

Efeito da escovação na rugosidade e topografia da zircônia polida ou glazeada

XXIX CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Palavras chaves: Polimento dentário, Escovação Dentária, Prótese dentária, Cerâmicas.

Bianca Domingues¹, Beatriz Ometto Sahadi¹, Jorge Rodrigo Soto-Montero¹, Vitaliano Gomes de Araújo Neto¹, Hilton Riquieri², Marcelo Giannini (orientador)¹.

¹ Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas

² Hilton Riquieri Laboratório Dental

INTRODUÇÃO:

A zircônia foi introduzida na Odontologia Protética com a finalidade de fabricação de coroas unitárias e próteses parciais fixas utilizando tecnologia CAD/CAM. A introdução desses materiais à base de óxido de zircônio tem gerado considerável interesse odontológico, devido a sua maior durabilidade na cavidade oral, e principalmente sua biocompatibilidade, além das propriedades mecânicas da zircônia se mostrarem as mais altas em relação a qualquer cerâmica dental (1-3). Muitos tipos de sistemas cerâmicos contendo zircônia estão disponíveis na Odontologia, dentre eles estão: a zircônia tetragonal policristalina estabilizada com ítrio (3Y-TZP), esta é a forma comercial mais comum e mais utilizada; a parcialmente estabilizada com magnésio (Mg-PSZ); e aquela que combina alumina e zircônia (ZTA) (2-6).

Quando comparados aos outros materiais protéticos cerâmicos, metálicos ou à base de resina composta, as zircônias apresentam vantagens, que explicam sua crescente popularidade entre técnicos de prótese dental e dentistas: 1- capacidade de reproduzir os complexos fenômenos ópticos observados na estrutura dental (fluorescência, opalescência, translucidez e opacidade); 2- material biocompatível; 3- estabilidade de cor e química; e 4- alta resistência à abrasão e à fratura. Assim, qualquer material restaurador ou protético dentário, bem como os dentes naturais, deve ter integridade mecânica suficiente para funcionar na cavidade oral por um longo período (4).

A rugosidade dos materiais protéticos, tal como a zircônia, é fator determinante na manutenção da saúde dos tecidos periodontais e peri-implantares, já que a adesão das bactérias orais em materiais restauradores e nas estruturas dentais desempenham papel chave nas doenças orais (5). Assim, o acabamento das superfícies dos materiais reabilitadores é importante para a longevidade clínica. No entanto, há uma falta de consenso sobre o melhor método e técnica de polimento, especialmente no que diz respeito à rugosidade superficial para a nova geração das zircônias (6-8).

O glazeamento é um tipo de tratamento superficial realizado nas cerâmicas odontológicas para a obtenção de uma superfície lisa e brilhante. Porém, para o ajuste proximal e oclusal da peça é necessário a realização de desgastes que aumentam a rugosidade da superfície, a qual pode ser corrigida com pontas abrasivas. Os fabricantes sugerem que o uso desses polidores de borracha diamantada é um tipo de polimento de superfície alternativo, que tende diminuir a abrasividade produzida e o acúmulo de biofilme (9,10). Entretanto não se sabe se o polimento com as pontas abrasivas promove a mesma lisura que o glazeamento e se a escovação dental poderia exacerbar mais a rugosidade das zircônias polidas com as pontas abrasivas do que aquelas glazeadas.

METODOLOGIA:

Materiais:

Foram utilizados os materiais:

- Óxido de zircônia Katana UTML (88-93% de ZrO_2 + HfO_2 , 7-10% de Óxido de Ítrio (Y_2O_3) e 0-2% de outros óxidos / Kuraray Noritake Dental, Tóquio, Japão).
- Polidores de borracha diamantada em formato de roda (sequência verde, azul e amarelo / Dedeco, Long Eddy, N.Y, EUA).
- Glaze Cerabien ZR (Kuraray Noritake Dental, Tóquio, Japão).

Métodos:

Vinte e oito placas de zircônia (n=14) (12 mm de comprimento, 7 mm de largura e 3 mm de espessura) foram preparadas, sinterizadas e submetidas a dois métodos de acabamento: glaze ou polimento com borrachas abrasivas. Como Controle, foram utilizados blocos de esmalte bovino (n=12) nas mesmas dimensões. As amostras de zircônia e esmalte foram analisadas quanto à rugosidade, brilho (n=11) e à morfologia de superfície em microscopia eletrônica de varredura (n=3), antes da escovação (*baseline*), após 15.000 e 30.000 ciclos de escovação em máquina simuladora (Odeme Dental Research, Luzerna, SC, Brasil).

Para a análise da rugosidade (SJ-410 - Mitutoyo América Corporation, Suzano, Brasil) foram realizadas três medições em diferentes direções para cada superfície da amostra. A média dessas três medidas foi usada como valor da rugosidade de cada amostra. A análise do brilho dos espécimes foi realizada com o medidor de brilho (Novo-Curve, Rhopoint Instruments, St. Leonards-on-Sea, UK) em um ângulo de incidência de 60°. Foram realizadas duas medições em cada espécime e a média das duas medidas foi usada como valor do brilho de cada amostra.

