

AVALIAÇÃO DO USO DE DENTIFRÍCIOS COM CARVÃO ATIVADO NA MOLHABILIDADE SOBRE RESINA COMPOSTA NANOHÍBRIDA

Caroline Siqueira Honório, Luís Eduardo Silva Soares.

Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Laboratório de Odontologia e Materiais Aplicados (LOMA), Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil, karoola2011@hotmail.com, lesoares@univap.com.br.

Resumo

O uso de dentifrícios com carvão ativado tem crescido entre pacientes que buscam clareamento dental. No entanto, esses produtos podem aumentar a rugosidade superficial das resinas compostas, favorecendo descoloração e acúmulo de placa. Este estudo avaliou a molhabilidade da superfície de uma resina antes e após escovação. Foram preparadas 50 amostras de resina composta (SHOFU) e divididas em 5 grupos: dentifrício convencional (Controle negativo, Sorriso - Fresh - SF); dentifrício clareador (Controle positivo, Oral-B 3D White Brilliant Fresh - OB); dentifrício com carvão ativado e flúor (Oral-B Natural Essence - OBNE) e dois dentifrícios contendo carvão ativado sem flúor (Bianco Carbon Detox - BCD e Natural Carvão Ativado - NCA). O ângulo de contato (AC) da água na superfície da resina foi mensurado. Após a leitura inicial, as amostras passaram por escovação simulada, equivalente a 4 meses. O produto na forma de gel dental (grupo SF) gerou a menor alteração no AC da resina composta e os produtos com carvão ativado e sem agentes de proteção alteraram em maior nível a molhabilidade (AC) da resina composta.

Palavras-chave: Odontologia. Dentifrícios. Resina Composta. Carvão Ativado.

Área do Conhecimento: Ciências da Saúde. Odontologia.

Introdução

A valorização da estética pela sociedade atual tem contribuído para o rápido desenvolvimento da indústria de materiais estéticos para Odontologia, e a cada ano, novos materiais e novas técnicas são introduzidos no mercado. Os cremes dentais clareadores são uma escolha popular para pessoas que procuram uma maneira conveniente e de baixo custo de clarear os dentes. Esses produtos podem ser adquiridos sem receita, sem a necessidade de orientação de um cirurgião-dentista (Devila et al., 2020). Eles atuam removendo manchas superficiais usando ingredientes abrasivos como sílica hidratada, carbonato de cálcio, alumina e perlita. Alguns cremes dentais também usam modificadores ópticos como covarina azul e ativadores químicos como peróxido de hidrogênio e pirofosfatos para aumentar seu efeito clareador (Dursun et al., 2023). Existem também cremes dentais contendo carvão ativado que afirmam oferecer benefícios desintoxicantes, ação anti-séptica e antifúngica, ou uma alternativa orgânica aos cremes dentais convencionais (Vaz et al., 2019; Torso et al., 2021). No entanto, não há atualmente nenhuma evidência clínica que apoie estas alegações em termos da sua eficácia no ambiente oral ou das suas propriedades compostas (Garcia et al., 2023).

As resinas compostas tornaram-se o material de escolha para restaurações devido à sua capacidade de reproduzir a forma, função e beleza de aparência natural dentes. Ao usar cremes dentais clareadores para escovação, é importante estar ciente de que a concentração de partículas abrasivas ou outros agentes químicos pode potencialmente danificar a superfície de quaisquer restaurações dentárias presentes, alterando suas propriedades superficiais (Garcia et al., 2023).

Além das alterações na estrutura dental, é importante considerar o efeito dos dentifrícios à base de carvão vegetal nos materiais restauradores. 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 dentifrícios contendo carvão ativado.

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Odontologia e Materiais Aplicados (LOMA) no Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IP&D) da Universidade do Vale do Paraíba. Foram preparadas 50 amostras de resina composta nanohíbrida na cor BW (BEAUTIFILL II, SHOFU, Japão) divididas em 5 grupos experimentais: G1 SF - Sorriso Fresh (controle negativo), G2 OBW - Oral-B 3D White Brilliant Fresh (controle positivo), G3 OBNE - Oral-B Natural Essence - Óleo de coco e carvão, G4 BCD - Bianco Carbon Detox e G5 NCA - Natural Carvão Ativado (Tabela 1). A composição básica dos dentífrícios é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1- Dentífrícios utilizados nos grupos experimentais com a sua composição resumida.

