

ESTUDO DOS EFEITOS DA ESCOVAÇÃO COM DENTIFRÍCIOS CONTENDO CARVÃO ATIVADO EM UMA RESINA COMPOSTA NANO-HÍBRIDA

João Pedro de Oliveira, Luís Eduardo Silva Soares.

Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil, jpdooliveira@gmail.com, lesoares@univap.br.

Resumo

O aumento da busca por estética dental tem impulsionado a comercialização de produtos, que prometem clareamento imediato, mas podem gerar abrasividade excessiva e desgaste em restaurações. O presente estudo investigou os efeitos da escovação com dentifrícios contendo carvão ativado em uma resina composta nano-híbrida. Foram preparadas 50 amostras de resina composta (Forma, Ultradent, cor WD) e submetidas a escovação simulada equivalente a quatro meses, utilizando diferentes dentifrícios – convencionais, clareadores e com carvão ativado, com e sem flúor. A molhabilidade da superfície foi medida pelo ângulo de contato. Reduções significativas no ângulo de contato foram observadas em três grupos (Oral-B 3D White, Bianco Carbon Detox e Natural Carvão Ativado), indicando maior abrasividade. Já os grupos Sorriso Fresh e Oral-B Natural Essence apresentaram alterações mínimas. Conclui-se que dentifrícios com carvão ativado, especialmente sem flúor, podem aumentar a abrasividade em resinas compostas, reforçando a importância da orientação profissional na escolha do creme dental adequado.

Palavras-chave: Carvão ativado. Creme dental. Rugosidade. Abrasão.

Área do Conhecimento: Odontologia.

Introdução

Nos últimos anos houve um incremento na busca por tratamentos relacionados a estética dental, o que resultou na comercialização de dentifrícios com propostas de exercer funções especificamente estéticas além de seus efeitos terapêuticos, sendo elas redução do aparecimento de cárie e da sensibilidade dentinária, a remoção do biofilme bacteriano, a prevenção da formação de cálculo. Na parte estética esses cremes dentais atuam na prevenção e remoção de manchas, gerando um efeito de clareamento dental (Hirata, 2013; Monteiro, 2014).

De uma forma ideal, os cremes dentais devem gerar uma abrasividade reduzida na dentina e no esmalte a ponto de não provocar danos significativos a estrutura dental (Rodrigues et al., 2019). Podemos citar que umas das primeiras pesquisas sobre o desgaste dentinário durante o período de escovação levou em consideração o tipo de escova, os abrasivos e até mesmo a técnica de realização da profilaxia como os principais fatores capazes de produzir uma abrasão, levando assim a um aumento da rugosidade da superfície, porém pouco se sabe sobre a atuação desses dentifrícios que contêm agentes clareadores na superfície de dentes com materiais restauradores como a resina composta (Antonini et al., 2007; Cunha, 2008).

As resinas compostas se tornaram um material de grande preferência quando o assunto é restaurações estéticas devido a sua capacidade de reproduzir facilmente a função, forma e a beleza dos dentes de uma forma natural. A estética promovida pelas resinas compostas, como brilho, rugosidade e cor são fatores que podem afetar a longevidade dessas restaurações, principalmente quando submetidas a condições adversas no meio bucal, como uma escovação inadequada com cremes dentais contendo agentes abrasivos (Backes et al., 2020; Roselino et al., 2015).

A abrasividade desses cremes dentais está ligada a forma, tamanho, dureza e concentração das partículas de carvão ativado presentes em sua composição. Outro fator que também influencia na abrasividade desses dentifrícios é a presença ou não de flúor, que é o principal agente protetor dos dentes contra a desmineralização e ao desenvolvimento de cárie (Zoller et al., 2023).

Hoje em dia, o desejo por um sorriso mais brilhante está se tornando cada vez mais popular principalmente nas mídias sociais. O produto que está ganhando destaque no mercado são os cremes

dentais que contém carvão ativado em sua composição e promete uma forma inovadora e imediata do tão sonhado clareamento dental (Greuling et al., 2021). Esses produtos vêm sendo vendido sem receita e apresentados nos mercados e farmácias como uma alternativa de menor custo quando comparados aos tratamentos clareadores que são realizados pelos cirurgiões-dentistas (Dionysopoulos et al., 2023).

