



QUALIS
A2



IMPACTO DA ESCOVAÇÃO DENTÁRIA E DOS DENTIFRÍCIOS NA SUPERFÍCIE DE RESINAS COMPOSTAS: REVISÃO INTEGRATIVA¹

IMPACT OF TOOTHBRUSHING AND DENTIFRICES ON THE SURFACE OF COMPOSITE RESINS: AN INTEGRATIVE REVIEW

Dayanna Elisa Albuquerque FROTA

Faculdade Luciano Feijão (FLF)

E-mail: dayelisa8alb@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-9207-1414>

Luiza Frota XIMENES

Centro Universitário INTA (UNINTA)

E-mail: luizaximenesfrota@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0009-0008-3326-8800>

Samuel Enzo Aragão GOMES

Faculdade Luciano Feijão (FLF)

E-mail: Samuelenzo53@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0009-0007-6881-9409>

Alysson Guimarães Parente LOPES

Universidade Federal do Ceará (UFC)

E-mail: alyssongplopes@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0009-0000-0712-9251>

RESUMO

A crescente busca da população atual por sorrisos estéticos e mais naturais impulsionou o desenvolvimento de técnicas restauradoras minimamente invasivas, como os procedimentos em resina composta, que se destacam pela estética, funcionalidade e menor custo quando comparadas às cerâmicas. No entanto, a longevidade dessas restaurações pode ser comprometida por fatores como desgaste abrasivo, alteração de cor e acúmulo de biofilme, frequentemente relacionados à higienização inadequada. Diante disso, este trabalho tem como objetivo analisar e sintetizar evidências científicas sobre o impacto da escovação e da abrasividade dos dentifrícios nas propriedades superficiais das resinas compostas, identificando como esses fatores influenciam sua durabilidade, estabilidade estética e comportamento clínico. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura realizada nas bases PubMed, SciELO e BVS Brasil, incluindo estudos publicados entre 2021 e 2026. Foram

¹ COMO CITAR: (ABNT): FROTA, D. E. A.; XIMENES, L. F.; GOMES, S. E. A.; LOPES, A. G. P. Impacto da Escovação Dentária e dos Dentifrícios na Superfície de Resinas Compostas: Revisão Integrativa. **JNT Facit Business and Technology Journal**. Qualis A2. ISSN: 2526-4281, Mês de Setembro de 2026 - Ed. 77. VOL. 02. Págs. 102-115. Disponível: <http://revistas.facultadefacit.edu.br>. Acesso em: __/__/__.

utilizados os descritores “toothbrush”, “composite resin”, “abrasivity” e “surface roughness”, combinados pelo operador booleano AND. Após aplicação dos critérios de elegibilidade, 12 estudos *in vitro* foram selecionados. Os achados demonstraram que a escovação promove aumento de rugosidade e redução de brilho, sendo as resinas microhíbridas mais suscetíveis ao desgaste e as nanoparticuladas mais estáveis. Dentifrícios com maior abrasividade intensificaram o desgaste, enquanto agentes pigmentantes promoveram alteração de cor. Conclui-se que a abrasividade dos dentifrícios e a força de escovação influenciam diretamente a durabilidade estética das resinas compostas, evidenciando a importância do conhecimento do cirurgião-dentista na orientação de condutas voltadas à manutenção dos procedimentos restauradores.

Palavras-chave: Higiene bucal. Resinas compostas. Escovação dentária. Estética dentária.

ABSTRACT

The growing demand among the current population for more aesthetic and natural-looking smiles has driven the development of minimally invasive restorative techniques, such as composite resin procedures, which stand out for their esthetics, functionality, and lower cost compared with ceramics. However, the longevity of these restorations may be compromised by factors such as abrasive wear, color alteration, and biofilm accumulation, often associated with inadequate oral hygiene. Therefore, this study aims to analyze and synthesize scientific evidence on the impact of toothbrushing and dentifrice abrasivity on the surface properties of composite resins, identifying how these factors influence their durability, esthetic stability, and clinical performance. This is an integrative literature review conducted using the PubMed, SciELO, and BVS Brasil databases, including studies published between 2021 and 2026. The descriptors “toothbrush”, “composite resin”, “abrasivity” and “surface roughness”, were used and combined with the Boolean operator AND. After applying the eligibility criteria, 12 *in vitro* studies were selected. The findings demonstrated that toothbrushing increases surface roughness and reduces gloss, with microhybrid resins being more susceptible to wear and nanofilled resins showing greater stability. Dentifrices with higher abrasivity intensified wear, while staining agents promoted color alteration. It can be concluded that dentifrice abrasivity and toothbrushing force directly influence the esthetic durability of composite resin restorations, highlighting

the importance of dentists' knowledge when providing guidance on practices aimed at maintaining restorative procedures.

