Revista Eletrônica
Acervo Saúde
Electronic Journal Collection Health ISSN 2178-2091

O impacto de fatores físicos na degradação de próteses maxilofaciais em silicone

The impact of physical factors on the degradation of silicone maxillofacial prostheses

El impacto de los factores físicos en la degradación de prótesis maxilofaciales de silicona

Lais Guimarães Ferreira[1], Maria Eduarda Ferreira Lopes[1], Maria Clara Lima Barbosa Cardoso[1], Giovanna Tacchi[1], Anna Clara Castro das Chagas[1], Ana Carolina Rodrigues Pereira[1], Manuelle Farias Nascimento[1], Mariana de Oliveira Pacheco[1], Fábio Herlen Saldanha Albuquerque[1], Isabelly de Carvalho Leal[1].

RESUMO

Objetivo: Analisar as evidências científicas sobre os efeitos de fatores físicos na degradação de próteses maxilofaciais confeccionadas em silicone. **Métodos:** Trata-se de uma pesquisa descritiva, conduzida por meio de uma revisão integrativa da literatura. A busca foi realizada na base de dados PubMed, utilizando os descritores “Silicone”, “Maxillofacial Prosthesis” e “Color Stability”, combinados pelo operador booleano “AND”. Foram incluídos artigos publicados entre 2018 e setembro de 2025, no idioma inglês, do tipo *in vitro* e *in situ*, que abordaram a influência de agentes físicos na estabilidade do material. Após a triagem, seis estudos compuseram a amostra final. **Resultados:** O silicone apresenta baixa resistência a diversos fatores ambientais que provocam alterações ópticas e estruturais. A literatura indica que os ácidos graxos do sebo reagem com a matriz do silicone, rompendo suas cadeias poliméricas e acelerando a degradação. Em contrapartida, a adição de nanopartículas de zircônia mostrou-se benéfica na atenuação dessas alterações, proporcionando maior estabilidade de cor. **Considerações finais:** A degradação do silicone é um processo multifatorial, sendo necessária a busca por novas composições e métodos de proteção que aumentem sua durabilidade e desempenho clínico. O aprimoramento desses materiais contribui diretamente para a qualidade estética e funcional das reabilitações faciais.

Palavras-chave: Silicone, Prótese maxilofacial, Estabilidade de cor.

ABSTRACT

Objective: To analyze the scientific evidence on the effects of physical factors on the degradation of maxillofacial prostheses made of silicone. **Methods:** This is a descriptive study conducted through an integrative literature review. The search was performed in the PubMed database using the descriptors “Silicone,” “Maxillofacial Prosthesis,” and “Color Stability,” combined with the Boolean operator “AND.” Articles published between 2018 and September 2025, in English, of the *in vitro* and *in situ* types, addressing the influence of physical agents on material stability, were included. After the screening process, six studies comprised the final sample. **Results:** Silicone exhibits low resistance to several environmental factors that cause optical and structural changes. The literature indicates that fatty acids from sebum react with the silicone matrix, breaking its polymer chains and accelerating degradation. Conversely, the addition of zirconia nanoparticles proved beneficial in attenuating these changes, providing greater color stability. **Final considerations:** Silicone degradation is a multifactorial process, highlighting the need to investigate new compositions and protective methods that enhance its durability and clinical performance. Improvements in these materials directly contribute to the aesthetic and functional quality of facial rehabilitations.

Keywords: Silicone, Maxillofacial prosthesis, Color stability.

[1] Universidade de Fortaleza (UNIFOR), Fortaleza – CE.

SUBMETIDO EM: 1/2026 | **ACEITO EM: 2/2026** | **PUBLICADO EM: 3/2026**

RESUMEN

Objetivo: Analizar la evidencia científica sobre los efectos de los factores físicos en la degradación de prótesis maxilofaciales confeccionadas en silicona. **Métodos:** Estudio descriptivo desarrollado mediante una revisión integradora de la literatura. La búsqueda se realizó en la base de datos PubMed utilizando los descriptores “Silicone”, “Maxillofacial Prosthesis” y “Color Stability”, combinados con el operador booleano AND. Se incluyeron artículos publicados entre 2018 y septiembre de 2025, en idioma inglés, de diseño *in vitro* e *in situ*, que evaluaran la influencia de agentes físicos sobre la estabilidad del material. Tras la aplicación de los criterios de elegibilidad y el proceso de selección, seis estudios conformaron la muestra final. **Resultados:** La silicona presentó baja resistencia frente a diferentes factores ambientales capaces de inducir alteraciones ópticas y estructurales. La evidencia científica señala que los ácidos grasos presentes en el sebo cutáneo interactúan con la matriz de la silicona, provocando la ruptura de las cadenas poliméricas y acelerando el proceso de degradación. En contraposición, la incorporación de nanopartículas de circonia mostró efectos positivos, al reducir las alteraciones cromáticas y favorecer una mayor estabilidad de color. **Consideraciones finales:** La degradación de la silicona es multifactorial y requiere nuevas formulaciones protectoras para uso clínico.

