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

Influência de diferentes pastilhas de limpeza na rugosidade superficial de placas oclusais em PMMA confeccionadas por impressão CAD/CAM aditiva

Influence of different cleaning tablets on the surface roughness of PMMA occlusal plates manufactured by additive CAD/CAM printing

Influencia de diferentes pastillas de limpieza en la rugosidad superficial de placas oclusales de PMMA fabricadas mediante impresión aditiva CAD/CAM

Ana Carolina Rodrigues Pereira[1], Paloma Souza Bezerra[1], Heloísa Honorato Bezerra[1], Samyra Cavalcante da Silva[1], Juliana Madeiro Rodrigues[1], Ticiana Medeiros de Saboia Arnez[1], Danielle Porto Pinheiro[1], Isabelly de Carvalho Leal[1], Maíra de Oliveira Viana Rela[1], Fábio Herlen Saldanha Albuquerque[1].

RESUMO

Objetivo: Avaliar a influência da higienização com diferentes pastilhas de limpeza na rugosidade superficial de placas oclusais confeccionadas em PMMA por impressão CAD/CAM aditiva, discutindo as possíveis implicações para a durabilidade clínica. **Métodos:** Foram confeccionadas cinquenta amostras (N=50) medindo 2X2 cm em polimetilmetacrilato (PMMA) a partir do processo de impressão CAD/CAM aditivo, sendo divididas em Grupo Controle (GC), Corega Tabs 3 minutos (G1), Corega Tabs Branqueador (G2), Efferdent (G3) e Kin Oro (G4), com dez amostras para cada grupo. Foi feita a simulação de 6 meses de uso, de acordo com o tempo de ação de cada pastilha de limpeza. **Resultados:** Foi utilizado o teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov e, posteriormente, o teste de Kruskal-Wallis. Não houve alterações significativas na rugosidade das placas oclusais após a higienização com as pastilhas de limpeza ($p>0,05$ em todas as medidas). **Conclusão:** O uso das pastilhas de limpeza como forma de higienização não causa mudanças significativas na rugosidade superficial das placas feitas de PMMA, sugerindo boa compatibilidade do material nas condições laboratoriais avaliadas.

Palavras-chave: Placas oclusais, Polimetilmetacrilato, Rugosidade.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the influence of cleaning with different cleaning tablets on the surface roughness of occlusal plates made of PMMA by additive CAD/CAM printing, discussing the possible implications for clinical durability. **Methods:** Fifty samples (N=50) measuring 2x2 cm were made of polymethyl methacrylate (PMMA) using the additive CAD/CAM printing process, divided into Control Group (CG), Corega Tabs 3 minutes (G1), Corega Tabs Whitening (G2), Efferdent (G3), and Kin Oro (G4), with ten samples for each group. A 6-month simulation of use was performed, based on the action time of each cleaning tablet. **Results:** The Kolmogorov-

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

SUBMETIDO EM: 6/2026 | **ACEITO EM: 7/2026** | **PUBLICADO EM: 8/2026**

Smirnov normality test was used, followed by the Kruskal-Wallis test. There were no significant changes in the roughness of the occlusal plates after cleaning with the cleaning tablets ($p > 0.05$ for all measurements). **Conclusion:** The use of cleaning tablets for hygiene does not cause significant changes in the surface roughness of the PMMA plates, suggesting good compatibility of the material under the laboratory conditions evaluated.

Keywords: Occlusal plates, Polymethylmethacrylate, Roughness.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la influencia de la limpieza con diferentes pastillas de limpieza en la rugosidad superficial de placas oclusales de PMMA mediante impresión CAD/CAM aditiva, discutiendo las posibles implicaciones para la durabilidad clínica. **Métodos:** Se fabricaron cincuenta muestras (N=50) de 2x2 cm de polimetilmetacrilato (PMMA) mediante el proceso de impresión CAD/CAM aditiva, divididas en Grupo Control (GC), Corega Tabs 3 minutos (G1), Corega Tabs Blanqueamiento (G2), Efferdent (G3) y Kin Oro (G4), con diez muestras por grupo. Se realizó una simulación de uso de 6 meses, basada en el tiempo de acción de cada pastilla de limpieza. **Resultados:** Se utilizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, seguida de la prueba de Kruskal-Wallis. No hubo cambios significativos en la rugosidad de las placas oclusales después de la limpieza con las pastillas de limpieza ($p > 0,05$ para todas las mediciones). **Conclusión:** El uso de pastillas de limpieza para la higiene no provoca cambios significativos en la rugosidad superficial de las placas de PMMA, lo que sugiere una buena compatibilidad del material en las condiciones de laboratorio evaluadas.

