

Influência do Tratamento de Superfície na Resistência de União por cisalhamento de um Cerômero Indireto

Surface Treatment Effect on Shear Bond Strength of an Indirect Ceromer

Fábio Mossmann Ferreira¹, Carlos Braga², Celso Afonso Klein-Júnior³, Bárbara Borges Veleda⁴, Maria Carolina Guilherme Erhardt⁵, Fábio Herrmann Coelho-de-Souza⁵

Abstract

Aim: The present study showed a comparative analysis of shear bond strength of a ceromer after different surface treatments. **Material and methods:** For that, thirty human molars had their free surfaces drilled until exposing the dentin tissue, where the ceromer specimen were cemented (belleGlass HP), with three surface treatments before cementation: control group, without surface treatment (group 1); group 2: etched with fluoridric acid (10%) and group 3: etched with aluminum oxide jet (50um). All groups were tested in a universal testing machine, with 1mm/min crosshead speed, in a shear bond strength test. Data were analysed by ANOVA and Tukey tests. **Results:** It was shown statistically significant differences ($p=0.002$) between control group and group 3. **Conclusions:** Ceromer surface treatment intervenes on shear bond strength to dentin, being the aluminium oxide jet the best way to improve bond strength.

Key words: ceromer, composite resin, shear bond strength.

Resumo

Objetivo: o presente estudo realizou uma análise comparativa da resistência ao cisalhamento em dentina após diferentes tratamentos de superfície do cerômero BelleGlass HP (Kerr). **Materiais e métodos:** para isso, trinta molares humanos tiveram suas faces livres desgastadas até expor a superfície dentinária, nas quais foram cimentados os corpos de prova (belleGlass HP) com cimento resinoso (RelyX ARC, 3M ESPE), com três tratamentos de superfície: grupo 1 (controle): sem tratamento de superfície; grupo 2: condicionamento com ácido fluorídrico 10%; e grupo 3: jateamento com óxido de alumínio com granulação de 50µm. Os espécimes foram avaliados em relação à resistência de união por cisalhamento, com velocidade de 1,0mm/min. Os dados foram analisados estatisticamente através dos testes ANOVA e Tukey, com nível de significância de 5%. **Resultados:** como resultado, obteve-se diferenças estatisticamente significativas ($P=0,002$) entre o grupo controle e o grupo 3. **Conclusão:** concluiu-se que o tipo de tratamento de superfície do cerômero belleGlass influenciou a resistência de união dos espécimes cimentados, sendo o jateamento com óxido de alumínio o que apresentou melhor desempenho.

Palavras-chave: cerômeros, resinas compostas, cisalhamento.

Introdução

A introdução e conseqüente evolução dos materiais restauradores no mercado odontológico tem favorecido os tratamentos estéticos, que são cada vez mais exigidos e solicitados pelos pacientes nos consultórios odontológicos. Esta exigência impulsiona o aparecimento de novos materiais com essas características ópticas (SADOWSKY, 2006).

¹ Cirurgião-dentista – ULBRA Cachoeira do Sul

² Professor de Prótese Dentária – ULBRA Canoas

³ Professor de Dentística – ULBRA Cachoeira do Sul

⁴ Mestranda em Dentística/Cariologia – UFRGS – Porto Alegre

⁵ Professor de Dentística – UFRGS – Porto Alegre

Correspondência: Fábio Herrmann Coelho-de-Souza

Endereço: Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Rua Ramiro Barcelos, 2492 – CEP 90035-003, Porto Alegre – RS, Brasil

Fone: (51) 33085005

Data de Submissão: 23/07/2012

Data de Aceite: 08/01/2013

As resinas compostas para restaurações indiretas foram desenvolvidas devido a problemas clínicos apresentados pelas resinas compostas diretas (PASSOS et al., 2009; LEINDELFER, 1997). Inicialmente o desempenho clínico dessa classe de materiais foi desapontador, apresentando desgaste acentuado e instabilidade química, porém ao longo do tempo as propriedades físico-mecânicas das resinas compostas foram aperfeiçoadas. A incorporação de maior quantidade de carga inorgânica, graças ao emprego de micropartículas cerâmicas, submetida a uma dupla polimerização, originou os cerômeros. Segundo Passos et al. (2009), esses materiais possuem uma alta porcentagem de carga inorgânica por volume (86%) (KOCZARSKI, 1998), o que melhora as propriedades mecânicas do material, propiciando características semelhantes às da estrutura dental. A evolução destes sistemas indiretos representa um grande avanço para a odontologia estética, pois quando comparados a resinas diretas apresentam uma diminuição na contração de polimerização, melhor adaptação marginal, menos sensibilidade pós-operatória, além do aumento das propriedades físicas e mecânicas (SOARES et al., 2005; PEUTZFELDT, 2001).