Palabras clave: Silicona, Prótesis maxilofacial, Estabilidad del color.

INTRODUÇÃO

A desconfiguração facial é uma condição bastante frequente na população e representa a perda de tecidos formadores de órgãos como nariz, olhos e orelhas, afetando significativamente as relações sociais, autoestima e estado psicológico dos acometidos. Esses defeitos podem ser decorrentes de lesões congênitas, de traumas ou de patologias, como o câncer. Essas alterações podem levar à exclusão social, ao comprometimento da identidade pessoal e à prejuízos na qualidade de vida dos indivíduos afetados (CRUZ RLJ, et al., 2020).

A face representa um dos principais elementos de reconhecimento social e identidade humana, de modo que sua alteração impacta não apenas em aspectos físicos, mas também emocionais e psicossociais. Indivíduos com deformidades faciais frequentemente enfrentam estigmatização, dificuldades de interação social e sintomas de ansiedade e depressão, o que reforça a importância de abordagens terapêuticas que ultrapassem a reabilitação funcional e contemplem o bem-estar psicológico (RUMSEY N e HARCOURT D, 2019). Diante desse cenário, a reabilitação facial assume papel fundamental no processo de reintegração social e emocional dos pacientes, contribuindo para a recuperação da autoestima e da autonomia.

Indivíduos que são acometidos com defeitos faciais dispõem de diferentes opções terapêuticas, como cirurgias plásticas reconstrutivas, que não são passíveis de realização em todos os casos. Limitações clínicas, extensão das perdas teciduais, recidivas tumorais e condições sistêmicas do paciente podem inviabilizar procedimentos cirúrgicos complexos ou comprometer seus resultados. Nesse contexto, as próteses bucomaxilofaciais representam uma alternativa reabilitadora eficaz, possibilitando a confecção de dispositivos faciais personalizados que restauram a estética e algumas funções essenciais, como proteção dos tecidos remanescentes e direcionamento do fluxo aéreo (GRADINARIU AI, et al., 2024).

Achados arqueológicos indicam que a reabilitação bucomaxilofacial é praticada desde Povos da Antiguidade, pois o uso de olhos e narizes artificiais já foram encontrados em egípcios mumificados, gregos antigos e romanos (CAXIAS FP, et al., 2019). Em 1971, o Conselho Federal de Odontologia brasileiro reconheceu a prótese bucomaxilofacial como especialidade odontológica, mas o primeiro uso documentado de forma oficial desse tipo de prótese foi feito no século XVI por Ambroise Paré, na França.

Ambroise Paré utilizava papel machê, couro, marfim, ouro e prata para produzir suas próteses (CAXIAS FP, et al., 2019). Desde então, diversos materiais já foram utilizados, testados, descartados ou melhorados, mas os silicones e as resinas acrílicas são os mais utilizados hoje para reconstruções bucomaxilofaciais, substituindo materiais mais naturais e primários por terem mais resistência e estética (CRUZ RLJ, et al., 2020).

A resina acrílica é um polímero rígido e transparente que foi amplamente utilizada durante a fase inicial da dominação desse tipo de material pela indústria protética, sendo atualmente mais utilizada em próteses

oculares e obturadoras, pois apresentam algumas limitações, como a dificuldade de pigmentação, rigidez e tendência à fratura (CRUZ RLJ, et al., 2020).

Os silicones são elastômeros amplamente utilizados na confecção de próteses faciais devido à sua biocompatibilidade, leveza, facilidade de manipulação, ausência de toxicidade e processo de fabricação simples, incluindo as etapas de pigmentação intrínseca e extrínseca (GRADINARIU AI, et al., 2024). Ademais, apresentam boa adaptação à pele, permitindo margens mais discretas e reduzindo o reconhecimento imediato da prótese no rosto do paciente, o que contribui para um resultado estético mais satisfatório (BUGDEN M, 2023).