Palabras clave: Placas oclusales, Polimetilmetacrilato, Rugosidad.

INTRODUÇÃO

A Articulação Temporomandibular (ATM) é uma articulação sinovial bilateral que participa ativamente dos movimentos de abertura de boca, incluindo funções essenciais como fala, mastigação e deglutição. Por sua complexidade anatômica e funcional, a ATM está sujeita a sobrecargas decorrentes de fatores biomecânicos variados. Quando essa articulação é sobrecarregada excessivamente por fatores biomecânicos, resulta em Distúrbios Temporomandibulares (DTM), cujos principais sinais e sintomas são desvios e limitação na abertura de boca, dor e crepitações na região da ATM e músculos mastigatórios, dor de cabeça e dor de ouvido (GONZÁLEZ-SÁNCHEZ B, et al., 2023; TANAKA E, et al., 2008; GARRIGÓS-PEDRÓN M, et al., 2019; ESCOBAR VELANDO G, et al., 2002). Tais manifestações comprometem significativamente a qualidade de vida dos pacientes, tornando o diagnóstico precoce e a abordagem terapêutica adequada, elementos fundamentais na prática odontológica.

Os DTM são multifatoriais, englobando fatores biológicos, comportamentais, emocionais e cognitivos. Em virtude dessa natureza complexa, o tratamento pode exigir a intervenção conjunta de dentistas, fisioterapeutas e psicólogos, caracterizando uma abordagem interdisciplinar. Estudos recentes reforçam que a integração dessas especialidades proporciona melhores desfechos clínicos quando comparada à abordagem isolada (BRIGHENTI N, et al., 2023; GARRIGÓS-PEDRÓN M, et al., 2019).

Do ponto de vista dos cirurgiões-dentistas, as placas oclusais são consideradas as principais e mais usadas formas de tratamento para aliviar a dor, apresentando evidências consolidadas na literatura quanto à sua eficácia (ORAL K, et al., 2009; BRIGHENTI N, et al., 2023; KUZMANOVIC PFICER J, et al., 2017).

Existem vários tipos de placas oclusais, cujo principal benefício é proteger a ATM, melhorando funções musculares e, consequentemente, a dor associada, devolvendo ao paciente uma oclusão estável e equilibrada. Dylina TJ (2001) definiu o tratamento com placas oclusais como a arte e a ciência de estabelecer a harmonia neuromuscular no sistema mastigatório e criar uma desvantagem mecânica para forças parafuncionais com aparelhos removíveis (ALBAGIEH H, et al., 2022; DYLINA TJ, 2001).

Entre seus benefícios estão a redução da tensão nos músculos mastigatórios, a prevenção de consequências do bruxismo e o tratamento de parafunções como apertamento e rangimento dos dentes. Em relação ao tempo de utilização, não existem regras fixas, dependendo do tipo de dispositivo e do nível de gravidade das atividades parafuncionais (ALBAGIEH H, et al., 2022; KUZMANOVIC PFICER J, et al., 2017; YADAV S e KARANI J, 2011). O recomendado é a utilização apenas durante a noite, sendo importante alertar os pacientes sobre o uso por vinte e quatro horas seguidas, uma vez que esse feito pode causar mudanças irreversíveis na oclusão (ALBAGIEH H, et al., 2022).

O Polimetilmetacrilato (PMMA) é um dos materiais que vem ganhando destaque para a fabricação de dispositivos oclusais rígidos, como próteses dentárias, retentores ortodônticos e placas oclusais, sendo muito utilizado por propriedades como baixa densidade, bom custo-benefício, facilidade de manipulação, aceitação estética, biocompatibilidade e relativamente menor toxicidade (NEJATIAN T, et al., 2019; HASSAN M, et al., 2019; ZAFAR MS, 2020; ALLA R, et al., 2015).