Keywords: Oral hygiene. Composite resins. Toothbrushing. Dental aesthetics.

INTRODUÇÃO

A longevidade estética e funcional das restaurações em resina composta utilizadas em restaurações diretas e indiretas em dentes anteriores e posteriores depende diretamente da estabilidade de suas propriedades superficiais ao longo do tempo. Entre os fatores que mais influenciam essa estabilidade está a escovação associada ao uso de dentifrícios, cuja abrasividade pode alterar significativamente características como rugosidade, brilho e cor. Evidências recentes demonstram que dentifrícios com maior potencial abrasivo promovem aumento da rugosidade superficial e modificações ópticas em materiais restauradores após escovação simulada, afetando sua integridade e durabilidade clínica (Carvalho et al., 2023).

Estudos atuais indicam que diferentes composições de dentifrícios, incluindo versões clareadoras, podem intensificar a degradação superficial, resultando em maior rugosidade, perda de brilho e maior suscetibilidade à pigmentação (Charamba et al., 2024). Além disso, a abrasividade do dentifrício, medida por sua composição e pelos índices adotados nos testes laboratoriais, tem se mostrado determinante na velocidade de deterioração das propriedades superficiais dos compósitos (Carvalho et al., 2023), reforçando a necessidade de protocolos adequados de higiene para pacientes reabilitados com facetas em resina.

Apesar das vantagens, a durabilidade clínica das restaurações em resina composta ainda se configura um desafio clínico relevante. Essas restaurações estão sujeitas a alterações de cor, desgaste superficial, perda de brilho, microinfiltrações e acúmulo de biofilme ao longo do tempo, que são fatores que podem comprometer tanto a estética quanto a saúde periodontal (Zimmer et al., 2024; DeMarco et al., 2017). Entre esses aspectos, destaca-se a sensibilidade da superfície da resina aos efeitos da escovação e da abrasividade dos dentifrícios, que podem aumentar a rugosidade superficial, favorecer a retenção bacteriana e intensificar a pigmentação, reduzindo a durabilidade do tratamento restaurador. Logo, torna-se urgente compreender como os hábitos de higienização, especialmente os relacionados ao tipo de dentifrício e à força de escovação, interferem nas propriedades superficiais do material, e como esse conhecimento é essencial para garantir a longevidade clínica dessas restaurações (Carvalho et al., 2023).

Embora as recomendações gerais de higiene bucal sejam amplamente difundidas, observa-se uma lacuna importante no que diz respeito ao entendimento do impacto real da abrasividade dos dentífrícios e da escovação sobre as resinas compostas utilizadas em facetas. Fatores como tipo de escova, técnica de escovação, características físicas dos dentífrícios e frequência de higienização influenciam diretamente no desgaste, na rugosidade superficial e na estabilidade de cor das resinas compostas (Teixeira et al., 2022; DeMarco et al., 2017).

Em vista disto, podemos identificar a seguinte problemática: Como a escovação e a abrasividade dos dentífrícios influenciam as propriedades superficiais das resinas compostas e, conseqüentemente, a longevidade estética e funcional de restaurações com este material?

A relevância deste estudo se justifica pela necessidade de compreender esses efeitos e sistematizar informações que permitam orientar escolhas clínicas mais seguras, prevenir complicações associadas à degradação superficial, como aumento de rugosidade, perda de brilho e alteração de cor, e promover maior previsibilidade estética e funcional das reabilitações em resina composta. Além disso, o estudo contribui para a literatura odontológica ao reunir evidências que auxiliem cirurgiões-dentistas na orientação de protocolos de higiene mais adequados para pacientes restaurados com esse material.

Logo, este trabalho tem como objetivo analisar e sintetizar evidências científicas sobre o impacto da escovação e da abrasividade dos dentífrícios nas propriedades superficiais das resinas compostas, identificando como esses fatores influenciam sua durabilidade, estabilidade estética e comportamento clínico por meio de uma revisão integrativa.

METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, com o objetivo de reunir e analisar evidências científicas disponíveis sobre higienização e manutenção de facetas de resina composta. O levantamento bibliográfico foi realizado por meio do acesso às bases SciELO (Scientific Electronic Library Online), PubMed (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online) e BVS Brasil. Foram utilizados os descritores “toothbrush”, “composite resin”, “abrasivity” e “surface roughness”, combinados pelo operador booleano AND. Os critérios de inclusão pré-estabelecidos foram: estudos publicados no período entre 2021 e 2026; redigidos nos idiomas inglês, português ou espanhol; e que abordassem diretamente o impacto de dentífrícios e escovação nas propriedades físicas ou ópticas de resinas compostas.

