



EFEITO DA ESCOVAÇÃO NA LINHA DE CIMENTAÇÃO ENTRE O ESMALTE E A CERÂMICA VÍTREA

Palavras-Chave: [[CERÂMICAS]], [[RESINAS COMPOSTAS]], [[ESCOVAÇÃO DENTÁRIA]]

Autores:

Luísa de Almeida Vieira Marins (aluna) [FOP-UNICAMP]

Doutorando Vitaliano Gomes de Araújo Neto (colaborador) [FOP-UNICAMP]

Prof. Dr. Marcelo Giannini (orientador) [FOP-UNICAMP]

INTRODUÇÃO:

As cerâmicas odontológicas são fixadas no dente utilizando um cimento resinoso e as propriedades mecânicas desse material cimentante são inferiores às cerâmicas e à estrutura de esmalte, tornando a região mais crítica da área de cimentação (Tian T et al., 2014). Devido à composição dos materiais cimentantes, eles podem sofrer degradação hidrolítica, dissolução e desgaste frente a vários agentes externos

Uma alternativa para melhorar a integridade marginal das restaurações é a utilização de pré-aquecimentos de uma resina composta restauradora para diminuir sua viscosidade. Evidências mostram que esse aquecimento de compósitos melhora a fluidez do material e, conseqüentemente, a sua adaptação nas margens da restauração (Goulart M et al., 2018).

Desta forma, as várias técnicas de cimentação e fatores externos podem influenciar negativamente na infiltração marginal, produzir fenda, pigmentação marginal e cárie recorrente, que reduzem a longevidade da linha de cimentação e da peça protética (Heintze S et al., 2008; Stansbury JW, 2012; Frankenberger R et al., 2015; Durgesh BH et al., 2016). Dentre os fatores externos, a escovação dental ao longo do tempo pode comprometer da linha de cimentação, visto que materiais cimentantes de diferentes formulações pode ter comportamentos diferentes no ambiente oral.

OBJETIVO:

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da escovação nas estruturas da área de cimentação que compreendem o esmalte, o material cimentante e a cerâmica. Foram avaliadas a rugosidade (do esmalte, cimento e cerâmica), o perfil de rugosidade e a perda de volume do material cimentante.

MATERIAIS E METODOLOGIA:

Os materiais utilizados neste estudo foram: uma cerâmica feldspática (Cerec Blocs / Dentsply Sirona), dois condicionadores – ácido fosfórico 37 % (Kulzer South America) e ácido hidrófluorídrico 10 %

(Maquira), agente de união (RelyX Ceramic Primer / 3M Oral Care, adesivo (Single Bond Universal / 3M Oral Care), dois cimentos resinosos - RelyX Ultimate (3M Oral Care) e RelyX U200 (3M Oral Care) e um compósito (Z100 / 3M Oral Care).

Para confecção dos espécimes, trinta dentes bovinos anteriores foram utilizados para obter 30 blocos em esmalte (3 mm x 5 mm x 5 mm). Trinta blocos de cerâmica nas mesmas dimensões foram obtidos do material CAD/CAM Cerec Blocs.

Três tipos de cimentação foram realizados e formaram os três grupos experimentais: grupo Controle (cimentação com resina Z100 aquecida a 60°C - Mundim FM et al., 2011), grupo RUL (cimentação com o cimento resinoso RelyX Ultimate) e grupo RXU (cimentação com o cimento auto-adesivo U200).

Para a cimentação do grupo Controle e do grupo RUL, a superfície dental foi condicionada com ácido fosfórico 37% por 30 segundos, lavada com água pelo dobro do tempo e seca com jatos de ar. Foi aplicado o adesivo Single Bond Universal (3M Oral Care) por 20 segundos sem fotoativação. Para o grupo RXU, o esmalte não foi condicionado, segundo as normas do fabricante.

As amostras cerâmicas foram condicionadas com ácido hidrófluídrico 10% (Dentsply Sirona) por 60 segundos, lavadas com água por 30 segundos e submetidas a um banho ultrassônico em um limpador ultrassônico (USC 1400; Unique) contendo água destilada por 5 minutos, seguido por secagem com jato de ar. Para o controle e o uso do cimento resinoso RelyX Ultimate foi aplicado o silano Ceramic Primer seguido do adesivo Single Bond Universal (sem fotoativá-los).

Para os cimentos resinosos, o material foi manipulado até ficar homogêneo, aplicado na amostra de cerâmica e fixado no esmalte. Os excessos foram removidos e após 6 minutos, conforme a recomendação do fabricante, o cimento foi fotoativado por 20 segundos com aparelho Valo Cordless (Ultradent Products Inc.). A espessura da linha de cimentação resultante foi de 200 micrômetros. Em seguida foi realizado polimento com lixas d'água de granulação 800, 1000, 1200 e 2000 (Norton) e disco de feltro.