Portanto são necessárias mais pesquisas nesta área para compreender melhor seu efeito nas resinas compostas. Este estudo teve como objetivos avaliar *in vitro* a molhabilidade da superfície de uma resina composta nanohíbrida para dentes clareados antes e após escovação com diferentes dentífrícios contendo carvão ativado.

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido Laboratório de Odontologia e Materiais Aplicados (LOMA) no Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IP&D) da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP). Foram preparadas de 50 amostras de resina composta Forma (Ultradent) na cor WD para dentes clareados, utilizando como padrão uma matriz de teflon confeccionada nas medidas internas 7 mm de diâmetro e 2,5 mm de profundidade.

Após a inserção da última camada, uma tira de poliéster foi posicionada na superfície junto com uma lâmina de vidro para na sequência realizar uma compressão digital para acomodar esta camada. Em seguida foi realizada a fotopolimerização da resina por 20 segundos com um aparelho de fotoativação LED (VALO Grand; ULTRADENT Products, INC., South Jordan, UT, EUA).

A molhabilidade de superfície da resina foi determinada pelas medições do ângulo de contato (AC) usando um sistema Drop Shape Analyzer (DSA100, Top View Analyzer TVA 100, Krüss). Cada espécime foi posicionado em uma plataforma móvel e uma gota de água (3 µL) foi dispensada sob a superfície da amostra. A cinética da mudança do formato da gota foi registrada (Da Silva et al., 2024).

Os valores do ângulo de contato - AC obtidos foram analisados estatisticamente usando o programa GraphPad Prism (versão 5.01 para Windows, GraphPad Software, San Diego, Califórnia, EUA). As comparações estatísticas foram realizadas com um nível de significância de $\alpha = 0,05$ (intervalos de confiança de 95%) (Da Silva et al., 2024).

Após a avaliação inicial dessas amostras foi realizada a escovação simulada em um Equipamento para Simulação de Escovação (MSE, Elquip, São Carlos, SP). Foi feito o ajuste do equipamento para executar essa simulação em uma temperatura de 37°C e na velocidade de 4,5 ciclos por segundo (sendo esse o movimento completo de vaivém). A escovação foi realizada totalmente em 5.000 movimentos recíprocos, o que se aproxima de 18 minutos, levando em conta a programação da máquina, sendo dividido em duas fases de 2.500 movimentos recíprocos cada, e entre as fases, ao final da primeira fase de escovação, cada amostra foi imersa individualmente em potes de acrílico contendo 3 ml de dentífrício diluído de seu respectivo grupo pelo tempo total de 1 minuto e 45 segundos de acordo com o protocolo inicialmente estabelecido na literatura (Machado et al., 2019).

Os 5.000 ciclos utilizados em uma velocidade de 4,5 ciclos/s, equivalem a aproximadamente a 120 dias de escovação, tempo sugerido como adequado para o uso de uma escova manual (Tahim, 2014).

Foram utilizados nessa simulação um total de 50 escovas com cerdas média da marca *Select* e dentífrícios específicos (de acordo com o grupo experimental de cada um). Foi realizado a diluição de cada dentífrício utilizando uma proporção de 1:3 em peso, a fim de reproduzir a diluição que ocorre pela saliva (Da Silva et al., 2024).

Para cada grupo de dentífrício, foi pesado 90g do produto em uma balança de precisão e diluído em 270 ml de saliva artificial juntamente com 30ml de água filtrada com o auxílio de Becker com agitação em um agitador magnético. Para a escovação, as amostras de resina composta foram fixadas em um porta amostras de resina acrílica com a utilização da cera utilidade para permitir assim a remoção dessas amostras ao final da simulação. Em cada grupo, foi utilizado aproximadamente 3 ml do dentífrício diluído em saliva depositando sobre cada amostra com o auxílio de uma seringa para manter a hidratação da amostra. Para cada grupo de amostras foram utilizadas 10 das escovas novas para evitar a contaminação entre os dentífrícios.

Ao final de todo o processo foram realizadas uma nova leitura no goniômetro seguindo os mesmos parâmetros da leitura inicial.

Tabela 1: Dentifrícios utilizados nos respectivos grupos experimentais e sua concentração de flúor.