Dentífrício	Composição
G1 SF: Sorriso fresh	Sorbitol, água, sílice hidratada, lauril sulfato de sódio, aroma, PEG-12, goma de celulosa, sacarina de sódio, fluoreto de sódio, CI 16035, CI 45430 e eugenol (1100 ppm de flúor).
G2 OBW: Oral-b 3D white brilliant fresh	Água, Sorbitol, sílica hidratada, Pirofosfato dissódico, lauril sulfato de sódio, goma de celulose, aroma/sabor, hidróxido de sódio, sacarina sódica, fluoreto de sódio, Carbômero, dióxido de titânio (CI 77891), mica (CI 77019), Limoneno, Benzoato de sódio, sorbato de potássio. Ingrediente ativo: fluoreto de sódio (1100 ppm de flúor).
G3 OBN: Oral-b natural essence, óleo de coco e carvão	Água, Sorbitol, Sílica Hidratada, Pirofosfato Dissódico, Lauril Sulfato de Sódio, Goma de Celulose, Aroma, Hidróxido de Sódio, Sacarina de Sódio, Fluoreto de Sódio, Carbômero, Carvão em Pó, Mica (Ci 77019), Sucralose, Limoneno, Dióxido de Titânio (Ci 77891), Polisorbato 81, Fluoreto de Sódio (1100 Ppm de Flúor).
G4 BCD: Bianco carbon detox	Água, Glicerina, Sílica Hidratada, Lauril Sulfato de Sódio, Xilitol, Fosfato Tricálcico, Sabor, Maltodextrina, Goma de Celulose, Benzoato de Sódio, Carvão em Pó, Lactato de Zinco, Sucralose, Extrato de Fruta Citrus Limão, Extrato de Fruta Citrus Aurantium Dulcis (Laranja), Extrato de Zingiber Officinale, Fosfato Tricálcico (sem flúor).
G5 NCA: Natural carvão ativado	Extrato de Bambusa Vulgaris, Extrato de Punica Granatum, Salvia Sclarea, Esteviosídeo, Goma xantana xilitol, glicerina, lauril glicosídeo, Sílica hidratada, Aqua, Aroma, Benzoato de sódio, Carvão em pó, Bicarbonato de sódio (sem flúor).

Fonte: O autor.

As amostras de resina foram preparadas inserindo a resina em uma matriz de teflon pré-fabricada (7 mm de diâmetro e 2,5 mm de profundidade) e fotopolimerizadas pelo tempo recomendado pelo fabricante com o LED GranValo (Ultradent).

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).

A escovação simulada foi realizada em um Equipamento para Simulação de Escovação (MSE, Elquip, São Carlos, SP), com velocidade de 4,5 ciclos por segundo (movimento completo de vaivém) e uma carga de 200 gramas força (gf) (Gomes et al., 2019). A escovação foi realizada com um total de 5000 movimentos recíprocos (aproximadamente 18 minutos e 27 segundos considerando a programação na máquina), dividido em duas fases de 2500 movimentos recíprocos cada, e entre as fases para garantir ainda que ocorra a imersão total da amostra nas suspensões, ao final da primeira etapa de escovação (9 minutos e 50 segundos), cada amostra foi imersa individualmente em potes de acrílico contendo 3 ml de dentífrício diluído de seu respectivo grupo por 1 minuto e 45 segundos de acordo com protocolo previamente estabelecido na literatura (Machado et al., 2019).

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

A escovação simulada foi realizada no período de quatro meses de escovação (5.000 movimentos completos na máquina) (Tahim, 2014). Os 5.000 ciclos utilizados em uma velocidade de 4,5 ciclos/s, considerando o tempo de escovação de 1 min por dia e um tempo de 5s por superfície dentária equivaleriam clinicamente a dezoito minutos de escovação constante em cada superfície ou a aproximadamente a 120 dias de escovação, tempo sugerido como adequado de uso para uma escova manual (Tahim, 2014).

Uma escova macia (Select, Guarulhos, SP, Brasil) e dentífrício específico (de acordo com o grupo experimental) foram utilizados na simulação. Cada dentífrício foi diluído em saliva artificial na proporção 1:3 em peso, reproduzindo assim a diluição que ocorre pela saliva (Machado et al., 2019).

Para cada grupo de tratamento, 90 g de cada dentífrício foi pesado em balança de precisão (AX 200, Shimadzu do Brasil Comércio LTDA, São Paulo, SP, Brasil), e diluído imediatamente antes do uso em 270 ml de saliva artificial e 30ml de água filtrada em um Becker com agitação em agitador magnético por 10 minutos (Stirrer Hot Plate 400, LOGEN Scientific, Alpax, Diadema, SP, Brasil).

