

# Avaliação da abrasividade de escovas dentais com cerdas macias

## *Abrasion assessment of soft bristle toothbrushes*

Larissa Maria Cavalcante\*

Vinicius Esteves Salgado\*\*

Guilherme Ferreira Rego\*\*\*

Luis Felipe Jochims Schneider\*\*\*\*

### Resumo

Uma ampla variedade de escovas dentais está disponível no mercado com diversas indicações clínicas. Entretanto, poucos estudos na literatura avaliam a abrasão de escovas de diferentes marcas sobre as restaurações de resina composta. Objetivo: o presente estudo buscou avaliar a abrasividade de três escovas dentais com cerdas macias: Oral B Indicator Plus®, Colgate Extra Clean® e Dr. Veit Soft® em um compósito restaurador. Materiais e método: discos do compósito (8 mm x 2 mm) Tetric Ceram® foram produzidos e fotoativados com uma fonte de luz LED por 40 segundos cada. Dezoito amostras foram confeccionadas e divididas em três grupos experimentais (n = 6). Foram avaliadas a rugosidade superficial (Ra) e a massa em gramas (g) de cada espécime. Em seguida, os espécimes e as escovas foram posicionados em uma máquina simuladora de escovação (ODEME®, Luzerna, SC, Brasil). Os grupos foram submetidos a ciclos que simularam o uso contínuo das escovas por 3 meses. Para cada amostra, foi preparada uma pasta contendo a proporção em massa 1:2 de água destilada e pasta dental. Após a abrasão, a rugosidade e massa foram novamente mensuradas. As extremidades das cerdas foram observadas em um estereomicroscópio com magnitude de 45x. Os resultados foram submetidos ao teste estatístico de Análise de Variância com medidas repetidas no tempo (5%). Resultados: Não houve diferença estatística em massa para nenhum grupo antes e após abrasão (p = 0,727). No entanto, as escovas Oral B Indicator Plus® e Colgate Extra Clean® produziram superfícies mais rugosas (p = 0,002) quando comparada com Dr. Veit Soft® após abrasão. Conclusão: os resul-

tados mostraram que existe variação no potencial de abrasão de escovas dentais classificadas comercialmente como cerdas macias de diferentes fabricantes.

Palavras-chave: Abrasão. Escovação. Resina composta. Rugosidade.

### Introdução

A escovação é o método mecânico mais comumente utilizado durante a higiene oral. O uso da escova dental associada ao dentífrício é comprovadamente essencial para remoção e controle da placa bacteriana, prevenção da formação de cálculo dental, redução do manchamento e, consequentemente, propicia a saúde periodontal. Porém, para que seja considerada eficiente, a escovação dental deve ser realizada de forma correta, evitando que sejam produzidos danos aos tecidos moles, duros e materiais restauradores presentes na cavidade bucal.

Entretanto, características como a formulação do dentífrício e o tipo de cerdas da escova dental são fatores importantes na abrasão de restaurações, dos tecidos moles e duros da cavidade bucal, além de influenciarem na capacidade de limpeza durante a escovação mecânica<sup>1-3</sup>. Com relação ao potencial abrasivo das cerdas das escovas dentais, os estudos não

<http://dx.doi.org/10.5335/rfo.v18i2.3250>

\* Professora Adjunta, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil.

\*\* Doutorando em Materiais Dentários, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

\*\*\* Graduado em Odontologia, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil.

\*\*\*\* Professor Adjunto, Faculdade de Odontologia, Universidade Veiga de Almeida, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

são conclusivos, e tem sido observado que escovas com cerdas macias de diferentes marcas comerciais apresentam diferentes abrasividades<sup>3</sup>. Deyer et al.<sup>4</sup> observaram que a abrasão causada por cerdas macias é igual ou superior àquelas com cerdas duras em tecidos duros quando dentifrícios são utilizados.

Estudos demonstram que os abrasivos presentes nos dentifrícios apresentam efeitos mínimos no esmalte e mais pronunciados na dentina<sup>5</sup>, a qual apresenta dureza aproximadamente cinco vezes menor que o esmalte. Por essa razão, quando não corretamente realizada, a escovação pode implicar em recessão gengival e exposição den9Leba5

tinária, que em alguns casos pode evoluir para hipersensibilidade<sup>5-7</sup>.