Para o teste de escovação, foram utilizados o dentífrico Colgate Tripla Ação (Colgate-Palmolive Company) e escovas Indicador Oral-B 35 (Procter & Gamble). Foi preparada uma solução de 16 gramas de dentífrico em 100 mL de água destilada para ser utilizada na escovação das amostras. As escovas foram fixadas no aparelho simulador de escovação (Odeme) e sobre cada escova, foi aplicada uma carga de 200 gramas para simular a força empregada durante a escovação (Imagem 1). Foi fixado um pedaço de fita adesiva (Fita Adesiva 471, 3M do Brasil) na metade da superfície polida da interface, para que a área atuasse como controle (área não escovada).

Após 20 mil ciclos de escovação, as amostras foram colocadas em cuba ultrassônica durante 5 minutos para a remoção das partículas abrasivas do dentífrico e limpeza da área de análise. Duas avaliações no microscópio confocal (LEXT 3D Laser Microscópio OLS4000, Olympus Corp.) foram realizadas: antes da escovação (baseline) e depois de 20 mil ciclos de escovação.

Os dados foram inicialmente analisados quanto à normalidade e homocedasticidade. A rugosidade e o perfil de rugosidade do material cimentante foram avaliados pela análise de variância dois fatores (tipo de material cimentante e ciclos de escovação) e teste de Tukey ($\alpha = 0,05$). A perda de volume do material

cimentante foi calculada em função das estruturas adjacentes de esmalte e cerâmica e também analisada pela ANOVA dois fatores e teste de Tukey ($\alpha = 0,05$).

RESULTADOS:

Os valores médios da rugosidade superficial (S_a) de cada grupo de cimentação, antes da escovação (baseline) e depois de 20 mil ciclos de escovação encontram-se na Tabela 1. O Controle (resina composta) apresentou menor rugosidade de superfície antes da escovação e após 20.000 ciclos, enquanto o grupo RXU apresentou os maiores valores de rugosidade tanto antes, quanto após 20.000 ciclos. Houve aumento significativo da rugosidade para os grupos Controle e RUL, enquanto que para o grupo RXU, os valores não diferiram entre si. Não houve diferença estatística entre os grupos Controle e RUL.

Tabela 1. Média (DP) da rugosidade superficial (nm) da Resina Composta (Controle), RelyX U200 (RXU) e RelyX Ultimate (RUL) antes da escovação (baseline) e após 20 mil ciclos de escovação

	Baseline		Após 20.000 ciclos	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Controle	0,10 Bb	0,06	0,17 Ba	0,05
R XU	0,31 Aa	0,25	0,47 Aa	0,31
R UL	0,12 Bb	0,05	0,30 Ba	0,15

Letras maiúsculas indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os grupos no mesmo tempo de avaliação. Letras minúsculas representam diferenças estatísticas ($p < 0,05$) entre os ciclos de escovação para o mesmo grupo avaliado.

Tabela 2. Média e Desvio padrão do Perfil de Rugosidade (μm) da Resina Composta (controle), RelyX U200 (RXU) e RelyX Ultimate (RUL) antes da escovação (baseline) e após 20 mil ciclos de escovação

	Antes da escovação		Após 20.000 ciclos	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Controle	2,26 Bb	2,76	2,83 Bb	2,55
R XU	9,81 Aa	6,86	9,84 Aa	5,97
R UL	4,14 Bb	1,22	6,29 Bb	2,31

Letras maiúsculas indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os grupos no mesmo tempo de avaliação. Letras minúsculas representam diferenças estatísticas ($p < 0,05$) entre os ciclos de escovação para o mesmo grupo avaliado.

DISCUSSÃO:

As cerâmicas feldspáticas têm sido amplamente utilizadas em Odontologia devido às suas propriedades estéticas e mecânicas favoráveis (Albakry et al., 2003). Esse estudo realizou cimentação de uma cerâmica feldspática com diferentes cimentos resinosos e uma resina composta ao esmalte bovino para avaliar a rugosidade de superfície e perfil de rugosidade submetidos ao teste de escovação por 20.000 ciclos. No presente estudo, foi avaliado um compósito resinoso (Z100 – 3M Oral Care), um cimento resinoso dual (RelyX Ultimate – 3M Oral Care) e um cimento resinoso autoadesivo (RelyX U200 – 3M Oral Care). O perfil de rugosidade foi significativamente maior para o cimento RelyX U200 em relação aos outros

materiais, tanto antes quanto após 20.000 ciclos de escovação. Não houve diferença estatística entre o cimento resinoso RelyX Ultimate e o compósito resinoso, sendo que o compósito apresentou os menores resultados de rugosidade superficial e perfil de rugosidade.

O Controle apresentou a menor média de rugosidade antes (0,10 nm) e após 20.000 ciclos de escovação (0,17 nm). As resinas compostas apresentam menor contração de polimerização e melhor resistência mecânica devido a maior quantidade de partículas de carga e presença de monômeros de alto peso molecular em sua composição. Dessa forma, a camada de resina composta exposta na área de cimentação é mais resistente à degradação intraoral (Coelho et al., 2019; Ferracane JL., 2011). O uso da resina composta pré-aquecida como agente cimentante tem se tornado cada vez mais popular entre os dentistas. O pré-aquecimento da resina composta melhora a sua fluidez e, conseqüentemente, a sua adaptação nas margens da restauração. (Goulart M et al., 2018).