No entanto, o PMMA possui algumas desvantagens, como absorção de água, que pode afetar suas propriedades físicas e mecânicas, e diminuição da polimerização ao longo do tempo, resultando em vulnerabilidade à colonização microbiana e menor resistência ao desgaste (SASAKI H, et al., 2016; TAKAHASHI Y, et al., 2012; AKIN H, et al., 2014; GAUTAM R, et al., 2012; ANUSAVICE KJ, et al., 2012; ALLA R, et al., 2015). Foi relatado por Barbosa DB, et al. (2007) que o PMMA curado por frio, por calor e por micro-ondas possuem uma boa resistência à flexão, com valores de 84 MPa, 93 MPa e 109 MPa, respectivamente, todos dentro de padrões satisfatórios (BARBOSA DB, et al., 2007; ZAFAR MS, 2020).

Para a fabricação das placas oclusais, tem se tornado crescentemente comum o uso do sistema CAD/CAM (Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacturing), especialmente a impressão tridimensional (3D), que possui vantagens consideráveis em relação aos métodos convencionais. Entre elas, destacam-se a possibilidade de produzir formas mais complexas, fabricar vários modelos simultaneamente, obter melhor precisão dimensional no resultado e menor tempo de cadeira para o paciente (KALYONCUOĞLU UT e ATIK E, 2023; PRPIĆ V, et al., 2020; HADA T, et al., 2020; SHIM JS, et al., 2020). A tecnologia aditiva, ao permitir camadas sucessivas de resina fotopolimerizável, tem demonstrado resultados comparáveis ou superiores em termos de resistência mecânica e adaptação superficial quando confrontada com técnicas subtrativas e convencionais (PRPIĆ V, et al., 2020; SHIM JS, et al., 2020).

A higienização das placas oclusais é fundamental para a manutenção da saúde bucal e para a integridade do dispositivo, principalmente nos dispositivos à base de PMMA, que são mais suscetíveis à colonização bacteriana em razão de sua superfície propensa à adesão microbiana. A colonização da superfície da placa por microrganismos patogênicos pode resultar em infecções secundárias, mau odor e deterioração do material, comprometendo a efetividade clínica do tratamento. Segundo Axe AS, et al. (2016), as pastilhas de limpeza podem auxiliar na remoção de manchas, restos de comida e biofilme da superfície, sendo um método bastante recomendado por profissionais e amplamente utilizado pelos pacientes por sua praticidade e acessibilidade. Contudo, como a imersão em soluções químicas pode potencialmente alterar as propriedades superficiais dos materiais, alguns estudos buscaram investigar se há impacto mensurável na rugosidade das placas após o uso contínuo de tais produtos (MACHADO AL, et al., 2009; AXE AS, et al., 2016; SHARMA P, 2017).

Diante da escassez de pesquisas específicas sobre o efeito das pastilhas de limpeza em placas confeccionadas pelo método aditivo de impressão 3D, o objetivo deste estudo é avaliar a influência da higienização com diferentes pastilhas de limpeza na rugosidade superficial das placas oclusais, discutindo as possíveis implicações para sua durabilidade clínica.

MÉTODOS

O presente projeto foi desenvolvido por meio de um estudo experimental, de corte transversal, com abordagem quantitativa. A pesquisa foi realizada no Laboratório de Engenharia Mecânica da Universidade de Fortaleza (UNIFOR) e no Laboratório de Odontologia Digital da Universidade de Fortaleza (UNIFOR). Foram

confeccionadas cinquenta amostras (N=50) de placas de dimensões 2X2 cm, em formato de quadrado, em polimetilmetacrilato (PMMA) com a resina Prizma 3D Bio Splint pelo processo de impressão CAD/CAM aditivo, utilizando uma impressora 3D (Sonic Mighty 4K, Phrozen, São Paulo, Brasil), seguindo a norma ISO/ASTM 52900:2021. A escolha do tamanho padronizado das amostras visou garantir a homogeneidade das condições de teste e facilitar a mensuração da rugosidade superficial em diferentes pontos da superfície. As amostras foram divididas em cinco grupos, sendo eles: Grupo Controle (GC), Corega Tabs 3 minutos (G1), Corega Tabs Branqueador (G2), Efferdent (G3) e Kin Oro (G4), com dez amostras para cada grupo (N=10). A coleta de dados foi realizada no mês de outubro de 2025.