As restaurações diretas de compósitos também podem ser influenciadas pelos efeitos deletérios da abrasão dos dentifrícios e das cerdas das escovas. Muitos estudos utilizam a metodologia da abrasão por escovação dental com o objetivo de avaliar a longevidade estética dos compósitos restauradores<sup>8</sup>. O desgaste promovido pela escovação dental modifica a textura superficial, criando superfícies mais rugosas, resultando em propriedades estéticas, biológicas e funcionais inferiores<sup>8,9</sup>.

Diretamente relacionada à aparência óptica, a rugosidade superficial é considerada um dos fatores mais importantes na percepção visual das restaurações estéticas. A textura superficial das restaurações de resina composta controla o grau de reflexão e dispersão da luz<sup>10</sup>. A capacidade de uma superfície refletir a luz define o brilho. Em geral, uma superfície com alto brilho está associada a uma superfície mais lisa<sup>11,12</sup>. Em contrapartida, quando um feixe de luz incide sobre uma superfície rugosa, ocorre um espalhamento, e menor brilho é observado<sup>11</sup>. Dessa forma, um aumento da rugosidade na superfície não afeta apenas a reflexão da luz como também a cor e a translucência do material<sup>11-13</sup>. Irregularidades causadas na superfície dos materiais restauradores podem aumentar a adesão de pigmentos<sup>14</sup>, resultando em alteração de cor ao longo do tempo<sup>10,14</sup>.

Atualmente, uma ampla variedade de escovas está disponível no mercado com diversas indicações clínicas. Entretanto, poucos estudos na literatura avaliam o potencial abrasivo de escovas dentais de diferentes marcas comerciais em restaurações de compósito odontológico. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a abrasividade de três marcas de escovas dentais com cerdas macias sobre a rugosidade superficial de um compósito micro-híbrido.

A hipótese testada foi de que não seria observada diferença entre as escovas dentais de cerdas macias com relação à rugosidade superficial.

## Materiais e método

Foram preparados 18 espécimes em forma de discos do compósito Tetric Ceram® (Ivoclar Vivadent, Barueri, SP, Brasil) com dimensões de 8 mm de diâmetro x 2 mm de espessura. Cada espécime do compósito foi fotoativado com uma fonte de luz LED modelo Radii CAL® (SDI Brasil Indústria e Comércio Ltda. São Paulo, SP, Brasil) por 40 segundos, e, em seguida, os discos foram divididos em três grupos experimentais de acordo com a marca comercial das escovas dentais estudadas. Foram avaliadas as escovas dentais com cerdas macias de três marcas comerciais: Oral B Indicator Plus® (Procter & Gamble do Brasil, São Paulo, SP, Brasil), Colgate Extra Clean® (Colgate-Palmolive Company, São Paulo, SP, Brasil) e Dr. Veit Soft® (Dr. Veit Produtos Oral Care, Rio de Janeiro, RJ, Brasil). Em seguida, as amostras foram submetidas aos testes iniciais de rugosidade (Ra) e pesadas em balança analítica com precisão de 0,1 mg (g).

Para o ensaio de rugosidade, foi utilizado um perfilômetro (Taylor Hobson Precision Instrument®, Taylor Hobson Ltd, Leicester, England). O aparelho fez a leitura por meio de uma ponta de diamante com velocidade constante de 1,00 mm/s e força aplicada de 6 mN. A ponta percorreu uma distância de 2 mm e foram feitas 6 avaliações por espécime. O parâmetro Ra (média aritmética dos picos e vales de uma superfície) foi utilizado para análise dos dados.

Um simulador de ciclos de escovação foi utilizado para abrasonar a superfície dos espécimes. As escovas dentais avaliadas foram acopladas à máquina de escovação (Odeme®, Luzerna, SC, Brasil), de forma que apresentaram íntimo contato com a superfície dos espécimes. Foi utilizado dentifrício com 1.100 ppm de flúor (Oral B Pró-Saúde®, Procter & Gamble do Brasil, São Paulo, SP, Brasil). A simulação da escovação foi realizada por meio da aplicação de uma carga vertical de 2,5 N durante movimentos horizontais. Uma proporção em massa de 2:1 (água: dentifrício fluoretado) foi utilizada como "slurry" de acordo com a norma da ISO/TS 1469-1. Para cada amostra, 12 g de slurry foram utilizados. Todos os espécimes foram submetidos a 2.500 ciclos de escovação, o que corresponde a aproximadamente 3 meses de uso da escova dental<sup>10</sup>.