Os dados de rugosidade e brilho foram analisados quanto à normalidade e homoscedasticidade (Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente), seguido por ANOVA 2 fatores (1: tratamento superficial e 2: nº de ciclos de escovação) e teste de Tukey ($\alpha=0,05$).

As imagens de topografia realizadas por MEV (Microscópio eletrônico de varredura (MEV) na magnificação de 1.000x - JSM IT 300; Jeol, Tokyo, Japão) no aumento de 1.000x e analisadas de forma qualitativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A Tabela 1 apresenta os resultados de rugosidade superficial entre os

diferentes tratamentos e tempos de escovação, enquanto a Tabela 2 mostra os resultados de brilho de superfície entre os diferentes tratamentos e tempos de escovação.

Tabela 1. Média (desvio padrão) da rugosidade de superfície para os tratamentos em função do tempo de escovação (em μm).

Tempo de Escovação	Tratamento		
	Polido	Glaze	Esmalte
Inicial	0,12 (0,03) Bb	0,21 (0,04) Aa	0,08 (0,03) Cab
15 mil ciclos	0,15 (0,04) Ba	0,23 (0,04) Aa	0,06 (0,02) Cb
30 mil ciclos	0,06 (0,01) Bc	0,04 (0,01) Cb	0,09 (0,03) Aa

Médias seguidas de letras similares (letras maiúsculas comparam diferentes tratamentos de superfície para o mesmo tempo de escovação / na horizontal e letras minúsculas comparam os tempos de escovação para o mesmo tratamento de superfície / na vertical) não indicam diferença significativa pela ANOVA dois fatores e teste de Tukey ($p > 0,05$).

Tabela 2. Média (desvio padrão) do brilho de superfície para os tratamentos em função do tempo de escovação (medida em GU).

Tempo de Escovação	Tratamento		
	Polido	Glaze	Esmalte
Inicial	129,4 (14,7) Ab	68,4 (7,8) Bab	58,4 (5,7) Ba
15 mil ciclos	142,1 (16,7) Aa	72,3 (9,5) Ba	65,6 (21,8) Ba
30 mil ciclos	140,3 (16,1) Aa	57,2 (13,6) Bb	55,9 (20,8) Ba

Médias seguidas de letras similares (letras maiúsculas comparam diferentes tratamentos de superfície para o mesmo tempo de escovação / na horizontal e letras minúsculas comparam os tempos de escovação para o mesmo tratamento de superfície / na vertical) não indicam diferença significativa pela ANOVA dois fatores e teste de Tukey ($p > 0,05$).

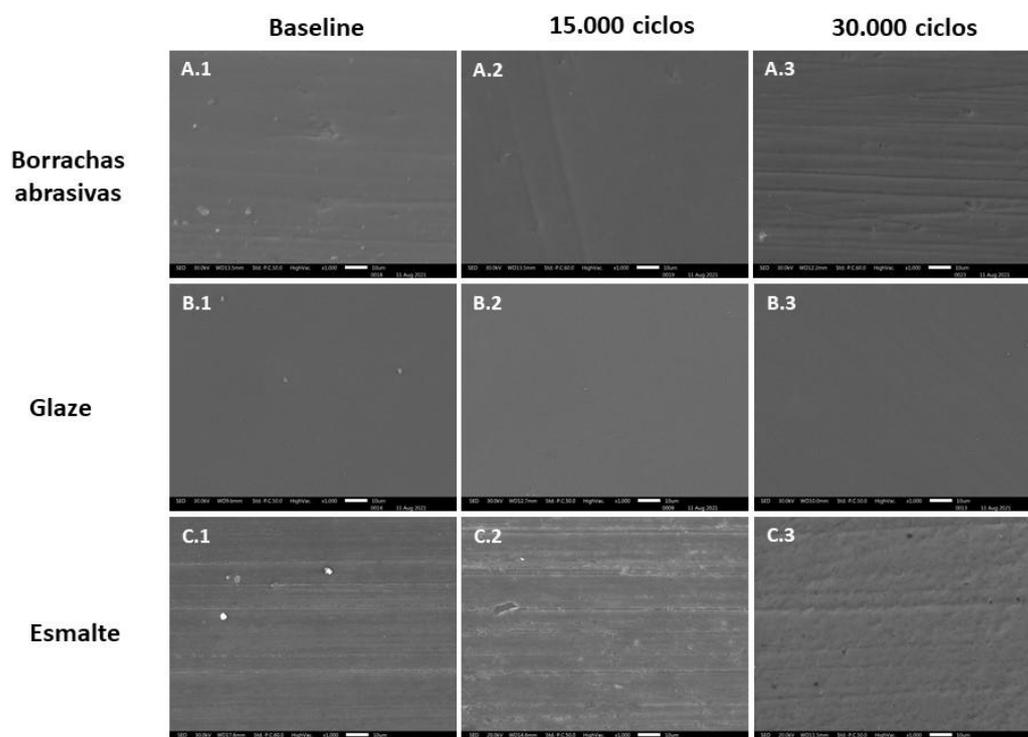


Figura 1. Imagens de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) dos diferentes tratamentos de acabamento e polimento da zircônia (A – borrachas abrasivas; B – Glaze; C – Esmalte) e esmalte bovino submetidos à 15.000 e 30.000 ciclos de escovação.

