

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade de Ciências da Saúde Departamento de
Odontologia



Trabalho de Conclusão de Curso

Métodos e materiais de profilaxia sobre compósitos dentais:
efeitos na rugosidade superficial de resinas compostas

Júlia Gonçalves Damasio

Brasília, 28 de outubro de 2025

Júlia Gonçalves Damasio

Métodos e materiais de profilaxia sobre compósitos dentais:
efeitos na rugosidade superficial de resinas compostas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a conclusão do curso de Graduação em Odontologia

Orientador: Prof. Dr. Leandro Augusto Hilgert

Brasília, 2025

Júlia Gonçalves Damasio

Métodos e materiais de profilaxia sobre compósitos dentais:
efeitos na rugosidade superficial de resinas compostas

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado, como requisito parcial para a conclusão do curso de Graduação em Odontologia, Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília.

Data da defesa: 7 de novembro de 2025

Banca examinadora:

Prof. Dr. Leandro Augusto Hilgert (Orientador)

Prof. Dr. Rayssa Ferreira Zanatta

Ma. Larissa Meireles Rodrigues

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, Cátia, por ter abdicado de tantos sonhos para tornar os meus reais, espero um dia me tornar ao menos metade da mulher, mãe e profissional que você é. Ao meu pai, Deosimar, por ser meu fã número 1, sempre me apoiando em todas as etapas e acreditando no meu potencial, mesmo quando nem eu acreditei. Ao meu irmão, Vitor, por ter trilhado o caminho primeiro, facilitando (e muito) a minha vida, e por ter me aguentado todos esses anos. Obrigada pelo apoio e pela confiança em todas as etapas da minha vida.

Ao João, por ter feito aquela aula de Farmacologia e mudado minha vida para sempre, você é a minha calma no meio do furacão. Às minhas amigas da faculdade, em especial à Marcelle e à Manoela, por todos os aprendizados, risos, surtos e lágrimas durante esses cinco anos, vou sentir saudades da rotina diária com vocês. Às minhas amigas da vida - Júlia Vieira, Júlia Luz, Beatriz, Maria Laura e Sara - por todos esses anos compartilhando os momentos da vida comigo, não teria conseguido sem vocês ao meu lado.

Ao meu orientador, Professor Leandro Hilgert, por todas as oportunidades e ensinamentos ao longo dessa jornada. Ao Professor Thiago Doca e à Larissa Meireles, por toda a ajuda e aprendizados durante a pesquisa. Muito obrigada!

RESUMO

Introdução: A profilaxia é crucial para a remoção de biofilme, cálculo dentário e pigmentos da superfície dentária e de restaurações. Entretanto, diversos materiais de diferentes níveis de abrasividade estão disponíveis no mercado, sendo que o procedimento pode comprometer a integridade superficial de restaurações com resinas compostas. O objetivo deste estudo foi investigar a alteração da rugosidade superficial de resinas compostas nanoparticuladas após procedimentos de profilaxia com diferentes materiais. **Métodos:** Foram produzidos 63 espécimes de resina composta (Filtek Z350), submetidos a diferentes métodos e materiais profiláticos. Os espécimes foram divididos em 7 grupos, sendo, com o uso do micromotor e taça de borracha, a pasta de pedra-pomes (PP), pasta profilática fina (PF) e pasta profilática grossa (PG); já com o uso de aparelhos para jateamento o bicarbonato de sódio convencional (BC), bicarbonato de sódio fino (BF), glicina (GL) e eritritol (ER). A rugosidade superficial foi avaliada por microscopia confocal a laser, medindo o parâmetro Ra antes e após os tratamentos, além da obtenção de reconstruções das superfícies. Os dados foram coletados e analisados por meio da análise de variância a um fator e, sem seguida, foi aplicado o Teste post hoc de Tukey. **Resultados:** Os grupos que apresentaram menor rugosidade foram os tratados com eritritol, pasta profilática fina, pedra-pomes e glicina. Em contraste, o bicarbonato convencional resultou na maior rugosidade. Os grupos tratados com pasta profilática grossa e bicarbonato de sódio fino apresentaram resultados intermediários. **Conclusão:** As amostras submetidas à profilaxia com eritritol e glicina, além das pastas profiláticas fina e pedra-pomes, apresentaram alterações pequenas na rugosidade superficial das resinas compostas. Este estudo sugere que a escolha de materiais profiláticos deve considerar o equilíbrio entre a abrasividade e a sua capacidade de remoção de biofilme e pigmentos reduzindo a necessidade e complexidade de procedimentos de polimento posteriores.

Palavras-chave: profilaxia dentária, rugosidade de superfície, bicarbonato de sódio, glicina, eritritol.

ABSTRACT

Introduction: Prophylaxis is essential for the removal of biofilm, dental calculus, and stains from the surface of teeth and restorations. However, various materials with different levels of abrasiveness are available on the market, and the procedure may compromise the surface integrity of composite resin restorations. The aim of this study was to investigate changes in the surface roughness of nanoparticulate composite resins after prophylaxis procedures using different materials. **Methods:** Sixty-three composite resin specimens (Filtek Z350) were produced and subjected to different prophylactic methods and materials. The specimens were divided into seven groups: using a micromotor with a rubber cup, pumice paste (PP), fine prophylactic paste (FP), and coarse prophylactic paste (CP); and using air-polishing devices with conventional sodium bicarbonate (SC), fine sodium bicarbonate (FS), glycine (GL), and erythritol (ER). Surface roughness was evaluated by laser confocal microscopy, measuring the Ra parameter before and after the treatments, along with obtaining surface reconstructions. Data were collected and analyzed using one-way analysis of variance, followed by Tukey's post hoc test. **Results:** The groups that showed the lowest roughness were those treated with erythritol, fine prophylactic paste, pumice, and glycine. In contrast, conventional sodium bicarbonate resulted in the highest roughness. The groups treated with coarse prophylactic paste and fine sodium bicarbonate showed intermediate results. **Conclusion:** The samples subjected to prophylaxis with erythritol and glycine, as well as those treated with fine prophylactic paste and pumice, exhibited minimal changes in the surface roughness of composite resins. This study suggests that the selection of prophylactic materials should consider the balance between abrasiveness and their ability to remove biofilm and stains, reducing the need and complexity of subsequent polishing procedures.