Após a abrasão, os espécimes foram removidos da máquina de escovação, lavados com água e secados. As medidas de rugosidade superficial e a pesagem foram repetidas. Para a pesagem, foi padronizada a secagem dos espécimes antes e após abrasão com papel absorvente por 3 minutos.

As escovas dentais foram observadas em um estereomicroscópio SZ61TR (Olympus®, Tokyo, Japan) com magnitude de 45x, para que pudesse ser avaliada a forma das extremidades das cerdas utilizadas. Os resultados obtidos foram submetidos ao teste estatístico ANOVA com medidas repetidas no tempo (5%).

## Resultados

Não foi observada diferença estatística de massa (em gramas) para nenhum grupo antes e após a abrasão por escovação ( $p = 0,727$ ). Entretanto, com relação à rugosidade, as marcas Oral B Indicator Plus e Colgate Extra Clean produziram aumento significativo na rugosidade superficial, diferindo estatisticamente ( $p = 0,002$ ) da marca Dr. Veit Soft. Os resultados de rugosidade, parâmetro Ra, estão expressos na Tabela 1, e os de massa, na Tabela 2.

As Figuras 1, 2 e 3 ilustram diferenças entre as extremidades das cerdas observadas em magnitude de 45x.

Tabela 1 - Valores médios de rugosidade do parâmetro Ra e desvio padrão antes e após abrasão

Escova dental	Médias de valores de Ra e desvio padrão	
	Antes da abrasão	Após a abrasão
Oral B	0,06 (0,03) Ba	0,10 (0,02) Aa
Colgate	0,07 (0,02) Ba	0,11 (0,02) Aa
Dr. Veit	0,06 (0,03) Aa	0,07 (0,03) Ab

\*Letras minúsculas comparam grupos na vertical e letras maiúsculas, na horizontal. Escova  $p = 0,002$ , Tempo  $p < 0,001$ , Escova \*tempo  $p = 0,005$

Tabela 2 - Valores médios de massa em gramas (g) e desvio padrão antes e após abrasão

Escova dental	Médias de valores de massa em gramas e desvio padrão	
	Antes da abrasão	Após a abrasão
Oral B	0,2464 (0,004)	0,2461 (0,004)
Colgate	0,2473 (0,004)	0,2469 (0,004)
Dr. Veit	0,2477 (0,004)	0,2476 (0,005)



Figura 1 - Escova dental Dr. Veit Soft®

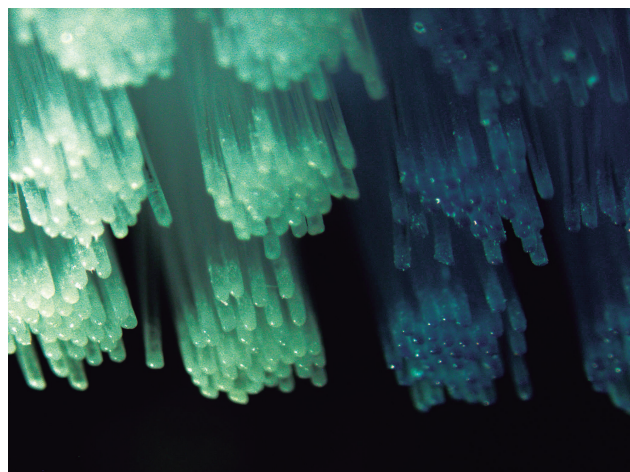


Figura 2 - Oral B Indicator Plus®



Figura 3 - Colgate Extra-Clean®

## Discussão

A hipótese testada neste estudo de que não haveria diferença entre as escovas dentais de cerdas macias com relação à rugosidade superficial foi rejeitada. A capacidade de abrasão, observada por meio da simulação de escovação dental, mostrou que escovas de cerdas macias de diferentes marcas comerciais apresentaram abrasividades potencialmente diferentes. As escovas das marcas Oral B Indicator Plus e Colgate Extra Clean produziram um aumento de aproximadamente 60% nos valores de rugosidade na superfície dos compósitos avaliados e não apresentaram diferença entre si. Já a escova dental Dr. Veit Soft não produziu diferença significativa na rugosidade superficial antes e após os ciclos de abrasão, e os valores iniciais e finais mantiveram-se semelhantes. Apesar das diferenças observadas em rugosidade para alguns grupos, essas alterações não foram significativas a ponto de produzir uma alteração significativa de massa nos espécimes.