Sequencialmente, a técnica de união, seja em esmalte (BUONOCORE, 1955; GWINNETT; MATSUI, 1967) ou dentina, deve ser iniciada pelo condicionamento ácido e seguida pela aplicação do sistema adesivo. Segundo Van Meerbeek et al. (1992), a polimerização do monômero no interior da dentina condicionada resultará na formação de uma camada intermediária uniforme, denominada camada híbrida (NAKABAYASHI et al., 1982, 1991), transformando a estrutura dente/material restaurador em um corpo único, de tal forma que as forças aplicadas na superfície da restauração sejam gradualmente transferidas para estrutura do elemento dental sem causar fratura na restauração ou no dente. Ou seja, a introdução dos compósitos adesivos acabaram contribuindo significativamente para a resistência à fratura dos dentes pois reforça a estrutura dentária (MOOSAVI et al., 2012), quando comparado a restaurações não adesivas (COELHO-DE-SOUZA et al., 2006; MONGA et al., 2009).

O tratamento de superfície da restauração indireta depende da composição do material restaurador (SOARES et al., 2005), podendo-se utilizar ácido fluorídrico (RIBEIRO et al., 2012) e

silanização no caso de cerâmicas condicionáveis (LACY et al., 1988; FUENTES et al., 2012), silicização ou primer cerâmico para cerâmicas ácido-resistentes (SMITH et al., 2011) e sistemas adesivos para restaurações à base de resina composta (CHAPPELL et al., 1990; COELHO-DE-SOUZA et al., 2008). O jateamento da superfície interna da peça também é um passo interessante, devendo ser empregado para todos os materiais restauradores (RIBEIRO et al., 2012). O objetivo desta etapa é promover retenções micromecânicas e união química, para que a ação dos agentes adesivos tenha a mesma efetividade na resistência de união, o que torna-se uma característica importante na longevidade da restauração.

Desse modo, é fundamental no prognóstico de uma restauração estética a efetividade de união entre o material e estrutura dentária, através dos sistemas adesivos associados aos agentes cimentantes, levando em consideração os diferentes protocolos de tratamentos de superfície dos cerômeros. O objetivo do presente estudo foi avaliar a influência do tratamento de superfície do cerômero belleGlass HP sobre a resistência ao cisalhamento em dentina.

Materiais e métodos

Para este estudo foram confeccionados 30 corpos de prova com o material para restaurações indiretas belleGlass HP (Kerr/Belle de Saint Claire – Washington, USA). Em associação ao sistema adesivo de 2 passos (Adper Single Bond - 3M/ESPE – Sumaré, SP, Brasil) foi utilizado o agente cimentante RelyX (3M/ESPE – Sumaré, SP, Brasil), para a cimentação de todos os espécimes (COELHO-DE-SOUZA et al., 2008; ALMEIDA-JÚNIOR et al., 2010).

Os corpos de prova foram confeccionados pela inserção do material (belleGlass HP) em dois incrementos de 2 mm, com auxílio de uma espátula metálica, em uma matriz de inox bipartida com 3 mm de diâmetro por 4 mm de espessura, recebendo a fotopolimerização inicial por 50 segundos cada incremento (aparelho fotopolimerizador Optilight 600 - 3M, calibrado por um Radiômetro Demetron em 450 mW/cm²), e como complementação, levadas a uma unidade fotopolimerizadora (belleGlass, HP CURING UNIT), com temperatura a 135°C e pressão de nitrogênio de 60 psi, durante 10 minutos.

Posteriormente, foi realizado o acabamento/polimento com sistema de discos abrasivos flexíveis Sof-lex (3M/ESPE) com seqüência de discos grosso, médio, fino e superfino respectivamente, passados no mesmo sentido dez vezes cada granulação, trocando a seqüência dos discos a cada cinco corpos de prova. Posteriormente estes corpos de prova foram divididos em três grupos de dez (n=10), submetidos a diferentes tipos de tratamento de superfície: grupo controle (sem tratamento – grupo 1); com ácido fluorídrico a 10% durante 3 minutos (grupo 2) e jateamento com óxido de alumínio (grupo 3).