Keywords: dental prophylaxis, surface roughness, sodium bicarbonate, glycine, erythritol.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
1.1 OBJETIVO	8
2 MATERIAIS E MÉTODOS	9
3 RESULTADOS.....	12
4 DISCUSSÃO	15
5 CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

1 INTRODUÇÃO

Visando a preservação da saúde bucal, consultas periódicas de manutenção preventiva, também chamadas de “profilaxia”, são realizadas com frequência nos consultórios odontológicos. Nesses atendimentos, diversos procedimentos são executados, pretendendo remover acúmulos de biofilme, cálculo dentário e pigmentos, tanto de tecidos dentais quanto de restaurações prévias [1,2].

Os materiais de profilaxia atuam principalmente por abrasão, possuindo composições, métodos de aplicação e tamanhos de partículas diferentes, o que promove resultados distintos. Dentre as opções disponíveis no mercado, a pasta de pedra-pomes e as pastas profiláticas são aplicadas sob a superfície com o uso de taças de borracha ou escovas em instrumentos rotatórios, já as partículas de bicarbonato de sódio, de eritritol e de glicina são jateadas com spray pó/água [3,4].

Sob o ponto de vista da Dentística, nas últimas décadas, nota-se uma crescente tendência do uso de resinas compostas para restaurar forma, função e estética da estrutura dental. Progressivamente, restaurações confeccionadas com estes compósitos estão suscetíveis à degradação e à deterioração no meio intrabucal, promovendo certo aumento na rugosidade e na aspereza de suas superfícies, sendo que a lisura superficial da resina composta propicia menor adesão bacteriana e melhores resultados estéticos e ópticos. [5-7] Por outro lado, também estão suscetíveis à absorção de pigmentos extrínsecos, associados ao consumo de café, vinhos e chás, por exemplo, influenciando na estabilidade de cor ao longo do tempo [8].

Nota-se a crescente realização de profilaxia sob restaurações de resinas compostas, além da sua usual aplicação sobre tecidos duros dentais. Superfícies rugosas e irregulares promovem maior acúmulo de pigmentos e de placa bacteriana e, por consequência, favorecem o desenvolvimento de inflamação gengival e a diminuição da longevidade de restaurações [9]. No entanto, percebe-se que são escassos os trabalhos que analisam a capacidade de diversos materiais profiláticos de promover adequado tratamento da superfície sem que haja abrasividade exagerada sobre resinas compostas. Um dos métodos usados

atualmente para promover a análise superficial por meio de parâmetros de rugosidade, além de reconstruções bi e tridimensionais, é a microscopia confocal de varredura a laser [10].

Com o promissor enfoque de cirurgiões-dentistas e de pacientes em intervenções minimamente invasivas, nota-se o desenvolvimento e a chegada de novos produtos para profilaxia no mercado brasileiro [11]. Com o objetivo de tornar o procedimento profilático mais confortável e eficaz, foram desenvolvidas pastas profiláticas com diferentes níveis de abrasividade, medidos pelo RDA (*Relative Dentin Abrasivity*), e partículas para jato (“*air polishing*”) menos abrasivas, como bicarbonato de sódio com menor granulometria, glicina e eritritol. Tais partículas apresentam formas geométricas, tamanhos e durezas distintos entre si, o que pode promover diferentes níveis de rugosidade e remoção de biofilme e pigmentos de superfícies restauradoras [12].

Clinicamente, deve-se pensar em garantir a adequada remoção de biofilme e pigmentos, mas, ao mesmo tempo, assegurar o controle da abrasividade dos materiais profiláticos, para que a superfície de restaurações com resina composta não perca volume excessivo, nem necessite de técnicas posteriores de repolimento, auxiliando em sua longevidade.

1.1 OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a rugosidade superficial de resinas compostas nanoparticuladas, por meio da microscopia confocal a laser, após diferentes métodos de profilaxia, visando contribuir para maior assertividade e informação nas escolhas feitas durante a decisão de tratamento na rotina clínica do cirurgião dentista.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram produzidos 63 espécimes de resina composta nanoparticulada universal Filtek Z350 XT (3M) de corpo cor A2B, com dimensões de 6mm x 3mm e 1,5 mm de espessura, utilizando um molde de silicone por condensação Reflex (Ylller), obtido a partir de uma impressão positiva realizada em impressora de resina 3D Mars 3 (Elegoo, China). A resina composta foi inserida no molde de silicone com auxílio de uma espátula ALM (Millenium, Golgran), sobre ela colocou-se uma tira de matriz de poliéster e uma placa de vidro para assentamento no molde. A fotopolimerização foi realizada na resina sobre o molde por 20 segundos e 20 segundos após a retirada do molde, com o uso do fotopolimerizador Bluephase G2 (Ivoclar, Suíça). Em seguida, os espécimes de resina composta foram enfileirados sobre uma placa de vidro recoberta com fita dupla face e os tubos de PVC foram posicionados de maneira firme na fita, englobando 3 espécimes centralizados por tubo. Foi, então, inserida resina epóxi (AG, Brasil) pigmentada na cor preta com pigmento sólido preto (AG, Brasil) em cada tubo de PVC, a fim de facilitar a manipulação dos espécimes para as posteriores análises.