No Grupo Controle não foram feitas alterações com nenhuma substância, permanecendo as amostras armazenadas em condições neutras, servindo de base para posterior comparação com os demais grupos. Nos demais grupos, as placas foram imersas em soluções preparadas a partir das pastilhas de limpeza, de acordo com o tempo de ação recomendado pelos respectivos fabricantes, tendo sido feita uma simulação de seis meses de uso continuado. Esse modelo de simulação acelerada é amplamente utilizado em estudos laboratoriais de materiais dentários, pois permite reproduzir condições clínicas prolongadas em menor período experimental (KALYONCUOĞLU UT e ATIK E, 2024; TAKHTDAR M, et al., 2023).

No Grupo 1 (Corega Tabs 3 minutos), foi utilizado o tempo de ação de 5 minutos, indicado pelo fabricante para a remoção de manchas mais difíceis, o que resulta em 5 minutos × 180 dias = 900 minutos, equivalentes a 15 horas de imersão total. No Grupo 2 (Corega Tabs Branqueador), com tempo de ação de 15 minutos, o cálculo foi 15 minutos × 180 dias = 2700 minutos, equivalentes a 45 horas de imersão. No Grupo 3 (Efferdent) e no Grupo 4 (Kin Oro), ambos com tempo de ação de 5 minutos, foi aplicado o mesmo cálculo do Grupo 1, resultando em 15 horas de imersão total para cada amostra. Entre cada ciclo de imersão, as amostras foram enxaguadas em água destilada e secas ao ar, respeitando o protocolo padronizado para todos os grupos.

Após o período correspondente à simulação de seis meses, as amostras foram submetidas à análise de rugosidade por meio do rugosímetro SJ-210 (Mitutoyo, São Paulo, Brasil), devidamente calibrado, conforme orientação do fabricante, utilizando-se como referência para este estudo o parâmetro Ra (rugosidade média aritmética), amplamente adotado em pesquisas de materiais dentários por refletir de maneira representativa a textura superficial do material.

Foram realizadas três medições de rugosidade em cada amostra, em posições distintas da superfície, a fim de garantir maior representatividade dos dados e minimizar variações decorrentes de irregularidades localizadas.

Foram incluídas no estudo apenas placas oclusais em PMMA confeccionadas pelo sistema CAD/CAM aditivo e pastilhas de limpeza destinadas a próteses dentárias. Foram excluídas amostras que possuíssem imperfeições visíveis ou que apresentassem inconsistências na superfície que pudessem comprometer a acurácia das medições rugossimétricas.

Por se tratar de uma pesquisa laboratorial, não houve envolvimento de seres humanos, de modo que não foram identificados riscos relacionados ou conflitos de interesse. O benefício esperado consiste na análise das possíveis alterações de rugosidade das placas oclusais higienizadas com diferentes pastilhas de limpeza, fornecendo subsídios para que cirurgiões-dentistas possam orientar seus pacientes de maneira mais precisa.

Para análise estatística, foi utilizado o teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov e, posteriormente, o teste de Kruskal-Wallis. A amostra foi composta por 50 unidades, distribuídas da seguinte forma: Grupo Controle (N=10), Grupo Corega Tabs 3 minutos (N=10), Grupo Corega Tabs Branqueador (N=10), Grupo Efferdent (N=10) e Grupo Kin Oro (N=10). Ressalta-se que não foram utilizadas fontes secundárias de dados.

RESULTADOS

Na **Tabela 1**, observamos as médias e desvios-padrão das três medidas de rugosidade superficial das amostras. Os valores médios foram semelhantes entre os grupos, indicando ausência de variação expressiva na rugosidade superficial.

Tabela 1 - Média de cada medida dos corpos de prova por grupo.

Grupo	1ª medida	2ª medida	3ª medida
Grupo controle	1,523 (± 0,682)	1,489 (± 0,665)	1,598 (± 0,600)
G1 (Corega Tabs 3 minutos)	1,673 (± 1,194)	1,918 (± 0,956)	1,699 (± 1,033)
G2 (Corega Tabs Branqueador)	1,451 (± 0,554)	1,455 (± 0,621)	1,654 (± 0,607)
G3 (Efferdent)	1,784 (± 0,852)	1,459 (± 0,632)	1,503 (± 0,489)
G4 (Kin Oro)	1,343 (± 0,659)	1,920 (± 0,966)	1,529 (± 0,702)

Fonte: Pereira ACR, et al., 2026.