Para o grupo 1 os espécimes não receberam nenhum tipo de tratamento de superfície, sendo cimentados diretamente (grupo controle). No grupo 2 os espécimes receberam condicionamento com ácido fluorídrico 10% durante 3 minutos, seguido de lavagem abundante com spray de ar e água e secagem com jatos de ar. E no grupo 3 os espécimes foram jateados através de partículas de óxido de alumínio com granulação de 50µm, regulado sob pressão de 50 libras durante 5 segundos (KNEBEL Bi-jato – Porto Alegre, RS, Brasil), seguido de lavagem e secagem.

Na confecção dos preparos das amostras para o ensaio de resistência ao cisalhamento, foram utilizados 30 dentes molares (aprovação do comitê de ética CEP-ULBRA número 096H/2006), extraídos por razões terapêuticas, previamente desinfectados em formalina 10% por 7 dias (COELHO-DE-SOUZA et al., 2010), mantidos então em água destilada por 24h e incluídos em um cilindro de PVC (Tigre® - Joinville, SC, Brasil) de 20 mm de diâmetro por 30

mm de altura, preenchidos com resina acrílica quimicamente ativada (cor rosa, Clássico Artigos Odontológicos Ltda – Campo Limpo Paulista, SP, Brasil). As superfícies obtidas foram desgastadas até expor dentina, com auxílio de um desgastador de gesso (DCL Modelo 5628/98), então polidas com lixas com seqüência de granulação 400, 500, 600, 800 e 1200 (3M) respectivamente.

As superfícies desses dentes foram delimitadas com um papel *contact* com uma perfuração de 3 mm de diâmetro. Posteriormente foram condicionadas com ácido fosfórico 37% por 15 segundos, lavados e secos por 10 segundos. Após uma fina camada do adesivo Adper Single Bond foi aplicada conforme o fabricante (2 camadas consecutivas seguidas de leve jato de ar durante 5 segundos, a uma distância de 10 cm) e fotopolimerizada por 20 segundos. Com auxílio de uma morça de inox rosqueável com as extremidades tendo 20 mm de diâmetro, e na extremidade superior tendo um orifício central de 3 mm de diâmetro por 4 mm de espessura, foram fixados os cilindros do cerômero (belleGlass HP) através do agente cimentante RelyX e fotopolimerizado por 40 segundos.

Após a cimentação, os corpos de prova foram submetidos ao ensaio de cisalhamento utilizando uma máquina de ensaio universal (Versat 500 Panambra – Pantec – São Paulo, SP, Brasil) com velocidade controlada de 1,0 mm/minuto. No teste, as amostras foram colocadas na posição horizontal e uma ponteira em forma de cunha (1 mm de espessura e 10 mm de comprimento) foi colocada perpendicularmente ao longo eixo do espécime com uma força de compressão axial. As restaurações foram, então, induzidas à ruptura, podendo assim medir qual foi a força necessária para descimentar a peça.

A força empregada pela máquina (em Newtons) para induzir a fratura dos corpos de prova foi registrada e dividida pela área dos corpos de prova (em mm²) gerando um resultado de força em Mpa.

$$T = \frac{f}{a}$$

sendo T= tensão (resultado da força em Mpa); f= força aplicada pela máquina em Newton; a= área do corpo de prova (πR²) em mm².

Os valores obtidos (MPa) foram submetidos ao teste Análise de Variância (ANOVA) e ao teste de comparações de Tukey, com nível de significância de 5%.

Resultados

Os dados obtidos nos ensaios de resistência ao cisalhamento dos grupos testados estão sumarizados e representados na tabela 1.

Tabela 1 – Resistência ao cisalhamento do cerômero com diferentes tratamentos de superfície (valores em MPa).

GRUPOS	N	Média	Desvio-Padrão	Tukey*
G1- controle	10	4,41	1,87	A
G2- ác. fluorídrico	10	6,86	2,23	AB
G3- jateamento	10	8,49	2,85	B

* letras distintas demonstram diferença estatisticamente significativa.

Os dados encontrados foram submetidos ao teste de análise de variância e teste de comparações múltiplas de Tukey, com nível de significância de 5%, que mostrou diferença estatisticamente significativa entre o grupo controle (sem tratamento de superfície) e grupo 3 (jateamento) (P=0,002), não havendo diferença entre os demais grupos.