Grupos	Dentifrícios	Flúor
Controle Negativo (Convencional)	Sorriso Fresh	1100ppmF
Controle Positivo (Clareadora)	Oral B 3D White Brilliant Fresh	1100ppmF
Carvão Ativado	Oral B Natural Essence - Óleo de coco e carvão	1100ppmF
Carvão Ativado	Creme Dental Bianco Carbon Detox	Sem flúor
Carvão Ativado	Natural	Sem flúor

Fonte: O autor.

Resultados

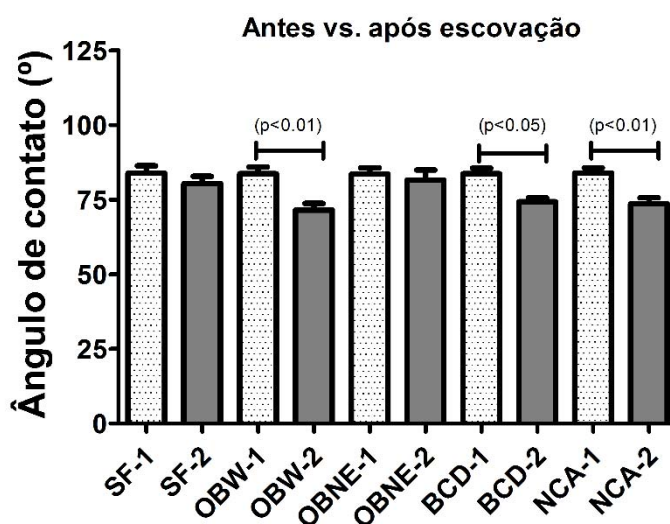
Após a escovação ocorreu uma redução significativa no ângulo de contato (AC) em três dos cinco grupos experimentais (Fig. 1). Nos grupos OBW, BCD e NCA esta redução foi estatisticamente significativa (** $p < 0,01$, * $p < 0,05$ e ** $p < 0,01$, respectivamente) (Fig. 1).

No grupo controle positivo – Oral-B 3D White Brilliant Fresh (OB) – observamos uma redução de 15% no AC (** $p < 0,01$), no dentifrício com carvão ativado sem flúor – Bianco Carbon Detox (BCD), uma redução de 11% no AC (* $p < 0,05$), e no dentifrício com carvão ativado sem flúor – Natural Carvão Ativado (NCA), apresentou uma redução de 12% no AC (** $p < 0,01$).

No grupo controle negativo – Sorriso Fresh (SF), e no dentifrício com carvão ativado e flúor – Oral-B Natural Essence – óleo de coco e carvão (OBNE), houve uma redução no AC, entretanto, sem uma diferença estatística significativa (ns $p > 0,05$).

Considerando o ângulo de contato da resina após a escovação nos grupos SF e OBNE, as superfícies podem ser consideradas mais hidrofóbicas e repelentes por alcançarem valores próximos de 90°. Nos grupos OBW, BCD e NCA os valores do AC ficaram muito abaixo de 90° (Tabela 2).

Figura 1: Resultado das análises comparativas do ângulo de contato (*contact angle*) antes (1) e após (2) a escovação nos grupos experimentais.



Fonte: O autor.

Tabela 2: Resultado das análises comparativa do ângulo de contato (*contact angle*) antes (1) e após (2) a escovação com as médias e desvio padrão (DP) nos grupos experimentais.

Grupo	AC-1 (DP)	AC-2 (DP)	Alteração (%)
SF	83,81 (7,98)	80,40 (7,37)	-4%
OBW	83,67 (7,32)	71,47 (7,14)	-15%
OBNE	83,54 (6,66)	81,57 (10,60)	-2%
BCD	83,68 (6,08)	74,31 (4,23)	-11%
NCA	83,92 (5,50)	73,55 (6,59)	-12%

Fonte: O autor.

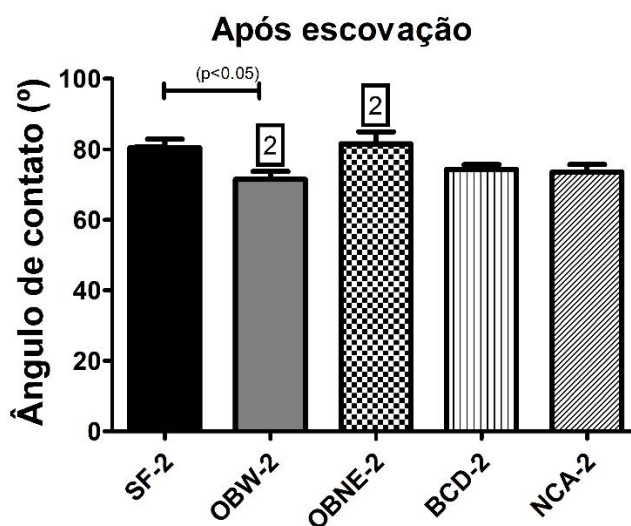
Comparando somente as leituras finais após a escovação não foram observadas diferenças estatísticas significantes entre o grupo controle negativo (SF) e os demais grupos ou entre o grupo controle positivo (OBW) e os outros grupos experimentais (Fig. 2).