Na **Tabela 2**, mostram-se os resultados do teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov, utilizado para verificar a distribuição das amostras, sendo a hipótese nula que todos os valores seguem uma distribuição normal. Utilizando-se p-valor < 0,05: rejeita a hipótese nula. Como todos os valores foram inferiores, escolheu-se a utilização de um teste estatístico não paramétrico.

Tabela 2 - Teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov.

Medida	P-valor
1ª medida	0,003
2ª medida	0,006
3ª medida	0,007

Fonte: Pereira ACR, et al., 2026.

Na **Tabela 3**, são mostrados os valores de rank de cada grupo, segundo o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Sendo avaliados com base em sua ordem e não seus valores absolutos, os resultados indicaram que não houve diferenças significativas entre eles.

Tabela 3 - Rank de cada medida, por grupo.

	Grupo	Nº de amostras	Rank
1ª medida	Controle	10	25,70
	G1	10	25,70
	G2	10	25,10
	G3	10	29,50
	G4	10	21,50
2ª medida	Controle	10	23,25
	G1	10	29,50
	G2	10	23,35
	G3	10	22,60
	G4	10	28,80
3ª medida	Controle	10	26,50
	G1	10	24,80
	G2	10	27,70
	G3	10	25,10
	G4	10	23,40

Fonte: Pereira ACR, et al., 2026.

Na **Tabela 4**, são apresentados os resultados do teste de Kruskal-Wallis. Os valores do teste (χ^2) foram 1,517 (1ª medida), 2,117 (2ª medida) e 5,13 (3ª medida), com 4 graus de liberdade, associados a p-valores de 0,824, 0,714 e 0,972, respectivamente — todos superiores a 0,05, indicando ausência de diferença estatisticamente significativa entre os grupos avaliados.

Com isso, o desfecho alcançado foi de que não houve diferenças significativas na rugosidade das placas oclusais após higienização com as pastilhas de limpeza avaliadas.

Tabela 4 - Análise da diferença de cada medida entre os grupos.

Variável	1ª medida	2ª medida	3ª medida
Teste X²	1,517	2,117	5,13
Graus de liberdade	4	4	4
P-valor	0,824	0,714	0,972

Fonte: Pereira ACR, et al., 2026.

DISCUSSÃO

O Polimetilmetacrilato (PMMA) é um dos materiais mais utilizados para confecção de dispositivos oclusais rígidos, em razão de suas propriedades favoráveis, como biocompatibilidade, facilidade de processamento, custo acessível e aceitação estética pelos pacientes (NEJATIAN T, et al., 2019; ZAFAR MS, 2020). Contudo, esse material apresenta suscetibilidade à absorção de água e à colonização microbiana, o que o torna dependente de uma higienização eficiente e regular. A absorção de água pelo PMMA é um fenômeno influenciado pelo método de processamento e pelo grau de conversão do monômero residual, podendo comprometer propriedades mecânicas como resistência à flexão ao longo do tempo de uso (BARBOSA DB, et al., 2007; AKIN H, et al., 2014).

A rugosidade superficial é um parâmetro de grande relevância clínica na avaliação de materiais dentários, pois superfícies mais rugosas favorecem a adesão de biofilme bacteriano e de fungos, aumentando o risco de infecções orais e reduzindo a longevidade do dispositivo (ÇAKMAK G, et al., 2022; MACHADO AL, et al., 2009).

O limiar clínico de relevância para a rugosidade superficial em materiais dentários tem sido estabelecido em 0,2 µm, valor abaixo do qual as variações não são consideradas clinicamente significativas. Portanto, a higienização correta dos dispositivos oclusais interfere diretamente na preservação do material e em sua durabilidade clínica (NEJATIAN T, et al., 2019; ÇAKMAK G, et al., 2022).

Os resultados obtidos neste estudo para avaliação da rugosidade superficial das placas feitas de PMMA mostraram que não houve diferenças estatisticamente significativas entre o grupo controle, que não foi imerso em nenhuma substância, e os demais grupos, que foram submetidos à imersão em diferentes pastilhas de limpeza. As médias de rugosidade superficial permaneceram dentro de patamares comparáveis entre todos os grupos nas três medições realizadas, indicando estabilidade dimensional da superfície após o protocolo de simulação de higienização.