Discussão

No presente estudo foi utilizado o cerômero para restaurações indiretas BelleGlass (Kerr/Belle de Saint Claire). Segundo Touati (1996) e Moosavi et al. (2012), é um material que necessita de mais avaliações quanto ao seu comportamento, para que possa se constituir em uma alternativa efetiva para restaurações indiretas. Apesar disso, segundo Itinche et al. (1999), a superioridade desses materiais (cerômeros) em relação aos demais, é atribuída ao fato de reunirem propriedades positivas das cerâmicas e das resinas compostas para restaurações diretas. Segundo Moosavi et al. (2012), restaurações indiretas com cerômeros oferecem grande resistência à fratura comparáveis a dentes hígidos.

Os achados do presente estudo vão ao encontro dos resultados de Latta e Barkmeier (1994), onde o microjateamento com óxido de alumínio produziu a superfície mecanicamente mais retentiva e resultou nos maiores valores de resistência de união, associado ao condicionamento dental com ácido fosfórico. E ainda, que o uso de adesivo associado ao microjateamento resulta em valores maiores de resistência de união do que o microjateamento isoladamente.

Muitas pesquisas já foram realizadas com relação ao binômio dente/cimento resinoso, que retrata os avanços da adesividade. A partir dos estudos de Nakabayashi et al. (1982), com a identificação da formação da camada híbrida; Kanca (1992), mostrando resultados superiores para o substrato dentinário úmido e Coelho-de-Souza et al. (2008), que mostraram o efeito do envelhecimento sobre as restaurações de resina composta diretas e indiretas. Por outro lado, a união dos cimentos resinosos à peça protética permite diferentes abordagens. Pacheco e Degoies (1995) e Pacheco (1997) mostraram que o jateamento com óxido de alumínio associado com agente silano atingiram os maiores valores de união. Assim como Vidal et al. (2002), que mostraram valores superiores obtidos com jateamento em relação ao ácido fluorídrico. Em contrapartida, Hauptmann e Mandarino (1998) não mostraram diferenças na resistência ao cisalhamento para resina composta e cerâmica, utilizando jateamento com óxido de alumínio, associado ao ácido fluorídrico ou silano, vinculados a um cimento resinoso.

O jateamento prévio da peça com óxido de alumínio possui uma ação micromecânica na superfície do material (VIDAL et al., 2002), provocando irregularidades, como mostraram Pereira e Mandarino (2003) em microscopia eletrônica de varredura. Todavia, seu efeito torna-se potencializado quando associado ao agente silano, conforme Soares et al. (2005), ou ainda, de forma semelhante, quando em associação ao silano e sistema adesivo juntos (OLIVEIRA et al., 2003). Além disso, segundo Mosharraf e Yazdi (2012), estas técnicas mecânicas, como o jato de óxido de alumínio, são mais eficazes do que técnicas químicas isoladas, como ácido fluorídrico, silano, entre outros.

De acordo com Swift et al. (1992) as resinas compostas para restaurações indiretas podem ter sua resistência de união a superfície dentária aumentada através do uso de jateamento com óxido de alumínio. Segundo Passos et al. (2009) e Soares et al. (2005), o jateamento promove uma degradação não seletiva e aspereza ao composto criando uma superfície irregular, removendo a matriz e expondo as fibras. Resultando, consequentemente, em uma melhor retenção ao cimento (SOARES et al., 2005; PATTANAİK; WADKAR, 2011).

Com relação ao jateamento, Vidal et al. (2002) concluíram em seu trabalho que os valores de união obtidos através do jateamento com óxido de alumínio nas amostras de compostos indiretos Artglass e BelleGlass foram superiores e estatisticamente diferentes em relação aos obtidos com ácido fluorídrico. Valandro et

al. (2007), que avaliaram micromecanicamente os efeitos dos tratamentos de superfície, mostraram que o condicionamento com ácido fosfórico apenas efetuou a limpeza da superfície, enquanto que o jateamento com óxido de alumínio produziu uma superfície mecanicamente retentiva, formando irregularidades com distribuição uniforme.