Apesar de suas inúmeras vantagens, os silicones possuem uma vida útil considerada curta, de 7 a 24 meses, por serem suscetíveis ao rasgamento, à alteração de cor ou desbotamento. Além disso, a manutenção é difícil, sendo necessário realizar substituições. O polimetilsiloxano é o principal componente do silicone, e por possuir estabilidade térmica e ser hidrófobo, permite que seja usado ao ar livre. Ainda assim, existem diversos fatores que aceleram a degradação do silicone como radiação ultravioleta (UV), umidade, fluidos biológicos, poluentes, desinfetantes e sabões (GRADINARIU AI, et al., 2024).

A radiação ultravioleta (UV) é absorvida pelo polimetilsiloxano, iniciando reações que rompem suas cadeias moleculares. Esse rompimento gera radicais livres, que contribuem para uma degradação ainda mais intensa da estrutura do material. Como resultado, podem surgir fissuras na superfície, alterações na coloração, perda de brilho, desbotamento, além de redução da massa molecular e da elasticidade do polímero (ABDALQADIR M, et al., 2023).

Com o intuito de minimizar esses efeitos deletérios, estudos recentes têm investigado a incorporação de nanopartículas aos polímeros utilizados em próteses faciais. A adição de nanopartículas, como a zircônia (ZrO_2), tem demonstrado potencial para melhorar as propriedades físicas do silicone, uma vez que seu reduzido tamanho, elevada área de superfície e funções ativas contribuem para o aumento da resistência à fratura e para a proteção contra o envelhecimento induzido por fatores ambientais (ABDALQADIR M, et al., 2023).

Portanto, mensurar os efeitos de fatores físicos sobre as próteses bucomaxilofaciais confeccionadas em silicone está relacionado com a promoção da saúde, pois visa compreender os possíveis danos para aprimorar estratégias que aumentem a durabilidade e funcionalidade desses dispositivos. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar as evidências científicas sobre os efeitos de fatores físicos na degradação de próteses maxilofaciais confeccionadas em silicone.

MÉTODOS

De acordo com objetivo proposto, foi realizada uma pesquisa descritiva de artigos científicos através de uma revisão integrativa de literatura, considerando a seguinte pergunta norteadora de pesquisa: Quais são os efeitos dos diferentes fatores físicos na degradação de próteses maxilofaciais confeccionadas em silicone, segundo as evidências científicas disponíveis?

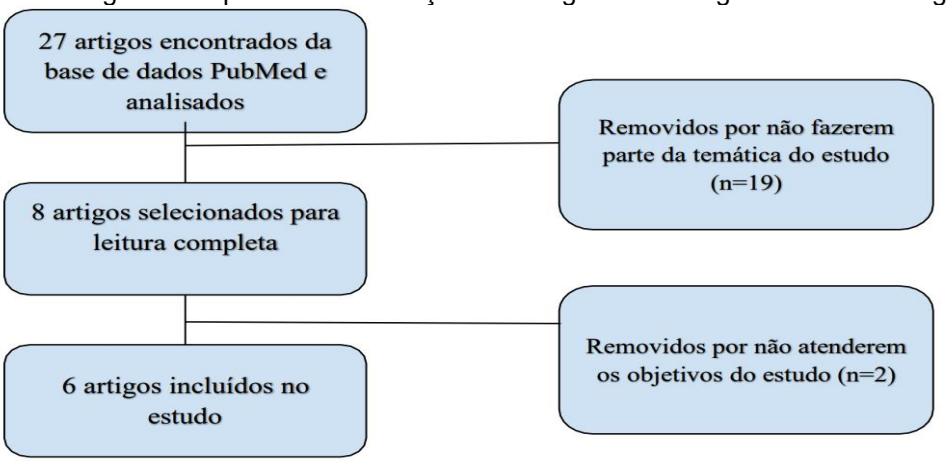
O estudo englobou periódicos encontrados na base de dados PubMed devido a sua grande abrangência de dados. A estratégia de busca foi conduzida utilizando os descritores MeSH “Silicone’’, “Maxillofacial Prothesis” e “Color Stability’’. Os descritores foram associados com o uso do operador booleano ‘’AND’’. Foram incluídos artigos dos últimos 8 anos (2018 a setembro de 2025) que abordaram o objetivo geral, no idioma inglês.