Foram elegíveis estudos *in vitro*, ensaios clínicos em seres humanos, revisões sistemáticas e meta-análises que respondessem à pergunta condutora do estudo. Como critérios de exclusão, definiram-se: estudos que não disponibilizavam o texto completo para análise, estudos que não abordavam propriedades superficiais das resinas ou que apresentavam conflito de interesse evidente. Na triagem inicial, identificaram-se 105 registros. Após a leitura rigorosa de títulos e resumos, e a subsequente aplicação detalhada dos critérios de elegibilidade, a amostra final foi composta por 12 estudos científicos, todos caracterizados pelo delineamento metodológico *in vitro*.

RESULTADOS

A pesquisa foi realizada usando as bases de dados PubMed, BVS Brasil e SciELO, nos quais identificou-se 105 registros relacionados à higienização com escova de dentes e dentifrícios e as resinas compostas. Desses, 93 foram excluídos por não seguirem os critérios de seleção, restando assim os 12 que se adequaram aos critérios de inclusão. Os materiais e métodos utilizados nos 12 estudos incluídos na revisão estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Metodologia e materiais dos estudos incluídos na revisão integrativa.

Autores	Materiais	Métodos
(Çolak & Katırcı, 2023)	Filtek Ultimate, Charisma Smart, Omnichroma; 80 amostras/material; 4 dentifrícios (controle, tradicional, peróxido, blue covarine).	Imersão em café 10 min/2× dia; escovação 30 dias; medições em baseline, 1, 7 e 30 dias; análises de ΔE, rugosidade (Ra) e SEM.
(Gehlot et al., 2022)	Tetric N-Ceram BulkFill; 50 discos; 5 grupos (controle, escovação, +HiOraK, +Listerine Sensitive, +ShyOR).	Polimento Sof-Lex; água 24 h; escovação simulada 1 mês; imersão em colutórios; análises de Ra e microdureza Vickers.
(Maia et al., 2023)	Resina Vittra APS; grupos: controle, Wetting Resin, Scotchbond, Universal; n=10 cada.	Medições em 4 tempos (baseline, vinho 24h, 5k e 10k ciclos); avaliações de Ra, ΔE00, WI, opacidade e SEM.
(Terada et al., 2024)	Seis resinas bulk-fill (3 flow/3 alta viscosidade) + controle FSU; discos de 2 e 4 mm.	30.000 ciclos de escovação; análise de perfil de rugosidade e Sa por confocal; análise de DC em diferentes profundidades.
(Yu et al., 2023)	FT3 (nano), HM/CM (nanohíbrida), FT2 (microhíbrida); 12 discos/material.	Polimento SiC; escovação mecânica 2000–8000 ciclos; análises de Ra, brilho e SEM.
(Tărăboanță et al. 2022)	4 resinas: Z250, Herculite XRV, Z550, XRV Ultra; 240 discos.	Subgrupos: ácido+escovação ou escovação; ataque ácido HCl; 10.000 ciclos de escovação; avaliação de Ra.
(Yilmaz et al., 2021)	Tetric EvoCeram; 150 amostras; 7 dentifrícios + 2 clareamentos químicos.	10.000 ciclos de escovação; manchamento com café; ΔE e Ra avaliados; SEM.
(Yilmaz & Uygun, 2025)	Clearfil Majesty Esthetic; 54 discos; enxaguatórios: COW e CPWC.	Subgrupos com/sem escovação; até 10.000 ciclos; imersões simulando 6 e 12 meses; análises de Ra e microdureza.
(Garcia et al., 2023)	Aura Bulk Fill; 120 amostras; dentifrícios RT, AC, HP.	5.000 ciclos; grupos com café; análises de Ra, ΔE, brilho e SEM em T1–T4.

(Miyano et al., 2021)	6 compósitos flow Shofu; 40.000 ciclos; substrato cerâmico.	Escovação em incrementos de 10k; medição do volume de desgaste em scanner 3D; viscosidade avaliada separadamente.
(Singh et al., 2021)	Z250 XT e Z350 XT; AFM para análises.	Escovação simulada diária por 3 meses; medições de Ra e R _{p-v} pré e pós; AFM.
(Ferreira et al., 2025)	Filtek Universal, Bulk Fill, Z350 XT; dentifrícios: Colgate Total 12, Oral B 100%, Oral B Detox.	20.000 ciclos; suspensão 6g/6mL; análises de Ra (3 leituras) e SEM.

Fonte: Próprio autor (2026).

Os estudos encontrados foram principalmente, *in vitro* e, de forma geral, como metodologia utilizaram discos padronizados de diferentes resinas compostas submetidos à escovação simulada com dentifrícios convencionais ou clareadores, variando principalmente no número de ciclos, entre 5.000 e 40.000 ciclos, e na carga aplicada, entre 200 e 500g, conforme mostra o Quadro 1. Alguns trabalhos também incluíram imersão em agentes pigmentantes ou exposição a soluções químicas para intensificar o desgaste. As análises mais comuns foram rugosidade superficial, alteração de cor e avaliação morfológica por microscopia.