A superfície das amostras foi polida em politriz metalográfica sob velocidade constante de 327 rpm durante cerca de 1min30s com as lixas d'água #320 e #360 para remoção dos remanescentes da fita dupla face existente na superfície, e durante 1 minuto para cada lixa d'água da sequência de #400 a #4000 (#400, #500, #600, #800, #1000, #1200, #1500, #2000, #2500 e #4000), a fim de proporcionar uma superfície lisa e polida. Os espécimes foram colocados em cuba ultrassônica (Gnatus, Brasil) por 5 minutos para remoção de resíduos do polimento e em seguida armazenados em estufa a 37°C em umidade relativa para hidratação. A seguir, um esquema representativo das etapas mencionadas foi montado para facilitar o entendimento das etapas.

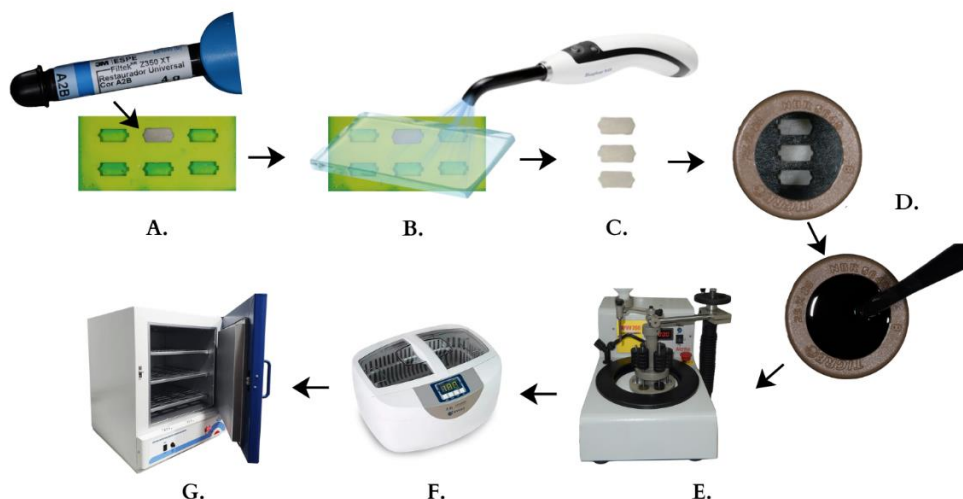


Figura 1 – Representação esquemática da preparação dos espécimes. A. Inserção da resina composta no molde de silicone; B. Assentamento e Fotoativação com e sem a placa de vidro; C. Agrupamento dos espécimes em grupos de 3; D. Espécimes embutidos em tubo de PVC com Resina Epóxi na cor preta; E. Polimento em politriz, F. Limpeza em cuba ultrassônica e G. Armazenamento em estufa. *Imagens meramente ilustrativas.

Para cada um dos espécimes, metade da área foi protegida com fita isolante preta (3M), funcionando como o controle da pesquisa. A outra metade foi tratada com os materiais e protocolos para profilaxia mais utilizados disponíveis no mercado brasileiro, formando 7 grupos (n=9 cada):

(PP) Pasta de pedra-pomes (Extra fina - Maquira, Brasil) e água, na proporção de 2g para 0,7ml de água, aplicada com taça de borracha (TPC Dental, USA) por 30s a 3000rpm e pressão aproximada de 250g;

(PG) Pasta profilática CleanJoy Coarse RDA 195 (Voco, Alemanha) aplicada com taça de borracha (TPC Dental, USA) por 30s a 3000rpm e pressão aproximada de 250g;

(PF) Pasta profilática CleanJoy Fine RDA 16 (Voco, Alemanha), aplicada com taça de borracha (TPC Dental, USA) por 30s a 3000rpm e pressão aproximada de 250g;

(BC) Jato de Bicarbonato Prophylaxis (Formaden, Brasil), utilizando Profi Neo (Dabi Atlante, Brasil) com pressão de 2bar a 0,5cm de distância durante 20s, ângulo de 45°;

(GL) Jato de glicina Clinpro Prophy Powder (3M ESPE, USA), utilizando Profi Neo (Dabi Atlante, Brasil) com pressão de 2bar a 0,5cm de distância durante 20s, ângulo de 45°;

(ER) Jato de eritritol AirFlow Powder Plus (EMS, Suíça), utilizando aparelho AirFlow (EMS, Suíça), com nível de pressão 5, a 0,5cm de distância durante 20s, ângulo de 45°.

(BF) Jato de Bicarbonato AirFlow Powder Classic Comfort (EMS, Suíça), utilizando o aparelho AirFlow (EMS, Suíça), com nível de pressão 5, a 0,5cm de distância por 20 segundos, ângulo de 45°.

Cada método foi pensado no contexto clínico utilizado, bem como em materiais com abrasividade, tamanho, e tipos distintos de partícula. Os espécimes foram divididos aleatoriamente entre os sete grupos e os tratamentos foram realizados por operadores previamente treinados, estabelecendo o mesmo operador para cada grupo, a fim de manter a homogeneidade e padronização nas técnicas profiláticas. As taças de borracha foram trocadas a cada 2 espécimes de resina composta para padronizar seu nível de desgaste.

Após os tratamentos, a fita adesiva protetora foi removida e os espécimes mantidos em estufa a 37°C com umidade relativa por 1 semana, até a realização da análise de rugosidade.

Os espécimes foram avaliados em microscópio confocal digital de alta precisão Olympus DSX1000 (Evident, Japão). A varredura a laser da superfície permite a determinação dos parâmetros de rugosidade Ra (ISO 4287) das áreas tratada e protegida. Foi estabelecido, com base em testes e calibrações prévias, os seguintes parâmetros microscópicos: lente de ampliação de 40x, *pitch* 0.772, ISO *speed* 1600, *zoom* total de 800x, sem *cutoff* da superfície. Para cada área, em cada espécime, foram realizadas mensurações em 3 linhas verticais (eixo y), cuja média determina a Ra da área correspondente. As amostras foram mensuradas baseadas nos padrões de desgaste e abrasão observados na varredura a laser, observando o sentido do desgaste. A diferença entre Ra da superfície protegida (RaP) e tratada (RaT) foi calculada, obtendo-se o valor do ΔRa para cada espécime. Imagens bidimensionais reconstruídas das superfícies foram utilizadas para ilustrar os resultados.