Os critérios de inclusão estabelecidos foram: estudos experimentais *in vitro* ou *in situ*, que analisaram a degradação em espécimes de silicone, expressos através da dureza ou da variação de cor, após exposição à diferentes fatores físicos. Foram excluídos artigos publicados fora do período selecionado, artigos de metanálise, revisão de literatura, ensaios clínicos, livros, estudos *in vivo,* documentos e estudos que não abordassem a temática proposta. A seleção dos artigos foi conduzida de forma manual, em duas fases, e pareada pelas duas pesquisadoras principais do estudo (LGF e MEFL). Primeiro, foi realizada uma análise

sistemática através da leitura de títulos e resumos, apenas. Após essa etapa, obteve-se o texto completo dos estudos preliminares elegíveis para verificação quanto aos critérios de elegibilidade. As pesquisadoras principais (LGF e MEFL) extraíram os seguintes dados dos estudos selecionados: título, autores, objetivo, número de amostras, silicones analisados, métodos físicos aplicados, frequência da exposição ao agente físico, variação de cor ou dureza e desfecho. As possíveis divergências foram resolvidas por uma revisora (ICL).

A estratégia de busca localizou 27 artigos. Após a leitura de títulos e resumos para identificar os mais relevantes para leitura na íntegra, foram excluídos 19 artigos. Assim, 8 artigos foram lidos por completo para verificar se atendiam aos critérios de inclusão. Por fim, um total de 6 estudos foram selecionados para a presente revisão (**Figura 1**).

Figura 1 - Fluxograma do processo de seleção dos artigos e estratégia da revisão integrativa.



Fonte: Ferreira LG, et al., 2026.

RESULTADOS

O estudo *in vitro* realizado por Babu AS, et al. (2018), teve como objetivo avaliar a alteração em três propriedades físicas, estabilidade de cor, dureza Shore A e rugosidade superficial, de dois silicones maxilofaciais, A-2186 e Cosmetil M511, quando submetidos à desinfecção química e envelhecimento acelerado por meio de radiação ultravioleta. Para o delineamento do estudo, os silicones foram corados com pigmento vermelho, avaliados quanto ao envelhecimento, e analisados estatisticamente pelos testes ANOVA e Tukey. Os resultados demonstram que ambos os silicones utilizados sofreram alterações na coloração após o envelhecimento acelerado por meio de radiação ultravioleta.

Já o estudo *in vitro* de Abdalqadir M, et al. (2023), avaliou o efeito da estabilidade da cor após adição de nanopartículas de ZrO_2 em silicone maxilofacial vulcanizado por calor M511 que sofreu envelhecimento artificial. A hipótese nula era que a adição de nanopartículas de ZrO_2 ao silicone maxilofacial M511 HTV e o envelhecimento artificial não afetariam a cor do silicone. Foi adicionado 1–3% de nanopartículas de ZrO_2 no silicone e corados com pigmentos vermelho e mocha. As amostras foram divididas em 8 grupos (n=10), para realizar o envelhecimento artificial (252-1008h), por fim a análise de cor foi analisada via CIE-Lab e testes estatísticos ANOVA e Tukey. Foi observado que após o envelhecimento artificial, todos os espécimes apresentaram alteração cromática. As amostras com pigmento vermelho, independentemente da presença de nanopartículas de ZrO_2, exibiram alteração cromática significativa. Já as amostras pigmentadas na cor mocha, com ou sem ZrO2, apresentaram variação de cor abaixo do limiar de percepção visual.

Bugden M, et al. (2023), no Reino Unido, em um estudo *in vitro*, investigou a eficácia de protetores solares disponíveis comercialmente, aplicados em próteses como parte da rotina diária do paciente, para prolongar a vida útil desses dispositivos personalizados, como uma solução fácil e econômica para preservação da cor. Foram testados três protetores solares (FPS 50) em 144 amostras de silicone (tons claro e escuro), elas foram expostas por 6 meses ao intemperismo externo, interno e armazenamento escuro, e feitas medidas de cor

via CIELab. O resultado do estudo foi que houve alteração de cor em todas as amostras após o processo de envelhecimento por intemperismo externo, mesmo após aplicação de diferentes marcas de protetor solar.