As principais metodologias analíticas englobaram testes de rugosidade superficial bidimensional (Ra) e tridimensional (Sa), análise de microdureza superficial (Vickers ou Knoop), mensuração de alteração cromática (ΔE ou ΔE_{00} , índice de branqueamento WI) e análise morfológica qualitativa por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Outros parâmetros apareceram com menor frequência, como brilho (GU), usado para correlacionar alteração óptica com rugosidade, grau de conversão (DC) em compósitos bulk-fill e desgaste volumétrico por profilometria 3D ou laser.

Os resultados obtidos a partir da análise dos artigos demonstram um comportamento consistente entre os compósitos resinosos frente à escovação simulada, e agentes abrasivos. De modo geral, observou-se aumento de rugosidade em praticamente todos os materiais após a escovação, embora a amplitude dessa alteração tenha variado conforme o tipo de resina, a composição da carga e o dentifrício utilizado.

Os estudos incluídos avaliaram uma variedade de resinas compostas, abrangendo diferentes tecnologias e indicações clínicas. Entre elas, foram testadas nanohíbridas, microhíbridas, nanoparticuladas, suprananoparticuladas, além de diversos compósitos bulk-fill (tanto de alta quanto de baixa viscosidade) e resinas fluidas com diferentes níveis de viscosidade. Alguns trabalhos também compararam resinas convencionais universais, resinas de alta carga, compósitos com partículas pré-polimerizadas e variações entre marcas comerciais amplamente utilizadas, como Filtek, Tetric, Beautifil, Harmonize, Clearfil Majesty e Omnicroma. O Quadro 2

apresenta uma comparação sintetizada do comportamento de diferentes classes de resinas compostas frente à escovação.

Quadro 2: Comportamento comparativo dos tipos de resina composta após escovação e abrasão

Tipo de Resina	Carga	Rugosidade	Estabilidade de Cor	Brilho	Observações
Microhíbrida	0,6–3 µm	Maior aumento	Mais suscetível	Perda rápida	Maior desgaste e crateras
Nanoparticuladas	Nano + híbrida	Intermediária	Boa	Bom	Bom equilíbrio desempenho/estética
Nanoparticuladas	Nano + nanopartículas	Menor rugosidade	Excelente	Alto	Superfície mais íntegra; menor perda de carga
Bulk-fill	Cargas moderadas	Moderado	Intermediária	Moderado	Conversão reduzida em profundidade
Flow	Baixa carga	Variável/maior desgaste	Variável	Menor	Viscosidade não correlaciona com desgaste.
Universais	Sílica-zircônia	Baixa	Alta	Alto	Semelhante nanoparticuladas

Fonte: Próprio autor (2026).

Entre os estudos avaliados, 72% testaram dentifrícios (clareadores, convencionais ou com carvão ativado), enquanto os demais utilizaram apenas escovação com *slurry* neutro (suspensão contendo apenas água destilada e um agente abrasivo). Dentre as formulações avaliadas, os valores de RDA (*Relative Dentin Abrasion*) variaram de 70 a 200, abrangendo desde pastas de abrasividade moderada (Colgate Total 12) até altamente abrasivas (Oral-B Gengiva Detox). De forma geral, os resultados indicaram que todos os dentifrícios testados aumentaram a rugosidade superficial e alteraram a cor das resinas compostas após os ciclos de escovação, com variações de intensidade a depender do potencial abrasivo e da composição de cada produto, conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3: Comparação das propriedades abrasivas dos dentifrícios avaliados segundo o índice RDA.

Dentifrício	RDA	Tipo de Abrasivo	Potencial Abrasivo	Observações
Oral B Gengiva Detox	≈200	Sílica + clareadores	Muito alto	Maior abrasividade
Oral B 100%	102	Sílica hidratada	Moderado	Menor rugosidade final
Colgate Total 12	70–78	Sílica + pirofosfatos	Moderado/baixo	Intermediário
Pastas com carvão ativado	Alto (não informado)	Carvão + sílica	Alto	Aumentam rugosidade mesmo sem escovação

Pastas com Blue Covarine	Variável	Sílica + pigmento azul	Baixo a moderado	Efeito óptico, pouca abrasão
Pastas com H ₂ O ₂	40-70	Sílica + peróxido	Baixo/moderado	Baixa abrasividade

Fonte: Próprio autor (2026).

Os principais achados dos estudos incluídos nessa revisão estão sintetizados no Quadro 4.

Quadro 4: Principais achados individuais dos estudos incluídos.