Os dados foram analisados por análise de variância a um fator, separadamente para as variáveis RaP, RaT e ΔRa com $\alpha=0,05$. Nos grupos onde houve diferença estatística entre os grupos, o teste post hoc de Tukey foi empregado para identificar as diferenças.

3 RESULTADOS

Para a análise da rugosidade de maneira quantitativa foram analisados estatisticamente os valores da rugosidade (Ra) antes do tratamento (lado protegido - RaP) e após o tratamento (lado tratado - RaT), também foi calculada a diferença entre eles. De acordo com a Tabela 1, os resultados revelaram:

Os grupos foram similares entre si com relação à superfície protegida (RaP), mostrando que o polimento inicial foi realizado de forma uniforme entre os grupos.

Os grupos que apresentaram os menores valores de rugosidade após o tratamento (RaT) foram o eritritol (ER), pasta profilática fina (PF), pasta pedra-pomes (PP) e glicina (GL).

Os maiores valores de rugosidade após o tratamento foram aqueles apresentados pelo grupo do bicarbonato convencional (BC).

Os grupos do bicarbonato fino (BF) e da pasta profilática grossa (PG) apresentaram resultados intermediários, gerando menor rugosidade após o tratamento que o bicarbonato convencional, porém maior rugosidade que a pasta profilática fina, eritritol e pedra-pomes.

Tabela 1 - Média (em μm) e desvio-padrão (DP) dos valores de rugosidade do lado protegido (RaP), do lado tratado (RaT) e diferença de rugosidade (Ra) para os diferentes tratamentos

	RaP	RaT	ΔRa
PP (n=9)	0.104 $\pm$ 0.009 [§]	0.113 $\pm$ 0.009 ^{AB}	0.013 $\pm$ 0.013 ^{abcd}
PG (n=9)	0.114 $\pm$ 0.006 [§]	0.148 $\pm$ 0.011 ^{BC}	0.033 $\pm$ 0.013 ^{bcd}
PF (n=9)	0.109 $\pm$ 0.013 [§]	0.111 $\pm$ 0.010 ^{AB}	0.002 $\pm$ 0.011 ^{abc}
BC (n=9)	0.104 $\pm$ 0.012 [§]	0.197 $\pm$ 0.027 ^D	0.093 $\pm$ 0.035 ^f
GL (n=9)	0.114 $\pm$ 0.009 [§]	0.132 $\pm$ 0.008 ^{ABC}	0.018 $\pm$ 0.007 ^{abcde}
ER (n=9)	0.103 $\pm$ 0.009 [§]	0.111 $\pm$ 0.012 ^{AB}	0.008 $\pm$ 0.007 ^{abc}
BF (n=9)	0.106 $\pm$ 0.012 [§]	0.143 $\pm$ 0.017 ^{BC}	0.037 $\pm$ 0.011 ^{cde}

§ Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos na variável RaP. Letras maiúsculas distintas revelam diferença estatisticamente significativa entre os grupos para a variável RaT; letras minúsculas distintas revelam diferença estatisticamente significativa para a variável ΔRa ; n: número de espécimes por grupo.

As Figuras 1 e 2 são reconstruções bidimensionais obtidas por meio do microscópio eletrônico de alta precisão, sendo utilizadas para ilustrar as alterações morfológicas observadas em uma análise qualitativa. Nas Figuras 1A e 1C, percebe-se nas superfícies tratadas com pasta de pedra-pomes e com a pasta profilática grossa um padrão de ranhuras superficiais que seguem o movimento realizado sobre os espécimes com a taça de borracha. Já com relação à pasta profilática fina (Figura 1B), visualmente, não se constata alterações morfológicas relevantes. Na Figura 2, nota-se como nas superfícies submetidas à profilaxia por jateamento a abrasão superficial foi mais uniforme e sem um padrão bem definido. As reconstruções superficiais das amostras tratadas com o bicarbonato convencional e o bicarbonato fino demonstram maior porosidade, depressões e presença de crateras em sua superfície quando comparadas às amostras tratadas com a glicina e o eritritol (Figuras 2F e 2G), que apresentaram desgastes mais refinados.