Ressalta-se que os valores de Ra refletem características intrínsecas do processo de impressão 3D aditiva, cujas camadas de fotopolimerização conferem uma textura superficial naturalmente mais elevada em comparação a superfícies subtrativas ou convencionalmente polidas (PRPIĆ V, et al., 2020; SHIM JS, et al., 2020). Nesse sentido, todas as amostras do presente estudo resultaram em p-valor > 0,05, confirmando a ausência de diferença estatisticamente significativa entre os grupos avaliados. Esses dados sugerem que o uso regular das pastilhas de limpeza avaliadas não compromete a integridade superficial das placas confeccionadas por manufatura aditiva em PMMA.

No estudo de Çakmak G, et al. (2022), foram feitos testes para avaliar o efeito de soluções químicas na higienização de dispositivos de diferentes tipos de PMMA confeccionados pelo sistema CAD/CAM, sendo pastilhas de limpeza uma das soluções utilizadas. Nos resultados houve uma pequena variação, tendo a pastilha de limpeza reduzido a rugosidade superficial em um dos materiais (Merz) e aumentado em outro material (Poli).

Essa variação entre marcas de PMMA é atribuída às diferenças na composição química das resinas e no grau de conversão dos monômeros, demonstrando que o comportamento do material frente aos agentes de limpeza pode diferir conforme o substrato utilizado. No entanto, todos os valores que foram achados estavam dentro do limite clínico de 0,2 µm, o que significa que essas variações, embora detectáveis instrumentalmente, não são clinicamente relevantes. Esses achados corroboram com os resultados da presente pesquisa, indicando que o uso de pastilhas de limpeza não compromete a rugosidade superficial.

Nos achados da pesquisa clínica de Takhtdar M, et al. (2023), foram avaliados os efeitos de Corega Tabs e hipoclorito de sódio 1% na higienização de bases acrílicas confeccionadas pelo sistema CAD/CAM nas técnicas convencional, subtrativo e aditivo. Os resultados obtidos foram que o hipoclorito de sódio aumentou significativamente a rugosidade superficial nos grupos convencional e subtrativo, já o Corega Tabs não teve aumento significativo da rugosidade superficial em nenhum dos três grupos, todos dentro dos limites clínicos. Esse contraste é relevante, pois indica que o mecanismo de ação do agente de limpeza influencia diretamente o impacto sobre a superfície do material: soluções com pH mais extremo ou maior poder oxidativo tendem a promover maior degradação superficial, enquanto as pastilhas de limpeza, de natureza enzimática, interagem de forma mais branda com o substrato acrílico. Portanto, os resultados reforçam diretamente os achados do presente estudo, de que as pastilhas de limpeza não interferem na integridade de resinas acrílicas.

No estudo de Kalyoncuoğlu UT e Atik E (2024), foram confeccionadas placas oclusais de PMMA pelo método convencional e por manufatura aditiva 3D, onde as amostras foram submetidas a três tipos de pastilhas de limpeza simulando 6 meses de uso, tendo o grupo controle imerso em água destilada. Essa metodologia apresenta grande semelhança com a adotada no presente estudo, o que fortalece a comparabilidade entre os achados.

Os resultados obtidos foram que o uso de pastilhas de limpeza não variou na rugosidade superficial de forma relevante em nenhum dos grupos, permanecendo dentro dos limites clínicos. Um achado especialmente relevante foi que, após a imersão nas pastilhas de limpeza, os valores obtidos foram semelhantes aos do grupo controle em água destilada, indicando que as pastilhas não exercem efeito abrasivo ou erosivo mensurável sobre o PMMA. Assim, o estudo corrobora com os achados clínicos do presente trabalho, de que as pastilhas de limpeza não causam alterações relevantes na rugosidade superficial de materiais acrílicos.