Autores	Principais Achados
Çolak & Katırcı (2023)	O maior valor de alteração de cor (ΔE) foi observado para a resina Filtek Ultimate (nano-híbrida). O dentifrício com Blue Covarine causou a maior mudança de cor devido ao depósito óptico. A resina Omnichroma apresentou os menores valores finais de rugosidade após os testes.
Gehlot et al. (2022)	O uso do dentifrício HiOra-K aumentou significativamente a rugosidade superficial. O enxaguatório Listerine Sensitive promoveu a maior queda na microdureza Vickers da resina Tetric N-Ceram BulkFill, enquanto colutórios contendo álcool ou óleos essenciais aceleraram o desgaste superficial.
Maia et al. (2023)	O uso de resina modeladora (Wetting Resin) durante a escultura aumentou os valores finais de rugosidade superficial e comprometeu a estabilidade de cor após escovação mecânica e imersão em vinho. Os adesivos Scotchbond e Universal demonstraram melhor estabilidade estética geral.
Terada et al. (2024)	A escovação mecânica reduziu significativamente o brilho tridimensional Sa. As resinas bulk-fill demonstraram perda de grau de conversão (DC) e maior suscetibilidade à degradação mecânica em profundidade de 4 mm,
Yu et al. (2023)	A resina nanoparticulada (Filtek Z350 XT) obteve os menores valores de rugosidade e maior retenção de brilho. A resina microhíbrida apresentou o pior desempenho mecânico e morfológico, com a análise em MEV evidenciando desprendimento acentuado de partículas.
Tărăboanță et al. (2022)	Observou-se aumento generalizado da rugosidade após simulação de refluxo ácido associado à escovação mecânica. As resinas microhíbridas foram as mais afetadas topograficamente, enquanto as nanoparticuladas/nanohíbridas demonstraram maior resistência.
Yilmaz et al. (2021)	Os dentifrícios clareadores testados não aumentaram a rugosidade comparados ao controle convencional. No entanto, após exposição ao café, todos os grupos apresentaram alteração de cor clinicamente perceptível ($\Delta E > 3,3$). O clareamento químico direto foi mais eficaz que os dentifrícios.
Yilmaz & Uygun (2025)	O dentifrício contendo carvão ativado aumentou expressivamente a rugosidade das resinas, mesmo no grupo sem escovação associada. Os valores de microdureza superficial mantiveram-se estáveis nos diferentes protocolos testados.
Garcia et al. (2023)	O dentifrício regular (RT) promoveu maior rugosidade mecânica imediata nas resinas bulk-fill. A imersão em café causou acentuado aumento de alteração de cor (ΔE) em todos os espécimes, e o brilho superficial sofreu declínio proporcional ao número de ciclos.
Miyano et al. (2021)	O volume de desgaste aumentou de maneira diretamente proporcional ao número de ciclos de escovação. A análise por MEV revelou que compósitos com partículas maiores sofreram formação de cavidades profundas. A viscosidade do compósito não apresentou correlação com o desgaste.
Singh et al. (2021)	A resina nanoparticulada Z350 XT apresentou menor rugosidade final e maior estabilidade topográfica do que a microhíbrida Z250 XT ao microscópio de força atômica (AFM)
Ferreira et al. (2025)	Aumento geral de rugosidade superficial em todos os grupos de resina. O dentifrício Oral-B Gengiva Detox foi significativamente mais abrasivo, com

DISCUSSÃO

Influência do Tipo de Resina e Mecanismos Biofísicos de Desgaste

A resposta à escovação simulada varia conforme a microestrutura do compósito. Estudos comparativos confirmam a superioridade das formulações nanoparticuladas (como a Filtek Z350 XT) em relação às microhíbridas e nanohíbridas. Yu et al. (2023) observaram menor degradação microestrutural e maior preservação de brilho na resina nanoparticulada após 8.000 ciclos, enquanto o material microhíbrido exibiu severo desgaste. Alinhados a isso, Tărăboanță et al. (2022) relataram maior rugosidade final em resinas microhíbridas (Filtek Z250) do que em nanohíbridas (Filtek Z350). No mesmo sentido, Singh et al. (2021) demonstraram melhor comportamento óptico e menor alteração topográfica no compósito nanoparticulado (Z350) comparado ao convencional microhíbrido (Z250), validando a maior estabilidade propiciada pela nanotecnologia.

A disparidade de comportamento decorre dos mecanismos biofísicos de desgaste. Nas resinas microhíbridas, as partículas de carga inorgânica são maiores (0,6 a 3 μm) e dispersas. A abrasão desgasta preferencialmente a matriz orgânica, expondo as cargas a tensões cisalhantes diretas que culminam no seu desprendimento físico (*plucking out*). Esse fenômeno gera crateras e microcavidades que elevam a rugosidade e dispersam a luz de forma caótica, reduzindo o brilho (Yu et al., 2023; Miyano et al., 2021). Em contrapartida, as resinas nanoparticuladas utilizam nanopartículas isoladas e nanoclusters compactos que se desgastam em taxa equivalente à da matriz polimérica. O desgaste homogêneo e uniforme mantém a lisura microscópica, resultando em polimento contínuo e estabilidade estética.