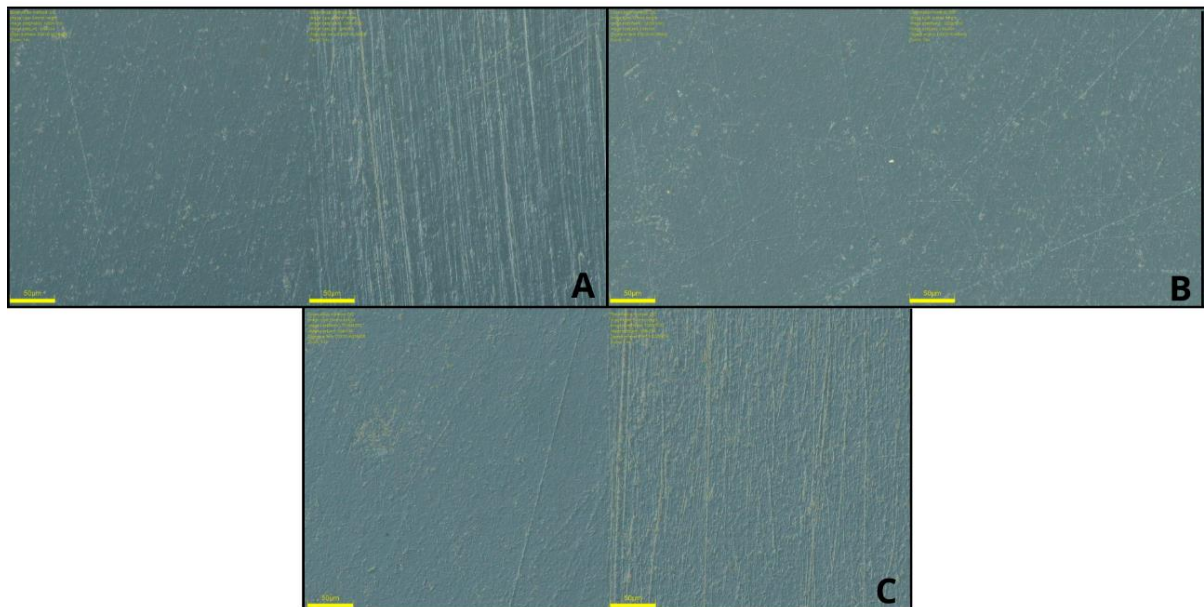


Figura 2 - Reconstruções bidimensionais das superfícies protegidas e tratadas com taça de borracha em um aumento de 800x. As letras de A a C indicam diferentes profilaxias: pasta de pedra-pomes e água (A), pasta profilática fina (B) e pasta profilática grossa (C). Em cada imagem, o lado esquerdo diz respeito ao lado protegido, já o lado direito corresponde ao lado tratado.

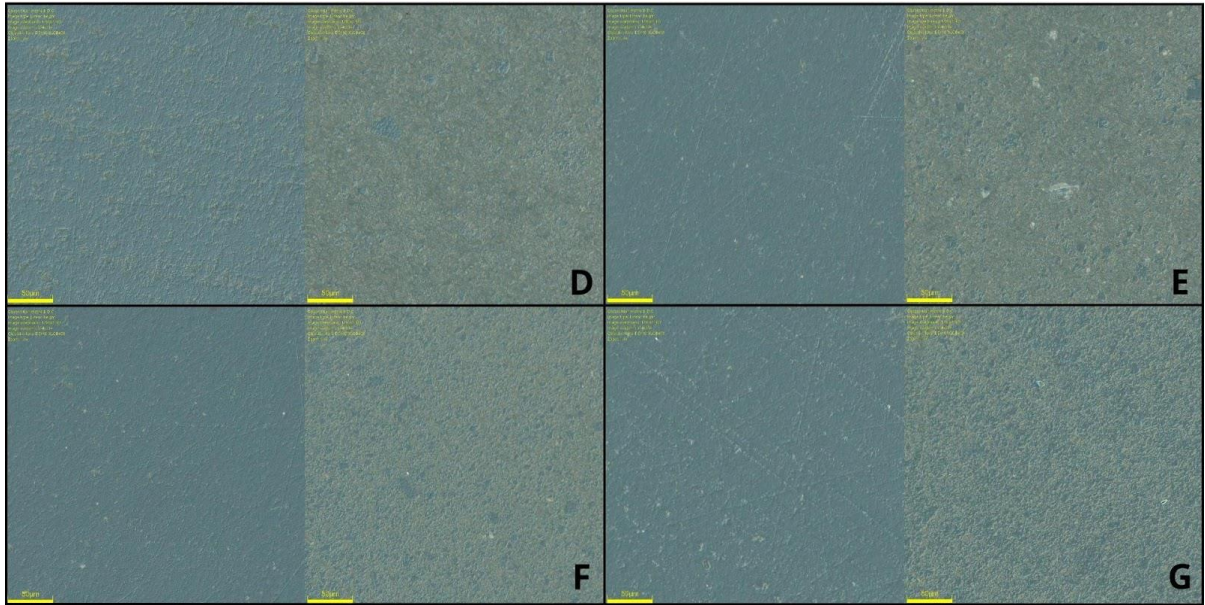


Figura 3 - Reconstruções bidimensionais das superfícies protegidas e tratadas com jateamento em um aumento de 800x. As letras de D a G indicam diferentes profilaxias: jato de bicarbonato convencional (D), jato de bicarbonato fino (E), jato de glicina (F) e jato de eritritol (G). Em cada imagem, o lado esquerdo diz respeito ao lado protegido, já o lado direito corresponde ao lado tratado.

4 DISCUSSÃO

Os diversos materiais restauradores disponíveis no mercado apresentam composições e tamanhos de partículas variados, podendo resultar em diferentes níveis de desgaste e rugosidade após procedimentos de profilaxia, sobretudo pela abrasão gerada na matriz resinosa e pela remoção de partículas de carga superficiais [1, 13]. Dessa forma, este estudo utilizou amostras de resina composta nanoparticulada, um material usado rotineiramente em restaurações diretas tanto de dentes anteriores quanto de dentes posteriores. Tal material possui partículas de carga em escala nanométrica, entre 5 a 100 nm, podendo promover superfícies extremamente polidas e, conseqüentemente, boas propriedades estéticas [14].

Para quantificar a análise da rugosidade, foi utilizado o valor da rugosidade superficial (Ra) em micrômetros (μm), que diz respeito à média aritmética do perfil da superfície analisada (ISO 4287), onde, quanto menor o valor, menos irregular a superfície. Tal parâmetro pode ser obtido por meio da varredura superficial da amostra com auxílio do microscópio confocal digital. O modelo usado neste estudo (Olympus DSX1000) possui alta precisão em sua análise, categorizando uma escolha assertiva para as análises propostas, uma vez que apresentam variações pequenas em escala micrométrica, evidenciando a necessidade de alta precisão na leitura microscópica.

A superfície resinosa está suscetível a mudanças de regularidade frente a materiais abrasivos, sendo que o limite crítico pré-estabelecido para adesão bacteriana é de 0,2 μm . Foi observado na literatura que superfícies com valores de rugosidade menores ou próximos de 0,15 μm tiveram adesão bacteriana reduzida. Assim, o aumento da rugosidade superficial promove impactos na saúde e na estética bucal, como: acúmulo de biofilme, inflamação gengival, aumento do risco de desenvolvimento de lesões de cárie adjacentes à restauração, redução da longevidade da restauração e piores características ópticas [1, 15-18].