Através dos resultados obtidos no presente estudo, sugere-se que as restaurações em cerômero sejam submetidas ao jateamento com óxido de alumínio com granulação de 50µm, durante 5 segundos, o que pode favorecer a resistência de união destas restaurações indiretas. Todavia, mais estudos clínicos e laboratoriais necessitam ser realizados para que possamos extrapolar com segurança tais conclusões para situações clínicas.

Conclusão

Concluiu-se que o tipo de tratamento de superfície do cerômero BelleGlass influenciou a resistência de união dos espécimes cimentados, sendo o jateamento com óxido de alumínio o que apresentou melhor desempenho.

Referências

- ALMEIDA-JÚNIOR, A.A. et al. Effect of surface treatments on the bond strength of a resin cement to commercially pure titanium. **Braz. Dent. J.**, Ribeirão Preto, v. 21, no. 2, p. 111-116, 2010.
- BUONOCORE, M.G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. **J. Dent. Res.**, Chicago, v. 34, no. 6, p.849-853, June 1955.
- CHAPPELL, R.P. et al. Shear bond strength and scanning electron microscopic observation of four dentinal adhesives. **Quintessence Int.**, Berlin, v. 21, no. 4, p. 303-310, Apr. 1990.
- COELHO-DE-SOUZA, F.H. et al. Avaliação in vitro da resistência à fratura de dentes com preparos cavitários MOD restaurados com diferentes materiais. **Rev. Ibero Am. Odontol. Estet. Dent.**, Curitiba, v. 5, n. 19, p. 283-291, 2006.
- COELHO-DE-SOUZA, F.H. et al. Fracture resistance and gap formation of MOD restoration: influence of restorative technique, bevel preparation and water storage. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 33, no. 1, p. 37-43, Jan./Feb. 2008.
- COELHO-DE-SOUZA, F.H. et al. Influence of adhesive system and bevel preparation on fracture strength of teeth restored with composite resin. **Braz. Dent. J.**, Ribeirão Preto, v. 21, no. 4, p. 327-331, 2010.
- FUENTES, M.V.; CEBALLOS, L.; GONZÁLEZ-LÓPEZ, S. Bond strength of self-adhesive resin cements to different treated indirect composites. **Clin. Oral Investig.**, Berlin, May 2012.
- GWINNETT, A.J.; MATSUI, A. A study of enamel adhesives. A physical relationship between enamel and adhesive. **Arch. Oral Biol.**, Oxford, v. 12, no. 12, p.1615-1620, Dec. 1967.
- HAUPTMANN, R.; MANDARINO, F. Eficácia da silanização na retenção das restaurações indiretas de resina composta e porcelana. **Odonto 2000**, Araraquara, v. 2, n. 2, p. 14-17, 1998.