Os compósitos *bulk-fill* apresentam comportamento intermediário. Terada et al. (2024) relataram estabilidade superficial satisfatória na face externa exposta à escovação, porém identificaram um declínio acentuado no grau de conversão polimérica (DC) em profundidades de 4 mm. Na prática clínica, a polimerização incompleta das camadas profundas compromete as ligações cruzadas do polímero, tornando essas regiões vulneráveis à degradação mecânica, dissolução hidrolítica e sorção de monômeros. Esse achado ressalta a necessidade de fotoativação sob alta intensidade e de forma rigorosa pelo clínico.

Abrasividade dos Dentifrícios e Limitações do Índice RDA

A abrasividade intrínseca dos dentifrícios é determinante na deterioração superficial (Carvalho et al., 2023; Enax et al., 2023). Ferreira et al. (2025) confirmaram que pastas de elevado potencial abrasivo, como o Oral-B Gengiva Detox (RDA $\approx$ 200), promovem os maiores aumentos de rugosidade, com incrementos de até 33% em relação a formulações convencionais, e severos danos topográficos visíveis em microscopia eletrônica de varredura (MEV). Essa diferença é explicada não apenas pelo valor nominal do RDA, mas pela morfologia das partículas abrasivas: grânulos de sílica com morfologia mais irregular e pontiaguda promovem um desgaste por microriscos e cisalhamento consideravelmente superior àquele gerado por abrasivos de geometria esférica, reforçando a relação direta entre o índice de abrasão relativa da dentina e a severidade do desgaste superficial.

A finalidade comercial dos dentifrícios não reflete linearmente sua abrasividade física. Yilmaz et al. (2021) observaram que formulações clareadoras à base de peróxido não diferiram significativamente de pastas convencionais, atuando sobretudo por via química. Em contrapartida, as pastas e suspensões com carvão ativado exercem forte ação mecânica; mesmo sem escovação ativa, o enxaguante contendo carvão ativado (CPWC) investigado por Yilmaz & Uygün (2025) elevou a rugosidade devido à morfologia rígida e irregular das partículas de carbono. Já os dentifrícios com *blue covarine* atuam por deposição óptica temporária de pigmento azul, sem provocar danos microestruturais relevantes por abrasão mecânica.

Desafios Químicos, Implicações Clínicas e Limitações Metodológicas

Clinicamente, o limiar de rugosidade de 0,2 μm é considerado crítico para o sucesso restaurador. Valores superiores elevam a área de contato microscópica, facilitando a adesão proteica e a colonização por bactérias cariogênicas e periodontopatogênicas, além de inviabilizar a autolimpeza e a remoção mecânica do biofilme. Paralelamente, essas irregularidades retêm pigmentos alimentares, acarretando alteração cromática precoce e perda acentuada de brilho por reflexão difusa da luz, o que reduz substancialmente a longevidade estética do tratamento.

O desgaste é potencializado por desafios físico-químicos combinados. A imersão em corantes (café e vinho) causa alterações estéticas severas (Çolak & Katırcı, 2023; Maia et al., 2023; Garcia et al., 2023), amplificadas pela escovação prévia, visto que os microriscos retêm os pigmentos. Semelhantemente, a exposição a soluções ácidas (como o suco gástrico simulado por Tărăboanță et al., 2022)

degrada hidroliticamente a matriz polimérica e desestabiliza a interface silano-carga, acelerando o desgaste abrasivo na escovação subsequente. De forma complementar, colutórios bucais de uso diário interagem de maneira relevante com o desgaste mecânico: Gehlot et al. (2022) observaram que a associação de escovação simulada com enxaguatórios contendo álcool ou óleos essenciais (como o Listerine Sensitive) promoveu redução significativa na microdureza de resinas bulk-fill, enquanto formulações como o HiOra-K elevaram de forma expressiva a rugosidade superficial do material, indicando que enxaguatórios com tais características podem exacerbar a degradação mecânica. Nesse cenário complexo, as resinas nanoparticuladas persistem como os compósitos mais estáveis quimicamente e cromaticamente.