Nesta segunda análise é possível verificar que apenas o grupo OBW teve um AC estatisticamente menor do que o grupo SF (* $p < 0,05$).

Nas comparações entre o grupo controle positivo OBW e os demais grupos foram observadas diferenças estatísticas significantes no AC para os grupos SF e OBNE (Fig. 2, asterisco *).

Nesta terceira análise é possível verificar que apenas os grupos OBNE e SF tiveram um AC estatisticamente maior do que o grupo OBW. Os grupos BCD e NCA não apresentaram diferenças estatísticas significantes quando comparados com o grupo controle positivo. Este resultado mostra que o nível de alteração no AC causado pela escovação com BCD e NCA foi similar à alteração gerada pelo grupo OBW (Fig. 2).

Figura 2: Resultado das análises comparativas do ângulo de contato (*contact angle*) após (2) a escovação comparando grupo controle negativo e positivo com os grupos experimentais. Diferença estatística significativa entre OBW e demais grupos (*).



Fonte: O autor.

Discussão

Os resultados encontrados neste estudo demonstram que dentifrícios contendo carvão ativado, especialmente aqueles sem flúor, provocaram maior alteração no ângulo de contato da superfície da resina composta nano-híbrida, indicando aumento da abrasividade. Essa evidência está de acordo com trabalhos prévios que apontam que a forma, tamanho e concentração das partículas de carvão ativado estão diretamente relacionadas ao potencial abrasivo dos dentifrícios (ZOLLER et al., 2023). Além disso, a ausência de flúor nos grupos Bianco Carbon Detox (BCD) e Natural Carvão Ativado (NCA)

pode ter potencializado a perda estrutural da superfície, uma vez que o flúor exerce função protetora contra a desmineralização por neutralizar o pH ácido do meio bucal (DA SILVA et al., 2024).

O ângulo de contato determina o quão bem um líquido pode molhar a superfície de um sólido. O formato que uma gota assumirá em uma superfície é determinado pela tensão superficial do fluido e pelas propriedades da superfície. Se o líquido se distribuir uniformemente por toda a superfície sólida, um ângulo de contato de 0° implica em umedecimento total, enquanto uma faixa de 0° a 90° denota uma superfície hidrofílica molhável. A substância se torna hidrofóbica e repelente após 90 graus (BALAKRISHNAN et al., 2023).

Um aumento no ângulo de contato é um indicativo de uma menor molhabilidade do líquido sobre a superfície, o que representa uma menor abrasividade. Já uma redução no ângulo de contato indica uma maior molhabilidade do líquido sobre a superfície, o que representa uma MAIOR abrasividade. Portanto, em três dos cinco grupos ocorreu algum nível de perda de estrutura ou alteração na superfície da resina após a escovação o que foi observado pela redução no ângulo de contato (Fig. 1, Tabela 1).

Produtos clareadores, mesmo quando não formulados com carvão ativado, podem gerar aumento da rugosidade superficial de materiais restauradores e tecidos dentários (RODRIGUES et al., 2019; ANTONINI et al., 2007). Isso explica a semelhança observada entre o grupo clareador Oral-B 3D White e os dentífrícios com carvão ativado sem flúor, ambos promovendo reduções significativas no ângulo de contato.

Por outro lado, os grupos Sorriso Fresh (SF) e Oral-B Natural Essence (OBNE), ambos com flúor, apresentaram alterações mínimas (Fig. 1, Tabela 1), reforçando a teoria de Roselino et al. (2015), de que dentífrícios com formulação balanceada, mesmo contendo carvão ativado, podem minimizar efeitos abrasivos quando associados a agentes remineralizantes.