Os materiais profiláticos, então, devem buscar um equilíbrio entre seu poder abrasivo e a remoção eficaz de placa bacteriana, cálculo dentário e pigmentos extrínsecos, devendo ser selecionados de acordo com o estado e necessidades do substrato a ser tratado. A erosão e abrasividade das partículas destes produtos são influenciadas pelo tempo de instrumentação, grau de dureza, forma geométrica e tamanho da partícula, pressão e distância do instrumento

utilizado com a superfície [19]. Partículas maiores promovem remoção de grandes porções da superfície resinosa, resultando em maior número de ranhuras, enquanto partículas menores geram remoções menores e mais difusas, resultando em rugosidade superficial menor [20]. O tempo de realização da profilaxia apresenta variações de acordo com o caso clínico e região a ser limpa, entretanto, como exposto por Miyashita-Kobayshi et al., uma maior duração da profilaxia na superfície pode afetar o brilho e rugosidade superficial [21].

As profilaxias, tanto por jateamento quanto as feitas com taças de borracha, foram realizadas em movimentos de varredura e com tempos preestabelecidos, a fim de se aproximar do contexto clínico. Apesar de serem realizadas por operadores previamente treinados, estão suscetíveis a leves variações inevitáveis na pressão exercida pela taça de borracha acoplada ao contra-ângulo, na distância dos aparelhos de jateamento e nos movimentos realizados [3]. Pequenas diferenças na rugosidade superficial inicial (lado não tratado) entre os espécimes podem ser observadas, entretanto é condizente com as irregularidades e diferentes estágios de uso das lixas d'água usadas para o polimento. A fim de evitar possível viés, as amostras de resina composta, embutidas nos tubos com resina epóxi, foram divididas aleatoriamente entre os grupos. Áreas com bolhas ou arranhões visíveis macroscopicamente na região não tratada não foram incluídas na análise.

Em linhas gerais, o presente estudo observou maiores valores de rugosidade Ra nas superfícies jateadas com os dois tipos de bicarbonato de sódio (Prophylaxis – Formaden, Brasil; AirFlow Powder Classic Comfort – EMS, Suíça) e menores valores nas superfícies jateadas com a partícula de eritritol (AirFlow Powder Plus – EMS, Suíça). As superfícies jateadas com a partícula de glicina (Clinpro Prophy Powder - 3M ESPE, EUA) assumiram valores intermediários.

O bicarbonato de sódio convencional Prophylaxis (Formaden, Brasil), por mais que seja classificado como extrafino, apresenta o maior tamanho de partícula dentre as demais, com 106 μm [22]. O bicarbonato AirFlow Powder Classic Comfort (EMS, Suíça) apresenta partículas de 65 a 40 μm de tamanho, cerca de 38% menor que as do convencional. Consequentemente, o menor tamanho de suas partículas pode explicar seu menor potencial abrasivo comparado ao bicarbonato de sódio com partículas maiores, apesar de apresentarem composições químicas semelhantes [23]. Essa consideração é sugerida ao observarmos a média da rugosidade das superfícies tratadas entre o bicarbonato Prophylaxis ($R_a=0,197$) e o bicarbonato AirFlow Powder Classic Comfort ($R_a=0,143$), corroborando com o estudo de Barnes et al [24]. Dessa forma, apesar do bicarbonato de sódio convencional não ter uma média de valor de Ra

acima do limite para adesão bacteriana, está acima de $0,15\ \mu\text{m}$, o que já demonstra uma superfície irregular o suficiente para que a adesão bacteriana seja facilitada, quando comparada ao bicarbonato de sódio fino.

Levando em consideração que as partículas de glicina, um aminoácido natural, possuem um tamanho menor ($25\ \mu\text{m}$), foi demonstrado previamente que apresentam menor abrasão da superfície que o bicarbonato [4, 20, 25]. Por outro lado, a recente introdução da partícula de eritritol no mercado, um adoçante natural conhecido como álcool de açúcar, trouxe a disponibilidade de uma partícula ainda menor, com $14\ \mu\text{m}$, o que ocasiona em uma abrasão superficial menor que a glicina e, portanto, menor que ambos os tipos de bicarbonato [4]. Os resultados obtidos neste estudo confirmam tais achados, onde se obteve um $R_a=0,132$ para a glicina e $R_a=0,111$ com o eritritol, o que mostra uma rugosidade final aceitável para redução da adesão bacteriana e, conseqüentemente, uma superfície com polimento aceitável.

Com relação à dureza de tais partículas, de acordo com a escala de dureza de Mohs, o bicarbonato de sódio - independentemente do tamanho da partícula – possui dureza 2.5, já a glicina e o eritritol 2.0 ambos [1]. Como observado no presente estudo, os valores da média do R_a dos lados tratados com o bicarbonato de sódio convencional e com o bicarbonato de sódio fino possuíram valores distintos. O mesmo ocorreu com os grupos do jateamento com a glicina e eritritol. Desta maneira, pode-se hipotetizar que a dureza da partícula influencia minimamente os resultados já que, mesmo com partículas com níveis de dureza iguais, obteve-se rugosidades distintas, ou seja, a abrasividade está mais fortemente associada ao tamanho da partícula do que sua dureza.

De acordo com o fabricante da pedra-pomes extrafina Prophylaxis (MAQUIRA, Brasil), seu uso associado à taça de borracha promove polimento da superfície de esmalte, amálgama e resina acrílica. Assim, apesar de não haver a informação disponível pelo fabricante, hipotetiza-se que apresenta baixo RDA e tamanho de partícula, promovendo o polimento mencionado. Da mesma maneira, a pasta profilática fina (CleanJoy Fine - VOCO, Alemanha), apresentando $RDA=16$, é indicada como pasta de polimento, podendo ser usada sozinha ou após as pastas profiláticas de maior granulometria [21, 16].