Nesse estudo, o cimento resinoso RelyX Ultimate teve rugosidade de superfície e perfil de rugosidade estatisticamente semelhantes ao compósito resinoso aquecido na cimentação. Os cimentos resinosos de dupla ativação tem sido um material de grande escolha, pois dependem da polimerização química e da ativação por luz (Leprince et al., 2013). Esse mecanismo proporciona uma tentativa de garantir polimerização suficiente em regiões em que não há exposição de luz. Esse auxílio da polimerização da luz pode aumentar a resistência ao desgaste devido ao aumento do grau de conversão do cimento para atingir as melhores condições de cura durante os procedimentos de cimentação (Chen et al., 2017).

O grupo RXU apresentou a maior média de rugosidade superficial antes (0,31 nm) e após 20.000 ciclos de escovação (0,47 nm). A propriedade de resistência ao desgaste pode variar entre os cimentos resinosos e em geral, os cimentos autoadesivos têm propriedades mecânicas mais baixas do que os cimentos resinosos convencionais (Manso et al., 2017). Nesses cimentos resinosos são incorporados iniciadores químicos e monômeros ácidos para favorecer os processos de polimerização e adesão, respectivamente. Porém, a presença de monômeros ácidos pode alterar as propriedades químicas e mecânicas do material devido à falta de neutralização durante o processo de cura. Com isso, a polimerização torna-se incompleta e pode aumentar a sorção de água e a solubilidade na interface dente-cimento e cimento-cerâmica (Manso et al., 2017).

CONCLUSÕES:

- O compósito resinoso sob aquecimento apresentou menor rugosidade superficial e perfil de rugosidade em ambos os ciclos de escovação;
- O cimento resinoso de dupla polimerização obteve menor rugosidade em relação ao cimento autoadesivo.

BIBLIOGRAFIA

1. Tian T, Tsoi JK, Matinlinna JP, Burrow MF. **Aspects of bonding between resin luting cements and glass ceramic materials.** Dent Mater. 2014;30(7):e147–e162.

2. Goulart M, Borges Veleda B, Damin D, Bovi Ambrosano GM, Coelho de Souza FH, Erhardt MCG. **Preheated composite resin used as a luting agent for indirect restorations: effects on bond strength and resin-dentin interfaces.** *Int J Esthet Dent.* 2018;13(1):86–97.
3. Heintze S, Forjanic M, Cavalleri A. **Microleakage of Class II restorations with different tracers--comparison with SEM quantitative analysis** [published correction appears in *J Adhes Dent.* 2008 Oct;10(5):384]. *J Adhes Dent.* 2008;10(4):259–267.
4. Stansbury JW. **Dimethacrylate network formation and polymer property evolution as determined by the selection of monomers and curing conditions.** *Dent Mater.* 2012 Jan;28(1):13-22.
5. Frankenberger R, Reinelt C, Krämer N. **Nanohybrid vs. fine hybrid composite in extended class II cavities: 8-year results.** *Clin Oral Investig.* 2014;18(1):125–137.
6. Durgesh BH, Alhijji S, Hashem MI, et al. **Influence of tooth brushing on adhesion strength of orthodontic brackets bonded to porcelain.** *Biomed Mater Eng.* 2016;27(4):365–374.
7. Mundim FM, Garcia Lda F, Cruvinel DR, Lima FA, Bachmann L, Pires-de-Souza Fde C. **Color stability, opacity and degree of conversion of pre-heated composites.** *J Dent.* 2011;39 Suppl 1:e25–e29.
8. Albakry M, Guazzato M, Swain MV. **Biaxial flexural strength, elastic moduli, and x-ray diffraction characterization of three pressable all-ceramic materials.** *J Prosthet Dent.* 2003 Apr;89(4):374-80.
9. Coelho NF, Barbon FJ, Machado RG, Boscato N, Moraes RR. **Response of composite resins to preheating and the resulting strengthening of luted feldspar ceramic.** *Dent Mater.* 2019 Oct;35(10):1430-1438.
10. Ferracane JL. **Resin composite--state of the art.** *Dent Mater.* 2011 Jan;27(1):29-38.
11. Leprince JG, Palin WM, Hadis MA, Devaux J, Leloup G. **Progress in dimethacrylate-based dental composite technology and curing efficiency.** *Dent Mater.* 2013 Feb;29(2):139-56.
12. Chen L, Suh BI, Gleave C, Choi WJ, Hyun J, Nam J. **Effects of light-, self-, and tack-curing on degree of conversion and physical strength of dual-cure resin cements.** *Am J Dent.* 2016 Apr;29(2):67-70.
13. Manso AP, Carvalho RM. **Dental Cements for Luting and Bonding Restorations: Self-Adhesive Resin Cements.** *Dent Clin North Am.* 2017 Oct;Prakki A.