Outro ponto relevante é o impacto estético e clínico das alterações superficiais observadas. Uma maior molhabilidade (redução do ângulo de contato) está relacionada ao aumento da adesão de biofilme e pigmentos, o que compromete a estética e a durabilidade das restaurações (BACKES et al., 2020). Isso reforça a preocupação quanto ao uso indiscriminado de dentífrícios com carvão ativado, especialmente sem orientação profissional.

Conclusão

O produto na forma de gel dental gerou a menor alteração no ângulo de contato da resina composta e os produtos com carvão ativado e sem agentes de proteção alteraram em maior nível a molhabilidade da resina composta. Sendo assim a escolha dos dentífrícios para uso diário é de grande importância para a saúde bucal adequada dos pacientes e deve ser realizada com cuidado e sob orientação de um cirurgião dentista.

Referências

ANTONINI, B. et al. Efeito da escovação com dentífrícios clareadores na rugosidade superficial do esmalte e da dentina. **Rev. 5 Odontol. UNESP**, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 121-26, 2007.

BACKES CN, FRANÇA FM, TURSSI CP, AMARAL FL, BASTING RT. Estabilidade de cor de uma resina composta bulk-fill fotopolimerizada em diferentes distâncias. **Braz Oral Res**. 2020;34: e119. Doi: 10.1590/1807-3107bor-2020. Vol34.0119.

BALAKRISHNAN, NIVETHIGAA et al. Enamel Remineralization Efficacy of Coconut Milk and Lyophilized Coconut Extract in Different Concentrations on Demineralized Enamel Surfaces: An In-Vitro Study. **Cureus**, v. 15, n. 9, 2023.

CUNHA, L. A. **Avaliação da rugosidade superficial e da alteração de cor do esmalte humano submetido ao clareamento dental e/ou refrigerante a base de cola, em função de escovação simulada**. 2008. 124 f. Tese (Doutorado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2008.

DA SILVA, MARCELO HENRIQUE PEREIRA MARQUES et al. Influence of fluoride characteristics on tooth surface protection in an erosive condition: A multifaceted characterization approach. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, 2024.

DIONYSOPOULOS, Dimitrios et al. Efeito de cremes dentais clareadores com diferentes agentes ativos sobre o desgaste abrasivo da dentina após simulação de escovação. **Journal of Functional Biomaterials**, v. 14, n. 5, pág. 268, 2023.

GREULING A, EMKE JM, EISENBURGUER M. Comportamento De Abrasão De Diferentes Cremes Dentais De Carvão Ao Usar Escovas De Dente Elétricas. **Revista Odontologia**. 2021; 9(8):97.

HIRATA, E. et al. In Vitro Enamel Remineralization by Low-Fluoride Toothpaste with Calcium Citrate and Sodium Trimetaphosphate. **Braz.Dent. J.**, Ribeirão Preto, v. 24, n. 3, p. 253-257, 2013.

MONTEIRO, B. **Avaliação in vitro da rugosidade superficial de resinas compostas após escovação simulada com diferentes dentífricos**. 2014. 55 f. Dissertação (Mestrado em odontologia) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Porto Alegre, 2014.

RODRIGUES, BÁRBARA ANDRADE LEIMIG et al. Avaliação através da tomografia por coerência óptica do esmalte dentário após o uso de dentífricos clareadores. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 48, 2019.

ROSELINO LM, CHINELATTI MA, ALANDIA-ROMÁN CC, PIRES DE SOUZA FC. Efeito do tempo de escovação e abrasividade do dentífrico na mudança de cor e rugosidade superficial de resinas compostas. **Braz Dent J**. 2015;26(5):7-13. Doi: 10.1590/0103-6440201300399.

TAHIM, C. M. **Avaliação in vitro da rugosidade e do desgaste dentinário após escovação com dentífricos clareadores**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará; Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem; Departamento de Odontologia; Programa de Pós-Graduação em Odontologia; Mestrado em Odontologia, Fortaleza, 2014.

ZOLLER, MANUEL J. et al. Relative dentin and enamel abrasivity of charcoal toothpastes. **International Journal of Dental Hygiene**, v. 21, n. 1, p. 149-156, 2023.

Agradecimentos

Agradecemos a profa. Dra. Ilene Cristine Rosia Cesar pelo uso do aparelho de fotoativação LED (VALO Grand; ULTRADENT).