Corroborando com o estudo de Castanho GM et al., foi observado, na presente pesquisa, que as amostras submetidas à profilaxia com pasta de pedra-pomes e água obtiveram uma diminuição da rugosidade superficial da superfície tratada comparada à superfície não tratada em algumas amostras, entretanto, em outras houve uma diferença

mínima de rugosidade, obtendo, assim, uma média de $Ra=0,113$ [27]. Os mesmos resultados foram observados, por consequência, nas amostras submetidas à profilaxia com a pasta profilática CleanJoy Fine (VOCO, Alemanha), onde se obteve um Ra médio igual a 0,111, sendo um dos grupos os com menores valores absolutos de rugosidade após o tratamento. Com relação à pasta profilática CleanJoy Coarse (VOCO, Alemanha), por apresentar maior RDA ($RDA=195$), observou-se maior rugosidade superficial ($Ra=0,148$) do que a profilaxia com pedra-pomes, a pasta profilática fina, o jateamento com glicina e o com eritritol, mas demonstrou menor diferença comparado ao bicarbonato de sódio convencional e diferença de rugosidade estatisticamente insignificante com relação ao bicarbonato de sódio fino. Nestes grupos, observa-se valores abaixo do limite crítico ($0,2\text{ }\mu\text{m}$) e do limite para redução da adesão bacteriana ($0,15\text{ }\mu\text{m}$). Entretanto, comparativamente, a rugosidade média da pasta profilática CleanJoy Coarse ficou muito mais próxima do que os outros produtos, e em alguns espécimes até ultrapassou este valor.

Os resultados deste estudo não devem ser limitados exclusivamente à análise quantitativa do Ra , mas sim devem estender-se à morfologia superficial das imagens reconstruídas da superfície, obtidas pelo mapeamento microscópico. Foi evidente a alteração da rugosidade e polimento das superfícies nas imagens, sendo possível perceber áreas de depressão, porosidade e ranhuras nas regiões tratadas em variados graus, mesmo em grupos que apresentaram diferença de rugosidade mínima. É possível perceber uma alteração da morfologia superficial nos grupos da pasta de pedra-pomes e da pasta profilática grossa, onde foi observado maior número de ranhuras na superfície tratada. Com relação à pasta profilática fina, a alteração morfológica visual é quase imperceptível ao comparar as superfícies antes e após a profilaxia, com aumento mínimo de arranhões. Já nas amostras jateadas, nota-se variados níveis de alteração superficial em todos os grupos, onde verifica-se superfícies evidentemente porosas e irregulares. Além disso, com apenas a inspeção visual das amostras, é possível perceber diferentes níveis de perda de brilho superficial e polimento de acordo com o grupo correspondente [18, 28, 29]. Uma limitação do presente estudo foi não ter avaliado o brilho superficial (*gloss*) das superfícies submetidas aos distintos protocolos de profilaxia.

Por fim, é importante salientar que, por se tratar de uma análise *in vitro*, este estudo apresenta limitações, não refletindo diretamente situações encontradas *in vivo*. A presença da saliva, do biofilme aderido à superfície, de ácidos intrínsecos e de substâncias advindas da

alimentação e estilo de vida do paciente possivelmente influenciam em certo nível as análises e resultados obtidos.

Assim, conclui-se que as amostras jateadas com glicina e eritritol e as submetidas à profilaxia com pasta profilática fina e pedra-pomes apresentaram as menores rugosidades superficiais após a profilaxia, sendo capazes de manter um grau de polimento aceitável.

5 CONCLUSÃO

Este estudo buscou avaliar a rugosidade superficial de resinas compostas após diferentes métodos de profilaxia realizados rotineiramente pelo profissional. Clinicamente, deve-se buscar um equilíbrio entre a adequada remoção de biofilme e pigmentos e, ao mesmo tempo, o controle da abrasividade dos materiais profiláticos, evitando perdas consideráveis de volume e a necessidade de técnicas posteriores de repolimento nas restaurações. As amostras jateadas com glicina e eritritol e as submetidas à profilaxia com pasta profilática fina e pedrapomes apresentaram as menores rugosidades superficiais após a profilaxia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Janiszewska-Olszowska J, Drozdziak A, Tandacka K, Grocholewicz K. Effect of air-polishing on surface roughness of composite dental restorative material - comparison of three different air-polishing powders. *BMC Oral Health*. 2020;20(1):30. Published 2020 Jan 30. doi:10.1186/s12903-020-1007-y

2. de Moraes Oliveira ML, de Carvalho Oliveira F. *Adequações no protocolo de manutenção preventiva em pacientes com restaurações estéticas*. Maria Luiza de Moraes Oliveira; 2020

3. Liebermann A, Spintzyk S, Reymus M, Schweizer E, Stawarczyk B. Nine prophylactic polishing pastes: impact on discoloration, gloss, and surface properties of a CAD/CAM resin composite. *Clin Oral Investig*. 2019;23(1):327-335. doi:10.1007/s00784-018-2440-z

4. Reinhart D, Singh-Hüsken P, Zimmer S, Bizhang M. In-vitro influence of the use of an erythritol powder through air polishing on the surface roughness and abrasiveness of various restorative materials. *PLoS One*. 2022;17(7):e0270938. Published 2022 Jul 7. doi:10.1371/journal.pone.0270938

5. Gomes IA, Mendes HG, Filho EMM, et al. Effect of Dental Prophylaxis Techniques on the Surface Roughness of Resin Composites. *J Contemp Dent Pract*. 2018;19(1):37-41. Published 2018 Jan 1. doi:10.5005/jp-journals-10024-2208

6. da Rosa Rodolpho PA, Cenci MS, Donassollo TA, Loguércio AD, Demarco FF. A clinical evaluation of posterior composite restorations: 17-year findings. *J Dent*. 2006;34(7):427-435. doi:10.1016/j.jdent.2005.09.006

7. Bacchi A, Assad Cavalcante LM, Jochims Schneider LF, Xediek Consani RL. Repairs in composite resin restorations - a literature review. *RFO UPF*. 2010;15(3):331-335.