Ademais, Chugh A, et al. (2024), investigou a estabilidade da cor de diferentes materiais de silicone disponíveis comercialmente para próteses faciais após a exposição a bebidas do dia a dia. Foi levantada a hipótese de que as bebidas não alterariam a cor do silicone sob condições que simulassem a exposição diária. Em um estudo *in vitro* foram feitas sessenta amostras (VST-50 e Silfy) expostas a água, chá e café, a cor foi avaliada nos dias 1 e 15 via CIELab (ΔE), a análise foi feita com os testes estatísticos Kruskal- Wallis e Mann-Whitney. Mudanças de cor foram verificadas em todos os grupos do estudo, com mudanças significativas observadas, sendo elas no VST-50 apresentando as maiores alterações de cor quando exposto às bebidas testadas, e o Silfy demonstrando a melhor estabilidade geral da cor.

Quadros LCS, et al. (2024), avaliou *in situ* a influência do suor, óleo, protetor solar e solução desinfetante na estabilidade da cor, dureza e rugosidade do elastômero para próteses faciais. As amostras de silicone foram mantidas em contato com pele humana por 30 dias sob algumas condições (suor, oleosidade e protetor solar), então avaliaram quanto à cor com o CIELab/NBS, e analisaram os dados por testes de Kruskal-Wallis. Após 30 dias, todos os grupos apresentaram alteração de cor significativa. A influência combinada do suor, da oleosidade natural da pele humana e do protetor solar, quando submetidos à imersão em digluconato de clorexidina a 0,12%, promoveu menor alteração na cor.

Já, Santhaveesuk P, et al. (2024), em um estudo *in vitro*, mediu a estabilidade da cor de 6 elastômetros de silicone facial comumente usados após desinfecção por micro-ondas durante um período de 1,5 anos. Foram utilizados seis silicones faciais com opacificante branco e quatro pigmentos; grupo controle sem pigmento, as 150 amostras submetidas à desinfecção por micro-ondas (660W, 6 min, 18 W, 6min), em 18 ciclos; análise por modelo linear de efeitos mistos. Foi observado que todos os silicones estudados sofreram alterações de cor inferiores aos limiares de perceptibilidade visual e foram considerados clinicamente aceitáveis após a simulação de 1,5 anos de desinfecção por micro-ondas. A variação de cor foi medida através de espectofotômetro (CIElab e CIEDE2000). O **Quadro 1** apresenta, de maneira resumida, os artigos incluídos na amostra final do projeto, além do título dos artigos, os autores, o ano de publicação, os resultados e as conclusões de cada estudo.

Quadro 1 - Artigos selecionados para esta revisão integrativa.

Autor e ano	Principais achados
Babu AS, et al. (2028)	O envelhecimento acelerado causou uma diminuição significativa na cor, aumento na dureza Shore A e variação na rugosidade da superfície em ambos os silicones.
Abdalqadir M, et al. (2023)	Observou-se que o envelhecimento artificial provocou modificações na coloração de todas as amostras analisadas, a adição de nanopartículas de ZrO_2 mostrou-se benéfica, atuando como agente protetor do silicone e atenuando a magnitude das mudanças de cor.
Bugden M (2023)	O uso de protetor solar aumentou a descoloração das próteses de silicone, sendo prejudicial, semelhantes a cosméticos, devendo incentivar o paciente a aplicar protetor solar na pele, mas evitar na prótese.
Chugh A, et al. (2024)	Quando entram em contato com bebidas geladas, as próteses confeccionadas em silicone sofrem alteração cromática devido à baixa estabilidade de cor apresentada pelos silicones pigmentados, sendo assim os materiais utilizados em próteses maxilofaciais precisam ser selecionados com a devida consideração à estabilidade da cor para prolongar sua vida útil.
Quadros LCS, et al. (2024)	O suor e o sebo são capazes de alterar as propriedades do elastômero.
Santhaveesuk P, et al. (2024)	Um forno de micro-ondas doméstico de 660 W, com duração de 6 minutos, com temperatura final da água de 60 °C, pode ser usado com segurança para desinfetar próteses faciais de silicone contaminadas, pois a simulação de 1,5 anos de desinfecção em micro-ondas mostrou que as cores dos silicones investigados se mantiveram abaixo dos limites de percepção visual.

Fonte: Ferreira LG, et al., 2026.

