decorrentes do uso do polimetilmetacrilato para fins estéticos: uma revisão integrativa. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 10(1), 1572-1589.
- Costa, A. C. O. Complicações com o uso irregular do polimetilmetacrilato e possíveis procedimentos estéticos a serem realizados em pacientes com a substância. (2022). *Revista Científica de Saúde do Centro Universitário de Belo Horizonte (UNIBH)*
- Damasceno, L. C., Palmeira, H. M. B., Gomes, L. M., Bona, L. S., Chaves, F. K., Lourenço, J. G. D. S., & da Costa, R. S. A. (2021). Complicações provocadas pelo uso de preenchedores permanentes como PMMA. *Brazilian Journal of Health Review*, 4(5), 22312-22315.
- da Silva, C. L., de Oliveira, K. L., Santiago, L. D. S. M., & Veloso, P. H. S. (2022). Os riscos do preenchimento com o polimetilmetacrilato (PMMA): uma revisão de literatura. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 8(11), 2543-2552.
- Farneze, P. A. (2021). Complicações do uso do polimetilmetacrilato (PMMA) na harmonização orofacial. (*Curso de Especialização em Harmonização Orofacial*). Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, Sete Lagoas, Minas Gerais. <https://faculdadefacsete.edu.br/monografia/files/original/aee44c6bff1faae699699186a071fc2e.pdf>.
- Godinho, M. R., Saturnino, M. C. B. M., da Silva Moraes, A. C., & Felipe, K. M. S. (2024). Os riscos do PMMA para fins estéticos no Brasil: uma revisão bibliográfica. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 16(2) Edición Especial, 1-3.
- Goldman, A. (2022). Complicações relacionadas ao uso de polimetilmetacrilato na face. *Tese (Doutorado em Medicina e Ciências da Saúde) da Escola de Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)*.
- Gouvêa, E., Rabelo, V., & Abreu, P. A. (2022). Divulgação do uso de polimetilmetacrilato (PMMA) no Youtube: educação em saúde ou incentivo a busca pelo corpo perfeito. *Comunicação & Informação*, 25, 834-854.

Kurimori, K. T., Mendes, M., Milcheski, D. A., MONTEIRO, A. A., & Gemperli, R. (2019). Complicação grave do uso irregular do PMMA: relato de caso e a situação brasileira atual. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*, 34(01), 156-162.

Manfro, A. G., Lutzky, M., Dora, J. M., Kalil, M. A., & Manfro, R. C. (2020). Relatos de casos de hipercalcemia e doença renal crônica devidas a injeções de polimetilmetacrilato (PMMA) por razões estéticas. *Brazilian Journal of Nephrology*, 43, 288-292.

Maciel, L. M. Á. D., Rahal, S. C., Melchert, A., Genari Filho, T., Maciel, C. D., & Santos, I. F. C. D. (2021). Estudo ex vivo do uso do ultrassom fisioterapêutico em pérolas de polimetilmetacrilato dopadas com azul de metileno como carreador de antibiótico. *Ciência Animal Brasileira*, 22, e-68013.

Mendes, K. D. S., Silveira, R. C. D. C. P., & Galvão, C. M. (2008). Revisão Integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto-Enfermagem*, 17, 758-764.

Oliveira, C. A., Sales, F. R. D., Faria, F. A., & Darwich Filho, R. Z. (2020). Síndrome da embolia gordurosa secundária ao uso de polimetilmetacrilato na bioplastia: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*, 35(2), 206-211.

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *British Medical Journal*. 372(71).

Santos Junior, P. B. D. (2022). Estudo do processo de depolimerização de resíduos de resinas dentárias de polimetilmetacrilato (PMMA) via pirólise. *Tese (Doutorado em Engenharia de Recursos Naturais da Amazônia) - Instituto de Tecnologia, Universidade Federal do Pará, Belém, 2022.*

Santos, P. F. L., da Silva Ribeiro, H. J., dos Santos Jr, P. B., Ferreira, A. C., Bernar, L. P., de Castro, D. A. R., & Duvoisin Jr, S. (2021). Degradação térmica de resíduos de resinas dentárias reticuladas a base de PMMA: recuperação do MMA Thermal degradation of cross-linked PMMA-based dental resins scraps: Recovery of MMA. *Brazilian Journal of Development*, 7(7), 67318-67337.