Portanto, independentemente das diferentes marcas comerciais das pastilhas de limpeza utilizadas nas amostras — Corega Tabs 3 minutos, Corega Tabs Branqueador, Efferdent e Kin Oro — todos os grupos apresentaram resultados que indicaram que a rugosidade superficial não sofreu alterações clinicamente significativas. Vale destacar que as quatro marcas avaliadas possuem composições distintas, com variações em componentes ativos como persulfato de potássio, bicarbonato de sódio, enzimas proteolíticas e, no caso do Corega Tabs Branqueador, agentes clareadores à base de percarbonato de sódio.

Mesmo diante dessas diferenças de formulação, os efeitos sobre a rugosidade superficial foram equivalentes entre os grupos. O conjunto dos dados obtidos, analisados de forma estatisticamente robusta por meio de testes não paramétricos, confere consistência interna aos achados e permite afirmar, com base na metodologia aplicada, que as pastilhas de limpeza testadas apresentam compatibilidade com o substrato de PMMA confeccionado pelo método aditivo, nas condições laboratoriais avaliadas. A semelhança dos resultados entre grupos com formulações distintas — incluindo variações com componentes branqueadores — sugere que essa compatibilidade se estende à classe das pastilhas de limpeza como um todo, dentro dos limites deste estudo.

Apesar do exposto, algumas limitações devem ser consideradas. A quantidade de estudos específicos sobre pastilhas de limpeza em placas fabricadas pelo método aditivo ainda é reduzida na literatura, dificultando comparações mais amplas. Adicionalmente, como a simulação foi conduzida por imersão contínua durante horas consecutivas, a avaliação do pH da solução ao longo do tempo não foi realizada, o que é relevante porque a efervescência é um fenômeno temporário e a solução pode sofrer alterações de pH à medida que as reações químicas cessam.

O presente estudo também não avaliou outras propriedades mecânicas do PMMA após a imersão, como dureza superficial e resistência à flexão, parâmetros que complementariam a análise da durabilidade clínica das placas (BARBOSA DB, et al., 2007; AKIN H, et al., 2014). É importante que futuros trabalhos abordem essas variáveis de forma mais abrangente para que a evidência clínica disponível sobre o tema seja ampliada e consolidada.

CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo avaliar a influência da higienização com diferentes pastilhas de limpeza na rugosidade superficial de placas oclusais confeccionadas em PMMA por impressão CAD/CAM aditiva. Os resultados demonstraram que a higienização com as pastilhas avaliadas — Corega Tabs 3 minutos, Corega Tabs Branqueador, Efferdent e Kin Oro — não causou alterações estatisticamente significativas na rugosidade superficial das amostras após a simulação de seis meses de uso, sugerindo boa compatibilidade dessas pastilhas com o material nas condições laboratoriais avaliadas. Como limitações, destaca-se a quantidade ainda reduzida de estudos específicos sobre o tema e a ausência de avaliação do pH da solução ao longo do período de imersão, aspectos que poderão ser contemplados em investigações futuras para ampliar a compreensão dos mecanismos envolvidos na interação entre as pastilhas de limpeza e o PMMA. Ressalta-se, ainda, a necessidade de estudos clínicos que confirmem esses achados laboratoriais antes que recomendações de uso possam ser estabelecidas na prática odontológica.