8. Paolone G, Mazzitelli C, Boggio F, et al. Effect of Different Artificial Staining Procedures on the Color Stability and Translucency of a Nano-Hybrid Resin-Based Composite. *Materials (Basel)*. 2023;16(6):2336. Published 2023 Mar 14. doi:10.3390/ma16062336

9. Chowdhary Z, Mohan R. Efficiency of three different polishing methods on enamel and cementum: A scanning electron microscope study. *J Indian Soc Periodontol*. 2018;22(1):18-24. doi:10.4103/jisp.jisp_40_17

10. Microscópio Confocal de Varredura à Laser - Leica TCS SP5 - FOP - Unicamp. FOP - Unicamp. Acedido em 22 de setembro de 2024. <https://www.fop.unicamp.br/cmi/microscopio-confocal-de-varredura-a-laser-leica-tcs-sp5/>

11. Costa SL, Hilgert LA, Duarte D. *Odontologia de Mínima Intervenção*. Napoleão; 2020.

12. Bühler J, Amato M, Weiger R, Walter C. A systematic review on the patient perception of periodontal treatment using air polishing devices. *Int J Dent Hyg*. 2016;14(1):4-14. doi:10.1111/idh.12119

13. Babina K, Polyakova M, Sokhova I, et al. The Effect of Ultrasonic Scaling and Air-Powder Polishing on the Roughness of the Enamel, Three Different Nanocomposites, and Composite/Enamel and Composite/Cementum Interfaces. *Nanomaterials (Basel)*. 2021;11(11):3072. Published 2021 Nov 15. doi:10.3390/nano11113072

14. Pfeifer CS. Polymer-Based Direct Filling Materials. *Dent Clin North Am*. 2017;61(4):733-750. doi:10.1016/j.cden.2017.06.002

15. Yurdagüven H, Aykor A, Özel E, Sabuncu H, Soyman M. Influence of a prophylaxis paste on surface roughness of different composites, porcelain, enamel and dentin surfaces. *Eur J Dent*. 2012;6(1):1-8.

16. Güler AU, Duran I, Yücel AÇ, Özkan P. Effects of air polishing powders on the surface roughness of composite resins. *J Dent Sci*. 2010;5(3):136-143.

17. Sen D, Göller G, İşsever H. The effect of two polishing pastes on the surface roughness of bis-acryl composite and methacrylate-based resins. *J Prosthet Dent*. 2002;88(5):527-532. doi:10.1067/mpr.2002.129335

18. Unterschütz L, Fuchs F, Mayer LA, Koenig A, Challakh N, Schulz-Kornas E, et al. Influence of dental prophylaxis procedures on the tooth veneer interface in resin-based composite and polymer-infiltrated ceramic veneer restorations: An in vitro study. *Clin Oral Investig*. 2022;26(12):7171-7180. doi:10.1007/s00784-022-04588-4.

19. Petersilka GJ, Bell M, Häberlein I, Mehl A, Hickel R, Flemmig TF. In vitro evaluation of novel low abrasive air polishing powders. *J Clin Periodontol*. 2003;30(1):9-13. doi:10.1034/j.1600-051x.2003.300102.x

20. Giacomelli L, Salerno M, Derchi G, Genovesi A, Paganin PP, Covani U. Effect of air polishing with glycine and bicarbonate powders on a nanocomposite used in dental restorations: an in vitro study. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2011;31(5):e51-e56.

21. Miyashita-Kobayashi A, Haruyama A, Nakamura K, et al. Changes in Gloss Alteration, Surface Roughness, and Color of Direct Dental Restorative Materials after Professional Dental Prophylaxis. *J Funct Biomater*. 2023;15(1):8. Published 2023 Dec 23. doi:10.3390/jfb15010008

22. Prophylaxis - Bicarbonato de Sódio Natural 250g. Formaden Brasil. Acesso em 21 de outubro de 2024. <https://www.formaden.com.br/product-page/prophylaxis-bicarbonato-de-sodio-natural-250g>

23. EMS Dental. AIR-FLOW Powder Classic Comfort [Internet]. Nyon (CH): EMS Dental; [citado em 2024 out 21]. Disponível em: <https://www.ems-dental.com/pt-br/products-overview/air-flow-powder-classic-new-formula>

24. Barnes CM, Covey D, Watanabe H, Simetich B, Schulte JR, Chen H. An in vitro comparison of the effects of various air polishing powders on enamel and selected esthetic restorative materials. *J Clin Dent*. 2014;25(4):76-87.

25. Tada K, Kakuta K, Ogura H, Sato S. Effect of particle diameter on air polishing of dentin surfaces. *Odontology*. 2010;98(1):31-36. doi:10.1007/s10266-009-0113-8

26. Sugiyama T, Kameyama A, Enokuchi T, et al. Effect of professional dental prophylaxis on the surface gloss and roughness of CAD/CAM restorative materials. *J Clin Exp Dent*. 2017;9(6):e772-e778. Published 2017 Jun 1. doi:10.4317/jced.53826

27. Castanho GM, Arana-Chavez VE, Fava M. Roughness of human enamel surface submitted to different prophylaxis methods. *J Clin Pediatr Dent*. 2008;32(4):299-303. doi:10.17796/jcpd.32.4.5p372ph43w216p41

28. Lee JH, Kim SH, Han JS, Yeo ISL, Yoon HI, Lee J. Effects of ultrasonic scaling on the optical properties and surface characteristics of highly translucent CAD/CAM ceramic

restorative materials: An in vitro study. *Ceram Int.* 2019;45(12):14594-14601. doi:10.1016/j.ceramint.2019.04.177.

29. Esati J, Amran T, Weiger R, Alsulaimani L, Blatz MB, Eggmann F. Adverse Effects of Ultrasonic Instrumentation and Air Polishing on Dental Restorations: A Systematic Review of Laboratory Studies. *J Esthet Restor Dent.* 2025 Feb 5. doi: 10.1111/jerd.13428. Epub ahead of print. PMID: 39908196.