DISCUSSÃO

O uso de próteses faciais constitui atualmente uma das principais abordagens reabilitadoras para pacientes com perdas faciais extensas, especialmente nos casos em que a reconstrução cirúrgica não é viável ou não proporciona resultados estéticos e funcionais satisfatórios. Essas próteses são amplamente empregadas na reabilitação de defeitos nasais, auriculares e orbitais, contribuindo para a restauração da aparência facial, proteção dos tecidos remanescentes e melhora significativa da qualidade de vida dos pacientes. Segundo Hatamleh MM e Polyzois GL (2019) as próteses faciais desempenham papel fundamental no processo de reabilitação maxilofacial, sendo frequentemente a opção terapêutica mais previsível em situações clínicas complexas.

Desde a década de 1980, o silicone tem sido descrito como um material com propriedades favoráveis para confecção de próteses maxilofaciais, destacando-se pela facilidade de aplicação, retenção adequada, durabilidade, atoxicidade, facilidade de limpeza, baixo peso e simplicidade no processo de fabricação O silicone elastomérico é reconhecido como o principal material empregado na confecção de próteses faciais. Sua popularidade deve-se à capacidade de mimetizar as propriedades viscoelásticas dos tecidos moles faciais, além de permitir adequada pigmentação e adaptação à pele. Essas características justificam sua ampla aceitação clínica e preferência em relação a outros materiais historicamente utilizados na reabilitação facial. (SALLOUM MG, et al., 2023).

Entretanto, apesar dessas vantagens, o uso dos silicones na confecção de próteses maxilofaciais ainda implica na necessidade de substituições periódicas, geralmente entre 6 e 12 meses de uso clínico. Essa limitada longevidade representa um desafio significativo tanto para os profissionais quanto para os pacientes, especialmente em contextos de atendimento público ou em regiões com acesso restrito a serviços especializados. A curta vida útil das próteses faciais impacta diretamente os custos do tratamento, a adesão do paciente e sua qualidade de vida, reforçando a importância de compreender os mecanismos envolvidos na degradação do material (CIFTER ED, et al., 2019).

A degradação das próteses maxilofaciais de silicone é um processo complexo e multifatorial, não sendo possível atribuí-la a um único agente isolado. Diversos fatores internos, relacionados à própria composição do material, como o tipo de silicone empregado, o grau de reticulação, o método de cura e o tipo de pigmentação intrínseca e extrínseca aplicados, influenciam diretamente sua estabilidade ao longo do tempo. Além disso, a qualidade da manipulação laboratorial e as condições de processamento também exercem papel relevante no desempenho clínico do material (AL-HARBI FA, et al., 2015).

Paralelamente, fatores externos contribuem significativamente para o envelhecimento do silicone, incluindo os métodos de desinfecção empregados, a exposição contínua à umidade, variações térmicas, poluentes ambientais e o contato frequente com agentes químicos presentes em cosméticos, produtos de higiene e fluidos biológicos (AL-HARBI FA, et al., 2015). A interação constante desses fatores ao longo do uso diário torna o ambiente facial particularmente desafiador para a manutenção das propriedades físicas e estéticas do silicone.

Os artigos incluídos no presente estudo evidenciaram a influência direta dos fatores físicos no envelhecimento das próteses maxilofaciais confeccionadas em silicone, confirmando a predisposição desse material às alterações estruturais e estéticas, principalmente relacionadas à instabilidade de cor, aumento de dureza e comprometimento da integridade superficial. Entre os principais agentes de degradação relatados destacam-se a ingestão de líquidos, a exposição ao micro-ondas, a radiação ultravioleta e fatores endógenos e exógenos, como protetores solares, suor e óleo corporal (QUADROS LCS, et al., 2024; BABU AS, et al., 2018).

De acordo com a literatura, a degradação induzida pela radiação ultravioleta depende diretamente da duração, intensidade e frequência da exposição. O silicone, quando submetido à radiação UV, sofre alterações estruturais que culminam em mudanças perceptíveis de cor, decorrentes do aumento das ligações cruzadas, quebra das cadeias poliméricas, redução do grau de polimerização e decomposição gradual do elastômero. Esses fenômenos resultam não apenas em alterações ópticas, mas também na perda das

propriedades mecânicas essenciais para a função clínica da prótese. (QUADROS LCS, et al., 2024; BABU AS, et al., 2018).

Babu AS, et al. (2018) e Abdalqadir M, et al. (2023) concordam que, embora o silicone apresente propriedades ópticas e físicas adequadas para a confecção de próteses maxilofaciais, sua principal limitação reside na instabilidade quando exposto à radiação ultravioleta, manifestando-se por alterações na coloração intrínseca e extrínseca.