Para a escovação, as amostras de resina foram fixadas em um porta amostras de resina acrílica com auxílio de cera utilidade, permitindo assim que ao final da etapa de escovação as amostras fossem removidas do suporte. Para a escovação em cada grupo, cerca de 3 ml de dentífrício diluído em saliva foi depositado sobre cada amostra com o auxílio de uma pipeta. Para cada amostra, o dentífrício diluído foi depositado a cada 1 minuto, durante a etapa de escovação, para manter a amostra sempre hidratada. Um total de 50 escovas foram utilizadas, sendo que para cada dentífrício um grupo de dez escovas exclusivas foi utilizado, evitando assim a contaminação entre dentífrícios.

Ao final desse processo foi feita uma segunda leitura no goniômetro utilizando os mesmos parâmetros da primeira leitura (Da Silva et al, 2024).

Resultados

A análise comparativa entre as leituras iniciais e finais do ângulo de contato (AC) evidenciou reduções estatisticamente significativas em todos os grupos experimentais avaliados (Fig. 1, Tabela 2). Essas alterações indicam mudanças na molhabilidade da superfície da resina nanohíbrida após a escovação simulada com os diferentes tipos de dentífrício.

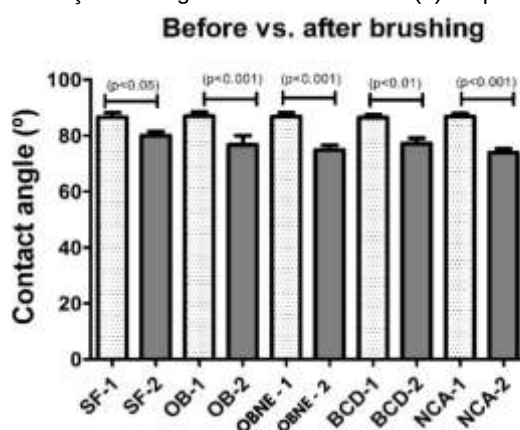
No grupo controle negativo, tratado com o produto convencional na forma de gel Sorriso Fresh (SF), foi observado uma redução de 8% no ângulo de contato, com significância estatística ($p < 0,05$).

O grupo controle positivo, que utilizou o dentífrício clareador Oral-B 3D White Brilliant Fresh (OB), apresentou uma redução de 12% no AC, com alta significância estatística ($p < 0,001$).

Entre os dentífrícios contendo carvão ativado, os resultados também demonstraram variações significativas. O grupo que utilizou o Oral-B Natural Essence (OBNE), que contém carvão ativado e flúor, apresentou uma redução de 14% no ângulo de contato, com significância estatística ($p < 0,001$), sugerindo um impacto considerável na molhabilidade da resina.

Já os dentífrícios com carvão ativado e sem flúor também mostraram alterações significativas. O grupo que utilizou o Bianco Carbon Detox (BCD) apresentou uma redução de 11% no AC ($p < 0,01$), enquanto o grupo tratado com o dentífrício Natural Carvão Ativado (NCA) apresentou a maior redução entre todos os grupos, com 15% de diminuição no AC ($p < 0,001$).

Figura 1 – Variação no ângulo de contato antes (1) e após (2) a escovação simulada



A Ciência do **NANO** e seu impacto transformador no **MACRO**

Fonte: O autor.

Tabela 2: Resultado das análises comparativa do ângulo de contato (AC) 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	86,56 (5,12)	80,00 (4,62)	-8%
OBW	86,93 (4,63)	76,65 (10,47)	-12%
OBNE	86,78 (4,16)	74,88 (5,19)	-14%
BCD	86,43 (3,26)	77,18 (5,99)	-11%
NCA	86,75 (3,57)	73,90 (4,31)	-15%

Fonte: O autor.

Discussão

Com a avaliação do ângulo de contato (AC) da superfície da resina nanohíbrida (BEAUTIFILL II, SHOFU) foi possível observar que a escovação com dentífrícios gerou redução no AC após um ciclo que simula um período de 4 meses de escovação (Fig. 1, Tabela 2). Entretanto esta redução no AC após a escovação foi menor para o grupo SF (-8%) seguido do grupo BCD (-11%). Este resultado indica uma alteração discreta na molhabilidade da superfície da resina, sugerindo um efeito menos agressivo sobre o material (Fig. 1, Tabela 2).

A redução de 12% no AC no grupo escovado com o produto Oral-B 3D White Brilliant Fresh (OB) (Fig. 1, Tabela 2) mostra que, mesmo sem conter carvão ativado, dentífrícios clareadores podem afetar a superfície da resina de forma relevante.