Diversos aspectos podem estar relacionados à capacidade de abrasão das escovas dentais, como a força empregada durante o procedimento de escovação, a qualidade da terminação das cerdas e a flexibilidade<sup>1,3,15</sup>. As extremidades das cerdas das escovas dentais utilizadas foram observadas em um estereomicroscópio com magnitude de 45x. As Figuras 1 e 2 ilustram cerdas arredondadas e bem polidas das escovas das marcas Dr. Veit Soft e Oral B Indicator Plus. Com relação às cerdas da escova Colgate Extra Clean, a Figura 3 ilustra extremidades planas e não tão polidas quando comparadas aos outros dois produtos avaliados. Com o objetivo de eliminar a interferência da força empregada durante a escovação, neste estudo, a força empregada foi padronizada para todas as escovas pela aplicação de uma carga vertical de 2,5 N durante movimentos horizontais no simulador de escovação dental.

Um estudo avaliou a geometria da extremidade das cerdas de 15 marcas comerciais. A qualidade das extremidades era caracterizada em porcentagem, tendo as cerdas arredondadas e bem polidas correspondido a 100% de qualidade. Pelo menos metade das escovas apresentou um nível de 90% de cerdas aceitáveis, 5 produtos apresentaram um nível entre 70 e 90% de aceitabilidade e 2 produtos apresentaram cerdas com qualidade de aceitação inferior a 70%<sup>15</sup>.

A flexibilidade das cerdas é considerada, em alguns estudos, como a explicação mais aceita para diferenças de abrasividade entre diferentes marcas de escovas dentais. De acordo com Teche e colaboradores<sup>3</sup>, essa explicação baseia-se no fato de que a flexibilidade das cerdas as torna mais ou menos eficientes como veículo carregador do dentífrico durante a escovação. Nessa linha de raciocínio, cerdas mais flexíveis carregam maior quantidade de dentífrico e podem causar maior abrasividade devido a um maior contato axial com a superfície durante a escovação. Sendo assim, dentro de uma mesma categoria, as cerdas das escovas de diferentes marcas comerciais podem apresentar diferentes flexibilidades, resultando em escovas com potencial de abrasão diferente, como observado no presente estudo.

Clinicamente, estudos têm demonstrado que superfícies com valores de rugosidade superiores (Ra) a 200 nm apresentam grande potencial para o acúmulo de placa bacteriana<sup>16</sup>. Sendo assim, a avaliação da rugosidade de superfícies de restaurações de resina composta pode ser um indicativo do desempenho clínico e durabilidade intraoral desses materiais<sup>8</sup>.

## Conclusão

Os resultados deste estudo mostraram variações no potencial de abrasão, com relação aos valores de rugosidade superficial de cerdas classificadas como macias em escovas de dente de diferentes fabricantes.

## Abstract

*There is a wide variety of toothbrushes available in the market with various clinical indications. However, there are few studies in literature that assess the abrasion of toothbrushes of different brands on composite resin restorations. Objective: the present study assessed the abrasion of three brands of soft bristles toothbrushes: Oral B Indicator Plus™, Colgate Extra Clean™, and Dr. Veit Soft™ on a restorative composite material. Materials and method: discs of composite material (8 mm x 2 mm) Tetric Ceram™ were produced and light cured with an LED unit for 40 seconds each. A total of 18 samples were made and divided in three experimental groups (n = 6). Superficial roughness (Ra) and mass in grams (g) of each sample were assessed. Then, the samples and toothbrushes were placed in a toothbrushing simulating machine (ODEME™, Luzerna, SC – Brazil). The groups were submitted to cycles simulating the continuous use of toothbrushes for 3 months. A paste containing the proportion in mass 1:2 of distilled water and dental paste was prepared for each sample. After abrasion, roughness and mass were measured again. The ends of the bristles were observed with a stereomicroscope at 45x magnitude. The results were submitted to ANOVA test with repeated measures over time (5%). Results: there was no statistical difference in mass for any group before and after toothbrush abrasion (p = 0.727). However, Oral B Indicator Plus and Colgate Extra Clean toothbrushes produced rougher surfaces (p = 0.002) than Dr. Veit Soft after abrasion. Conclusion: the results showed that there are variations in the potential for abrasion of toothbrushes commercially classified as soft bristles from different manufacturers.*