Esses achados corroboram os resultados de Salloum MG, et al. (2023), que destacaram que materiais poliméricos utilizados como biomateriais tendem a se degradar diante de oscilações térmicas e exposição prolongada à luz solar, devido à limitada resistência às intempéries ambientais.

Nesse contexto, o uso de nanopartículas tem sido amplamente investigado como estratégia para melhorar o desempenho dos silicones maxilofaciais. De modo geral, partículas em escala nanométrica apresentam propriedades físicas, químicas e biológicas distintas quando comparadas às suas versões macroscópicas, especialmente em razão da elevada relação entre área superficial e volume. Essas características possibilitam maior interação com a matriz polimérica, influenciando o grau de reticulação e, consequentemente, as propriedades mecânicas e ópticas do material (SONNAHALLI NK e CHOWDHARY R, 2020; HIRVONEN A, et al., 2006).

Abdalqadir M, et al. (2023) adicionaram nanopartículas de zircônia ao silicone, buscando melhorar a estabilidade de cor, o que resultou em maior proteção contra a radiação ultravioleta, embora não tenha eliminado completamente a possibilidade de descoloração. De acordo com a literatura, a incorporação de nanopartículas proporciona maior resistência à mudança de cor induzida por UV, atuando como barreira física à penetração da radiação e reduzindo a formação de radicais livres na matriz polimérica (ALKAHTANY M, et al., 2023).

Além dos fatores ambientais, a manutenção e higienização das próteses desempenham papel fundamental na preservação de suas propriedades. A manutenção inadequada reduz a durabilidade das próteses e pode ocasionar alterações estéticas que comprometem a aparência e a aceitação pelo paciente (GOIATO MC, et al., 2009).

No estudo de Quadros LCS, et al. (2024), observou-se que resíduos deixados pelo uso de filtro solar, associados ao suor e ao sebo do próprio paciente, levaram à alteração de cor do silicone, sendo essa alteração parcialmente amenizada após a desinfecção com clorexidina. De forma semelhante, Mahale H, et al. (2023) demonstrou que o sebo cutâneo promove maior alteração cromática e menor estabilidade do silicone ao longo do tempo.

Assim como no estudo de Mehta S, et al. (2017), no qual os espécimes de silicone apresentaram alteração de cor significativa após a exposição à solução simulada de sebo, essa mudança pode ser atribuída à interação química entre os ácidos graxos do sebo cutâneo e a matriz polimérica do silicone. Esses compostos lipídicos apresentam afinidade com o polimetilsiloxano, favorecendo sua difusão no interior do material e promovendo a ruptura das cadeias poliméricas.

Como consequência, ocorre redução da massa molecular do elastômero e comprometimento de suas propriedades ópticas, acelerando o processo de envelhecimento e a descoloração. Esse efeito é clinicamente relevante, especialmente em regiões faciais com maior atividade sebácea, contribuindo para a redução da longevidade estética das próteses maxilofaciais.

O presente estudo apresenta limitações, como a realização da busca em uma única base de dados, o que pode ter resultado em uma amostra restrita de publicações e possível exclusão de estudos relevantes. Além disso, observa-se a predominância de estudos *in vitro* na literatura, evidenciando a necessidade de mais pesquisas *in vivo* e *in situ* que avaliem o comportamento do silicone em condições reais de uso. Investigações futuras voltadas ao desenvolvimento de novos materiais, aditivos e protocolos de manutenção são essenciais para proporcionar maior estabilidade funcional e estética às próteses maxilofaciais, contribuindo para melhores resultados clínicos e maior qualidade de vida aos pacientes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na análise feita a partir das pesquisas selecionadas, conclui-se que a radiação ultravioleta acarreta mudanças óticas nos dispositivos protéticos a depender da duração, intensidade e extensão da exposição solar. Assim como o uso de protetor solar, óleo e transpiração que levam a um acúmulo de detritos alterando a percepção visual da cor do silicone. Além disso, a adição de nanopartículas melhora a estabilidade de cor, mas não anula a possibilidade da descoloração, uma vez que as condições ambientais às quais os materiais são expostos ainda exercem influência significativa sobre seu desempenho. Assim, torna-se essencial o desenvolvimento de novas pesquisas que busquem aprimorar a durabilidade e minimizar a degradação do silicone frente a diferentes tipos de exposição rotineiras na vida de indivíduos reabilitados.