Os resultados apresentados na Tabela 1 mostram que a rugosidade de superfície foi alterada pela escovação simulada. A interação entre os fatores Tempo de Escovação e Tratamento foi estatisticamente significativa ($p < 0,0001$). O teste de Tukey demonstrou que a escovação diminuiu a rugosidade para todos os grupos, com exceção do esmalte que apresentou maior rugosidade após 30.000 ciclos em comparação com 15.000 ciclos ($p = 0,017$).

Os resultados apresentados na Tabela 2 mostram que a interação entre fatores Tempo de Escovação e Tratamento não foi estatisticamente significativa para o brilho ($p = 0,237$). O teste de Tukey demonstrou que o número de ciclos de escovação foi significativo para os grupos polido e glazeado ($p = 0,047$), diferentemente do que ocorreu com o esmalte que não houve alteração no brilho ($p = 0,713$).

Com base nos resultados obtidos, sugere-se que a escovação simulada alterou a superfície dos materiais restauradores com diferentes tipos de tratamentos (polido ou glazeado) e não alterou a superfície do esmalte, apesar de observar diferenças na superfície do esmalte na Figura 1 (Figs. C.1 – C.3). Com a diminuição da rugosidade superficial, após 30.000 ciclos de escovação, em ambos tratamentos da zircônia, sugere-se que o protocolo de escovação teve um efeito de polimento superficial. Os resultados da rugosidade do esmalte podem ter sido influenciado pela presença de trincas, já que não houve diminuição das médias. Os valores de retenção de brilho se mantiveram para o esmalte, enquanto no caso da zircônia polida apresentou um aumento no brilho, e no caso do glazeado houve uma diminuição.

CONCLUSÃO:

A escovação simulada promoveu alterações na superfície dos materiais restauradores, porém não promoveu alterações no brilho de superfície do esmalte. Diferentes tratamentos superficiais de acabamento e polimento das zircônias podem apresentar diferentes resultados de rugosidade, como a zircônia polida com borrachas abrasivas que, no geral, apresentou menor valor de rugosidade de superfície inicial quando comparada a zircônia glazeada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- 1 – Isabelly Denry; Robert Kelly, J. State of the art of zircônia for dental applications, Dent Materials, v.24, p.299-307, 2008.
- 2 – M. Ji, J. Xu, M. Chen, M. El Mansori, Enhanced hydrophilicity and tribo-logical behavior of dental zirconia ceramics based on picosecond laser surface texturing, Ceramics International 46(6) (2020) 7161-7169
- 3 - McLaren, EA, Lawson, N, Choi, J, Kang, J, Trujillo, C. 2017. New high-translucent cubic-phase-containing zirconia: clinical and laboratory considerations and the effect of air abrasion on strength. Compend Cont Educat Dentistry. 38(6):e13–e16.
- 4 - Shahmiri R, Standard OC, Hart JN, Sorrell CC. Optical properties of zirconia

ceramics for esthetic dental restorations: a systematic review. *J Prosthet Dent*. 2018;119(1):36–46.

5 - Green, D.; Hannink, R.; Swain, M. Transformation toughening of ceramics. Boca Raton, FL; CRC Press; 1988.

6 – Hannink, R. H. J.; Kelly, P. M.; Muddle, B. C. Transformation toughening in zircônia-containing ceramics. *J Am Ceram Soc* 2000;83:461-87.

7 – Ilie, N.; Hilton, T. J.; Heintze, S. D.; Hickel, R.; Watts, D. C.; Silikas, N.; Stansbury, J. W.; Cadenaro, M.; Ferracane, J. L. Academy of Dental Materials Guidance – Resin composites: Part I – Mechanical properties, *Dent Materials*, v.33, p.880-894, 2017.

8 – Kantorski, K. Z.; Scotti, R.; Valandro, L. F.; Bottino, M. A.; Koga-Ito, C. Y.; Jorge, A. O. Surface Roughness and Bacterial Adherence to Resin Composites and Ceramics. *Oral Health Prev Dent*, v.7, n.1, p.29-32, 2009.

9 – Quyrinen, M.; Bollen, C. M. L. 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*, v.22, p.1-14, 1995.

10 – Giodarno, R. A.; Campbell, S.; Pober, R. Flexural strength of feldspathic porcelain treated with ion Exchange, overglaze, and polishing. *J Prosthet Dent*, v.71, p.468-472, 1994.

11 – Kim, I. J.; Lee, Y. K.; Lim, B. S.; Kim, C. W. Effect of surface topography on the color of dental porcelain. *J Mater Sci Med*, v.14, p.405-409, 2003.

12 – Sorensen, J. A. A rationale for comparison of plaque-retaining properties of crown systems. *J Prosthet Dent*, v.62, n.3, p.264-9, 1989.

13 – Kawai, K.; Urano, M.; Ebisus, S. Effect of surface roughness of porcelain on adhesion of bacteria and their synthesizing glucans. *J Prosthet Dent*, v.83, n.6, p.664-7, 2000.