**Keywords:** Abrasion. Toothbrushing. Composite resin. Roughness.

## Referências

1. Macdonald E, North A, Maggio B, Sufi F, Mason S, Moore C, et al. Clinical study investigating abrasive effects of three toothpastes and water in an *in situ* model. *J Dent* 2010; 38(6):509-16.
2. Tirapelli C, de Carvalho JF, Ribas JP, Panzeri H. Dental plaque removal efficacy of three toothbrushes with different designs: a comparative analysis. *Oral Health Prev Dent* 2006; 4(2):105-11.
3. Teche FV, Paranhos HF, Motta MF, Zaniquelli O, Tirapelli C. Differences in abrasion capacity of four soft toothbrushes. *Int J Dent Hyg* 2011; 9(4):274-8.
4. Dyer D, Addy M, Newcombe RG. Studies *in vitro* of abrasion by different manual toothbrush heads and standard toothpaste. *J Clin Periodontol* 2000; 27(2):99-103.
5. Davis WB, Winter PJ. The effect of abrasion on enamel and dentine after exposure to dietary acid. *British Dental Journal* 1980; 148(11-12):253-6.
6. Addy M, Smith SR. Dentin hypersensitivity: an overview on which to base tubule occlusion as a management concept. *J Clin Dent* 2010; 21(2):25-30.

7. Hooper S, West NX, Pickles MJ, Joiner A, Newcombe RG, Addy M. Investigation of erosion and abrasion on enamel and dentine: a model *in situ* using toothpastes of different abrasivity. *J Clin Periodontol* 2003; 30(9):802-8.
8. Cavalcante LM, Masouras K, Watts DC, Pimenta LA, Silikas N. Effect of nanofillers' size on surface properties after toothbrush abrasion. *Am J Dent* 2009; 22(1):60-4.
9. Lee YK, Lu H, Oguri M, Powers JM. Changes in gloss after simulated generalized wear of composite resins. *J Prosthet Dent* 2005; 94(4):370-6.
10. O'Brien WJ, Johnston WM, Fanian F, Lambert S. The surface roughness and gloss of composites. *J Dent Res* 1984; 63(5):685-8.
11. Lu H, Roeder LB, Lei L, Powers JM. Effect of surface roughness on stain resistance of dental resin composites. *J Esthet Restor Dent* 2005; 17(2):102-8.
12. Lee YK, Lim BS, Kim CW. Effect of surface conditions on the color of dental resin composites. *J Biomed Mater Res* 2002; 63(5):657-63.
13. Tanoue N, Matsumura H, Atsuta M. Wear and surface roughness of current prosthetic composites after toothbrush/dentifrice abrasion. *J Prosthet Dent* 2000; 84(1):93-7.
14. Manhart J, Kunzelmann KH, Chen HY, Hickel R. Mechanical properties and wear behavior of light-cured packable composite resins. *Dent Mater* 2000; 16(1):33-40.
15. Jung M, Kockapan C, Wetzel WE. Bristle end rounding of manual toothbrushes and reproducibility of end rounding classification. *Am J Dent* 2003; 16(5):299-304.
16. Quirynen M, Bollen CM. The influence of surface roughness and surface free energy on supra- and subgingival plaque formation in man: A review of the literature. *J Clin Periodontol* 1995; 22(1):1-14.

**Endereço para correspondência:**

Larissa Maria Cavalcante  
 Av. Jornalista Alberto Francisco Torres, 419 /  
 201  
 Icaraí 24230-007 Niterói, RJ  
 Fone: 21 8103-3636  
 E-mail: lara\_cavalcante@yahoo.com.br

*Recebido: 04/06/2013. Aceito: 31/10/2013.*