- ITINOCHE, M.K. et al. Resistência ao cisalhamento entre ligas metálicas e materiais compostos para revestimento estético: cerômero e polímero de vidro. **Rev. Fac. Odontol.**, São José dos Campos, v. 2, n. 2, jul./dez. 1999.
- KANCA, J. Resin Bonding to Wet Substrate I. Bonding to Dentin. **Quintessence Int.**, Berlin, v. 23, no. 4, p. 39-41, Jan. 1992.
- KOCZARSKI, M.J. Utilization of ceromer inlays/onlays for replacement of amalgam restorations. **Pract Periodontics Aesthet Dent**, Mahwah, N.J., v. 10, no. 4, p. 405-412, 1998.
- LACY, A.M. et al. Effect of porcelain surface treatment on the bond to composite. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 60, no. 3, p. 288-291, Sept. 1988.
- LATTA, M.A.; BARKMEIER, W.W. Bond strength of a resin cement to a cured composite inlay material. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 72, no. 2, p. 189-193, Aug. 1994.
- LEINDELFER, K.F. New developments in resin restorative systems. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 128, no. 5, p. 573-581, May 1997.
- MONGA, P.; SHARMA, V.; KUMAR, S. Comparison of fracture resistance of endodontically treated teeth using different coronal restorative materials: an in vitro study. **J. Conserv. Dent.**, India, v. 12, no. 4, p. 154-159, Oct. 2009.
- MOOSAVI, H. et al. Fracture resistance of premolars restored by various types and placement techniques of resin composites. **Int. J. Dent.**, Cairo, p. 1-5, 2012.
- MOSHARRAF, R.; YAZDI, N.B. Comparative evaluation of effects of different surface treatment methods on bond strength between fiber post and composite core. **J. Adv. Prosthodont.**, Seoul, v. 4, no. 5, p. 103-108, May 2012.
- NAKABAYASHI, N.; ASHIZAWA, M.; NAKAMURA, M. Identification of a resin-dentin hybrid layer in a vital human dentin created in vivo: durable bonding to vital dentin. **Quintessence Int.**, Berlin, v. 23, no. 2, p. 135-141, Feb. 1991.
- NAKABAYASHI, N. et al. The Promotion of Adhesion by the infiltration of monomers into Tooth Substrates. **J. Biomed. Mater. Res.**, Hoboken, N.J., v. 16, no. 3, p. 265- 273, May 1982.
- OLIVEIRA, O.B. et al. Avaliação da resistência adesiva à tração de dois cimentos resinosos utilizados na cimentação de resina composta indireta submetida a diferentes tratamentos. **Rev. ABO Nac.**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 4, p. 218-222, 2003.
- PACHECO, J.F.M.; DEGOES, M.F. **Influência do condicionamento e da aplicação de silano na resistência ao cisalhamento da união porcelana-resina composta**. 1995. 115 p. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba.
- PACHECO, J.F.M. **Influência do tratamento superficial na resistência à tração da união polímero de vidro-cimento resinoso**. 1997. Tese (Doutorado em Materiais Dentários)-Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba.
- PASSOS, S.P. et al. Resistência ao cisalhamento da união de um cimento resinoso a um cerômero submetido a diferentes tratamentos de superfície. **Ciênc. Odontol. Bras.**, São José dos Campos, v. 12, n. 2, p.12-16, 2009.
- PATTANAIK, S.; WADKAR, A.P. Effect of etchant variability on shear bond strength of all ceramic restorations – an in vitro study. **J. Indian Prosthodont. Soc.**, New Delhi, v. 11, no. 1, p. 55- 62, Mar. 2011.
- PEREIRA, G.M.; MANDARINO, F. Análise em MEV da textura superficial da porcelana e cerômero submetidos a diferentes tratamentos. **JBC J. Bras. Clin. Odontol. Integr.**, Curitiba, v. 7, n. 37, p. 35-37, jan./fev. 2003.
- PEUTZFELDT, A. Indirect resin and ceramic systems. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 6, p. 153-176, 2001.
- RIBEIRO, J.G. et al. Effect of ceramic surface treatment on the shear bond strength of a resin cement to different ceramic systems. **Gen. Dent.**, Chicago, v. 60, no. 5, p. e315-e320, Sept./Oct. 2012.
- SADOWSKY, S.J. An overview of treatment considerations for esthetic restorations: a review of the literature. **J. Prosthet Dent.**, St. Louis, v. 96, no. 6, p. 433-442, Dec. 2006.
- SMITH, R.L. et al. Long-term microtensile bond strength of surface modified zirconia. **Dent. Mater.**, Copenhagen, v. 27, no. 8, p. 779-785, Aug. 2011.
- SOARES, C.J. et al. Surface treatment protocols in the cementation process of ceramic and laboratory-processed composite restorations: a literature review. **J. Esthet. Restor. Dent.**, London, v. 17, no. 4, p. 224-235, 2005.
- SWIFT, E.J. et al. Treatment of composite surfaces for indirect bonding. **Dent. Mater.**, Copenhagen, v. 8, no. 3, p. 193-196, May 1992.
- TOUATI, B. The evolution of aesthetic restorative materials for inlays and onlays: a review. **Pract. Periodontics Aesthet. Dent.**, Mahwan, N.J., v. 8, no. 7, p. 657-666, Sept. 1996.
- VALANDRO, L.F. et al. Surface conditioning of a composite used for inlay/onlay restorations: effect on μ TBS to resin cement. **J. Adhes. Dent.**, New Malden, Surrey, v. 9, no. 6, p.495-498, Dec. 2007.
- VAN MEERBEEK, B. et al. Morphological aspects of the resin-dentin interdiffusion zone with different dentin adhesive systems. **J. Dent. Res.**, Chicago, v. 71, no. 8, p. 1530-1540, Aug. 1992.
- VIDAL, L.P.; OLIVEIRA, A.C.C. de; PACHECO, J.F.M. **Influência do tratamento interno na colagem de compósitos para restaurações indiretas**. **JBC J. Bras. Clin. Odontol. Int.**, Curitiba, v. 6, n. 31, p. 57-61, jan./fev. 2002.