Por fim, a natureza estritamente *in vitro* dos estudos revisados requer cautela na transposição clínica direta (Garcia et al., 2023). Laboratorialmente, os corpos de prova sofrem abrasão mecânica linear e constante, sob forças contínuas e em meio aquoso simples. Na cavidade bucal, o atrito mecânico é modulado e significativamente atenuado pela saliva, que atua como lubrificante natural e agente tampão, e pela formação da película adquirida. Esta película glicoproteica funciona como barreira protetora contra o contato direto dos abrasivos na resina. Portanto, as metodologias laboratoriais tendem a superestimar o desgaste físico puro, evidenciando a necessidade de estudos clínicos controlados de longo prazo.

CONCLUSÃO

Os estudos analisados demonstraram, de forma consistente, que a escovação associada ao uso de dentifrícios exerce impacto direto nas propriedades superficiais das resinas compostas, influenciando rugosidade, brilho e estabilidade de cor. Observou-se que praticamente todos os materiais restauradores apresentaram aumento de rugosidade após escovação simulada, com variações conforme a composição da carga e a classe da resina. As resinas microhíbridas foram as mais suscetíveis ao desgaste, enquanto as nanoparticuladas mostraram melhor performance, com maior manutenção da lisura superficial e menor alteração óptica.

Quanto aos dentifrícios, verificou-se que produtos com maior potencial abrasivo, em alguns estudos, especialmente aqueles com valores elevados de RDA, promoveram maiores alterações superficiais. Dentifrícios clareadores à base de peróxido apresentaram desgaste semelhante aos convencionais, enquanto formulações com blue covarine exibiram efeitos principalmente ópticos. Além disso, agentes pigmentantes, como café, influenciaram significativamente a alteração de cor dos compósitos, independentemente do dentifrício utilizado.

Com base nesses achados, conclui-se que a seleção adequada tanto do material restaurador quanto do dentifrício é essencial para a manutenção da estética e da longevidade clínica das restaurações em resina composta. A adoção de hábitos de higiene menos abrasivos, aliados ao acompanhamento profissional regular, contribui diretamente para a durabilidade e estabilidade dessas restaurações.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Laura Firmo de; ALVES, Larissa Marcia Martins; BERGAMO, Edmara Tatiely Pedroso; BENALCAZAR JALKH, Ernesto Byron; CAMPOS, Tiago Moreira Bastos; ZAHOU, Abbas; FERMINO, Elisa de Souza; MAGALHÃES, Ana Carolina; SILVA, Thelma Lopes da; COELHO, Paulo Guilherme; BONFANTE, Estevam Augusto. Influence of abrasive dentifrices on polymeric reconstructive material properties after simulated toothbrushing. **Biomaterial Investigations in Dentistry**, v. 10, n. 1, 2023. DOI: 10.1080/26415275.2023.2268670.

CHARAMBA, Caroline de Farias; COSTA, Mariana Melani Alexandrino; LIMA, Renally Bezerra Wanderley e; DUARTE, Rosângela Marques; MONTES, Marcos Antônio Japiassú Rezende; BATISTA, André Ulisses Dantas; ANDRADE, Ana Karina Maciel. Color and surface roughness alterations of bulk-fill resin composites submitted to simulated toothbrushing with whitening dentifrices. **Brazilian Journal of Oral Sciences**, v. 23, e241390, 2024. DOI: 10.20396/bjos.v23i00.8671390.

ÇOLAK, Gulben; KATIRCI, Gunseli. In vitro evaluation of the effects of whitening toothpastes on the color and surface roughness of different composite resin materials. **BMC Oral Health**, v. 23, n. 580, 2023. DOI: 10.1186/s12903-023-03277-4.

DEMARCO, Flávio Fernando; COLLARES, Kauê; CORREA, Marcos Britto; CENCI, Maximiliano Sergio; MORAES, Rafael Ratto de; OPDAM, Niek Johannes. Should my composite restorations last forever? Why are they failing? **Brazilian Oral Research**, v. 31, supl. 1, 2017. DOI: 10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0056.

ENAX, J.; MEYER, F.; SCHULZE ZUR WIESCHE, E.; FUHRMANN, I. C.; FABRITIUS, H. O. Toothpaste abrasion and abrasive particle content: correlating high-resolution profilometric analysis with relative dentin abrasivity (RDA). **Dentistry Journal**, v. 11, n. 3, p. 79, 2023.

FERREIRA, Nicolle Madruga Ramos; LIPPERT, Vinicius Funghetto; HECK, Amanda Baptista da Silva; SPOHR, Ana Maria; KUNRATH, Marcel Ferreira; FELDENS, Carlos Alberto; KRAMER, Paulo Floriani. Surface roughness of composite resins subjected to brushing with whitening toothpastes: an in vitro study. **Brazilian Oral Research**, v. 39, e006, 2025. DOI: 10.1590/1807-3107bor-2025.vol39.006.