REFERÊNCIAS

1. AKIN H, et al. In Vitro Comparison of the Cytotoxicity and Water Sorption of Two Different Denture Base Systems. Journal of Prosthodontics, 2014; 24(2): 152-155.
2. ALBAGIEH H, et al. Occlusal splints-types and effectiveness in temporomandibular disorder management. The Saudi Dental Journal, 2022; 35(1).
3. ALLA R, et al. Conventional and contemporary polymers for the fabrication of denture prosthesis: part I – overview, composition and properties. Int J Appl Dent Sci, 2015; 1(4): 82-89.
4. ANUSAVICE KJ, et al. Phillips' Science of Dental Materials. 12ª ed. Elsevier Health Sciences: Philadelphia-PA, 2012.
5. AXE AS, et al. Dental health professional recommendation and consumer habits in denture cleansing. The Journal of Prosthetic Dentistry, 2016; 115(2): 183-188.
6. BARBOSA DB, et al. Flexural strength of acrylic resins polymerized by different cycles. Journal of Applied Oral Science, 2007; 15(5): 424-428.
7. BRIGHENTI N, et al. Effects of an Interdisciplinary Approach in the Management of Temporomandibular Disorders: A Scoping Review. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2023; 20(4): 2777.
8. ÇAKMAK G, et al. Effect of simulated brushing and disinfection on the surface roughness and color stability of CAD-CAM denture base materials. Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials, 2022; 134.
9. DYLINA TJ. A common-sense approach to splint therapy. The Journal of Prosthetic Dentistry, 2001; 86(5): 539-545.
10. ESCOBAR VELANDO G, et al. La Fisioterapia en el tratamiento interdisciplinar de la disfunción de la articulación temporomandibular. Fisioterapia, 2002; 24(1): 2-9.
11. GARRIGÓS-PEDRÓN M, et al. Temporomandibular disorders: improving outcomes using a multidisciplinary approach. Journal of Multidisciplinary Healthcare, 2019; 12: 733-747.
12. GAUTAM R, et al. Biocompatibility of polymethylmethacrylate resins used in dentistry. Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials, 2012; 100B(5): 1444-1450.
13. GONZÁLEZ-SÁNCHEZ B, et al. Temporomandibular Joint Dysfunctions: A Systematic Review of Treatment Approaches. Journal of Clinical Medicine, 2023; 12(12): 4156.
14. HADA T, et al. Effect of Printing Direction on the Accuracy of 3D-Printed Dentures Using Stereolithography Technology. Materials, 2020; 13(15): 3405.
15. HASSAN M, et al. Thermoset polymethacrylate-based materials for dental applications. Materials for Biomedical Engineering, 2019; 273-308.
16. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION e ASTM INTERNATIONAL. ISO/ASTM 52900:2021 – Additive manufacturing — General principles — Fundamentals and vocabulary. Geneva: ISO, 2021.

17. KALYONCUOĞLU UT, ATIK E. Impact of effervescent denture cleaning tablets on color and surface characteristics of additively manufactured and hand-cast splint materials. Clinical Oral Investigations, 2024; 28(1).
18. KUZMANOVIC PFICER J, et al. Occlusal stabilization splint for patients with temporomandibular disorders: Meta-analysis of short and long term effects. PLOS ONE, 2017; 12(2): e0171296.
19. MACHADO AL, et al. Hardness and surface roughness of reline and denture base acrylic resins after repeated disinfection procedures. The Journal of Prosthetic Dentistry, 2009; 102(2): 115-122.
20. NEJATIAN T, et al. Acrylic denture base materials. Advanced Dental Biomaterials, 2019; 79-104.
21. ORAL K, et al. Etiology of temporomandibular disorder pain. The Journal of the Turkish Society of Algology, 2009; 21(3): 89-94.
22. PRPIĆ V, et al. Comparison of Mechanical Properties of 3D-Printed, CAD/CAM, and Conventional Denture Base Materials. Journal of Prosthodontics, 2020; 29(6): 524-528.
23. SASAKI H, et al. Effect of long-term water immersion or thermal shock on mechanical properties of high-impact acrylic denture base resins. Dental Materials Journal, 2016; 35(2): 204-209.
24. SHARMA P. Effect of Denture Cleansers on Surface Roughness and Flexural Strength of Heat Cure Denture Base Resin – An In vitro Study. Journal of Clinical and Diagnostic Research, 2017.
25. SHIM JS, et al. Printing accuracy, mechanical properties, surface characteristics, and microbial adhesion of 3D-printed resins with various printing orientations. The Journal of Prosthetic Dentistry, 2020; 124(4): 468-475.
26. TAKAHASHI Y, et al. Flexural properties of denture base resins subjected to long-term water immersion. Acta Odontologica Scandinavica, 2012; 71(3-4): 716-720.
27. TAKHTDAR M, et al. Effect of denture cleansers on color stability and surface roughness of denture bases fabricated from three different techniques. Clinical and Experimental Dental Research, 2023; 9(5): 840-850.
28. TANAKA E, et al. Degenerative Disorders of the Temporomandibular Joint: Etiology, Diagnosis, and Treatment. Journal of Dental Research, 2008; 87(4): 296-307.
29. YADAV S, KARANI J. The Essentials of Occlusal Splint Therapy. International Journal of Prosthetic, 2011; 2011(1): 12-21.
30. ZAFAR MS. Prosthodontic Applications of Polymethyl Methacrylate (PMMA): An Update. Polymers, 2020; 12(10): 2299.