A presença do carvão ativado na composição dos produtos testados Natural Carvão Ativado (NCA) e Oral-B Natural Essence (OBNE) gerou a maior redução no AC (15 e 14%, respectivamente) no AC, sugerindo um impacto considerável na molhabilidade da resina.

Esses resultados sugerem que tanto o tipo de abrasivo quanto a presença ou ausência de flúor influenciam diretamente nas alterações superficiais da resina composta avaliada.

Uma redução no ângulo de contato indica uma menor molhabilidade do líquido sobre a superfície, o que representa uma maior abrasividade. Portanto, em todos os grupos ocorreu algum nível de perda de estrutura ou alteração na superfície da resina indicada pela redução no ângulo de contato. O produto que gerou menor alteração no AC da resina foi o gel dental *Sorriso Fresh*, no caso o único produto na forma de gel.

Considerando as limitações do presente projeto, foi possível identificar a aplicabilidade da técnica de avaliação do ângulo de contato para avaliar o efeito de uma escovação simulada no período de 4 meses em uma resina composta nanohíbrida para dentes clareados. O motivo da escolha de uma resina para dentes clareados foi de que atualmente os pacientes têm escolhido cores mais brancas da resina quando procuram um profissional para realizarem restaurações ou facetas em resina composta.

O gel dental foi o produto que gerou menor nível de alteração nas propriedades da resina, muito provavelmente pela menor porcentagem de sílica em sua composição. Por outro lado, o produto que gerou um maior nível de alteração nas propriedades da resina foi o dentífrício contendo carvão ativado possivelmente pelo tamanho maior das partículas abrasivas. Os dentífrícios contendo carvão ativado geraram alterações mais significativas nas propriedades da resina quanto comparado aos grupos controle, sem carvão ativado.

Portanto, recomenda-se que o paciente que possui grande número de restaurações em resina composta deva ter um controle periódico e frequente por parte do cirurgião-dentista de suas restaurações e que receba uma prescrição individualizada de dentífrício para seu perfil e situação de saúde bucal. Caso o paciente utilize dentífrícios muito abrasivos, este controle deve ter sua frequência aumentada.

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.

Referências

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.

DE SOUZA TELES, JULIANA TALITA et al. Uso indevido e irracional de agentes clareadores dentais por meio de propagandas publicitárias nas redes sociais. **Revista Cathedral**, v. 2, n. 1, 2020.

DEVILA A, LASTA R, ZANELLA L, AGNOL MD, RODRIGUES – JUNIOR SA. Efficacy and adverse effects of whitening dentifrices compared with other products: a systematic review and meta-analysis. **Oper Dent**. 2020;45(2):e77-90. doi: 10.2341/18-298-L

DURSUN MN, ERGIN E, TEKCE AU, GURGAN S. Which whitening toothpaste with different contents is more effective on color and bond strength of enamel? **J Esthet Restor Dent**. 2023;35(2):397-405. doi: 10.1111/jerd.12968

GARCIA, RAÍSSA MANOEL et al. Characterization of whitening toothpastes and their effect on the physical properties of bulk-fill composites. **J Appl Oral Science**, v. 31, p. e20220428, 2023.

GOMES, R. N. S. et al. Adverse effects of respiratory disease medicaments and tooth brushing on teeth: A scanning electron microscopy, X-ray fluorescence and infrared spectroscopy study. **Microscopy Research and Technique**, v. 82, n. 9, p. 1489-1499, 2019.

MACHADO, A. C. et al. Using fluoride mouthrinses before or after toothbrushing: effect on erosive tooth wear. **Archives of Oral Biology**, v. 108, p. 104520, 2019.

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.

TORSO VH, FRAGA MA, LOPES RM, ARANHAAC, CORRER-SOBRINHO L, CORRER AB. Charcoal-based dentifrices: effect on color stability and surface wear of resin composites. **J Esthet Restor Dent**. 2021;33(5):815-3. doi: 10.1111/jerd.12741

VAZ VT, JUBILATO DP, OLIVEIRA MR, BORTOLATTO JF, FLOROS MC, DANTAS AA, et al. Whitening toothpaste containing activated charcoal, blue covarine, hydrogen peroxide or microbeads: which one is the most effective? **J Appl Oral Sci**. 2019;27:e20180051. doi: 10.1590/1678- 7757-2018-0051

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da empresa SHOFU dental Corporation, com a resina composta BEAUTIFILL II. Agradecemos à profa. Dra. Ilene Cristine Rosia Cesar pelo equipamento fotopolimerizador LED GranValo (Ultradent).