GARCIA, Raíssa Manoel; VIEIRA JUNIOR, Waldemir Francisco; SOBRAL-SOUZA, Danielle Ferreira; AGUIAR, Flávio Henrique Baggio; LIMA, Débora Alves Nunes Leite. Characterization of whitening toothpastes and their effect on the physical properties of bulk-fill composites. **Journal of Applied Oral Science**, v. 31, e20220428, 2023. DOI: 10.1590/1678-7757-2022-0428.

GEHLOT, Paras Mull; SUDEEP, Parvathi; MANJUNATH, Vinutha; ANNAPOORNA, Ballagere Mariswamy; PRASADA, L. Krishna; NANDLAL, Bhojraj. Influence of various desensitizing mouthrinses and simulated toothbrushing on surface roughness and microhardness of Tetric N-Ceram bulk-fill resin composite: an in vitro study and scanning electron microscope analysis. **European Journal of Dentistry**, v. 16, n. 4, p. 820–827, 2022. DOI: 10.1055/s-0041-1739547.

MAIA, Thaís Souza; LIMA, Thamires Diogo; RAMOS, Vanessa Miranda; FARIA-E-SILVA, André Luís; MENEZES, Murilo de Sousa. Effect of modeling liquids on resin composite roughness and color parameters after staining and toothbrushing. **Brazilian Oral Research**, v. 37, e024, 2023. DOI: 10.1590/1807-3107bor-2023.vol37.0024.

MIYANO, Y.; SUZUKI, M.; SHINKAI, K. Toothbrush Abrasion of Restorations Fabricated with Flowable Resin Composites with Different Viscosities In Vitro. **Materials (Basel)**, v. 14, n. 21, p. 6436, 2021.

SINGH, Nitika; CHIKKANNA, MeenaKumari C.; BANSAL, Abhishek; PAL, Sweet; ALROOMY, Riyadh; VINUTHAKUMARI, V. Comparative evaluation of effect of toothbrush-dentifrice abrasion on surface roughness of resin composites with different filler loading: an in vitro study. **Journal of Conservative Dentistry**, v. 24, n. 1, p. 36–40, 2021. DOI: 10.4103/JCD.JCD_521_20.

TĂRĂBOANȚĂ, I.; GELEȚU, G.; STOLERIU, S.; IOVAN, G.; TOFAN, N.; TĂRĂBOANȚĂ-GAMEN, A. C.; GEORGESCU, A.; POPA, C. G.; ANDRIAN, S. In Vitro Evaluation of Gastric Acid and Toothbrushing Effect on the Surface State of Different Types of Composite Resins. *Medicina*, v. 58, n. 9, p. 1281, 2022.

TEIXEIRA, Bhrenda Cerqueira; VILAS NOVAS, Mariana Messias; RODRIGUES, Lorena dos Santos; FINCK, Nathalia Silveira. Longevity of rehabilitatory treatment with direct and indirect veneers in anterior teeth: a narrative review. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 15, e373111537369, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i15.37369.

TERADA, Raquel Sano Suga; FRONZA, Bruna Marin; FARAONI, Juliana Jendiroba; HOSHINO, Lidiane Vizioli de Castro; SATO, Francielle; PALMA-DIBB, Regina Guenka; SCHEFFEL, Debora Lopes Salles; GIANNINI, Marcelo. Roughness profile and surface roughness after toothbrushing and degree of conversion of bulk-fill resins. **Brazilian Oral Research**, v. 38, e128, 2024. DOI: 10.1590/1807-3107bor-2024.vol38.0128.

YILMAZ, Merve N.; GUL, Pinar; UNAL, Mehmet; TURGUT, Guven. Effects of whitening toothpastes on the esthetic properties and surface roughness of a composite resin. **Journal of Oral Science**, v. 63, n. 4, p. 320–325, 2021. DOI: 10.2334/josnurd.21-0044.

YILMAZ, Cemile; UYGUN, Latife Altınok. The effect of different whitening mouthwashes and simulated tooth brushing on surface roughness and microhardness of nanohybrid resin composite: an in vitro study. **BMC Oral Health**, v. 25, n. 631, 2025. DOI: 10.1186/s12903-025-06002-5.

YU, Peng; YANG, Su-Ming; XU, Yong-Xiang; WANG, Xiao-Yan. Surface roughness and gloss alteration of polished resin composites with various filler types after

simulated toothbrush abrasion. **Journal of Dental Sciences**, v. 18, n. 3, p. 1016–1022, 2023. DOI: 10.1016/j.jds.2022.12.004.

ZIMMER, Roberto; AMORIM, Amanda Hahn; PORTELLA, Fernando Freitas; AROSSI, Guilherme Anziliero. Clinical longevity of direct resin-based composite veneers on anterior teeth. **Revista da Faculdade de Odontologia – UPF**, v. 29, n. 1, 2024. DOI: 10.5335/rfo.v29i1.15953.