REFERÊNCIAS

1. ABDALQADIR M, et al. The impact of zirconium dioxide nanoparticles on the color stability of artificially aged heat-polymerized maxillofacial silicone elastomer. Science Progress, 2023; 106(4).
2. AL-HARBI FA, et al. Mechanical behavior and color change of facial prosthetic elastomers after outdoor weathering in a hot and humid climate. Journal of Prosthetic Dentistry, 2015; 113: 146-151.
3. ALKAHTANY M, et al. Color stability, physical properties and antifungal effects of ZrO_2 additions to experimental maxillofacial silicones: comparisons with TiO_2. Prosthesis, 2023; 5(3): 916-938.
4. BABU AS, et al. Effect of chemical disinfectants and accelerated aging on maxillofacial silicone elastomers: an in vitro study. Indian Journal of Dental Research, 2018; 29(1): 67-73.
5. BUGDEN M. An investigation of the effects of topical sunscreen protection products under natural weather conditions on intrinsic color stability in maxillofacial silicones. Journal of Indian Prosthodontic Society, 2023; 23(4): 363-372.
6. CHUGH A, et al. Assessment of the color stability of two silicone elastomers for maxillofacial prostheses upon exposure to cold beverages. Journal of Oral Science, 2024; 66(2): 116-119.
7. CIFTER ED, et al. In vitro study of effects of aging and processing conditions on colour change in maxillofacial silicone elastomers. BMC Oral Health, 2019; 19(1): 122.
8. CRUZ RLJ, et al. Advancements in soft-tissue prosthetics — Part B: the chemistry of imitating life. Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, 2020; 8: 147.
9. DE CAXIAS FP, et al. Classification, history, and future prospects of maxillofacial prosthesis. International Journal of Dentistry, 2019; 2019: 8657619.
10. GARCIA JC, et al. Mechanical behavior and color change of facial prosthetic elastomers after outdoor weathering in a hot and humid climate. Journal of Applied Physics, 2006; 100: 104103.
11. GOIATO MC, et al. Patient satisfaction with maxillofacial prosthesis: literature review. Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery, 2009; 62(2): 175-180.
12. GRADINARIU AI, et al. Silicones for maxillofacial prostheses and their modifications in service. Materials (Basel), 2024; 17(13): 3297.
13. HATAMLEH MM e POLYZOIS GL. Clinical longevity and performance of maxillofacial prosthetic materials. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 2019; 122(2): 145-152.
14. HIRVONEN A, et al. Fabrication, structure, mechanical and thermal properties of zirconia-based ceramic nanocomposites. Journal of the European Ceramic Society, 2006; 26: 1497-1505.
15. KHEUR M, et al. Evaluation of the effect of ultraviolet stabilizers on the change in color of pigmented silicone elastomer: an in vitro study. Journal of Indian Prosthodontic Society, 2016; 16(3): 276-281.
16. MAHALE H, et al. Effect of sebum on color stability of maxillofacial silicone elastomers. Journal of Indian Prosthodontic Society, 2023; 23(3): 245-251.
17. MEHTA S e NANDEESHWAR DB. A spectrophotometric analysis of extraoral aging conditions on the color stability of maxillofacial silicone. Journal of Indian Prosthodontic Society, 2017; 17(4): 355-360.
18. QUADROS LCS, et al. In situ study of the effect of endogenous and exogenous agents on color stability, hardness, and surface roughness of an elastomer for facial prostheses. Journal of Prosthodontics, 2024.
19. RUMSEY N e HARCOURT D. The psychology of appearance: why health professionals should be concerned. Journal of Health Psychology, 2019; 24(9): 1207-1217.
20. SALLOUM MG, et al. Colour stability of two commercially available maxillofacial prosthetic elastomers after outdoor weathering in Al Jouf Province. Materials (Basel), 2023; 16(12): 4331.
21. SANTHAVEESUK P, et al. Microwave disinfection of facial silicone prostheses, part 1: color stability. Journal of Prosthetic Dentistry, 2024; 131(5): 980.e1-980.e8.
22. SONNAHALLI NK e CHOWDHARY R. Effect of nanoparticles on color stability and mechanical and biological properties of maxillofacial silicone elastomer: a systematic review. Journal of Indian Prosthodontic Society, 2020; 20(3): 244-254.