

ANÁLISE COMPARATIVA DA RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO ENTRE RESINA CERAMAGE E TRÊS CIMENTOS RESINOSOS

COMPARATIVE ANALYSIS OF SHEAR STRENGTH CERAMAGE RESIN AND THREE RESIN CEMENTS

Blanca Liliana Torres **LEÓN**¹
Wanessa de Freitas **ARAS**²
Guilherme Andrade **MEYER**³
Fernanda Cardoso **FERNANDES**⁴
Flávio Araújo **SOUZA**⁴
Emily Vivianne Freitas da **SILVA**⁵

RESUMO

[Objetivo] Avaliar a resistência ao cisalhamento entre a resina indireta (Ceramage) e três agentes cimentantes (AllCem; RelyXARC; RelyX™ Unicem). [Materiais e Métodos] Sessenta discos cerâmicos (5 mm de diâmetro e 3 mm de espessura) foram cimentados sobre dentes bovinos. Distribuiu-se, aleatoriamente, os corpos-de-prova em 3 grupos (n=20), segundo o sistema de cimentação. Após o período de 48 horas a partir da cimentação, os grupos foram colocados na Máquina de Ensaio Universal para a aplicação dos Testes de Cisalhamento a uma velocidade de 0,5 mm/min. A interface de união foi avaliada pela utilização de um microscópio com lupa de aumento de 40x. Os dados foram avaliados estatisticamente ao nível de significância de 5% e submetidos à Análise de Variância e ao Teste de Tukey. [Resultados] Houve diferença estatística significativa entre os três agentes cimentantes ($p < 0,05$). O cimento AllCem apresentou valores maiores de resistência de união comparados aos cimentos RelyX ARC e RelyX™ Unicem. A maior porcentagem de falhas foi adesiva entre dentina e cimento. [Conclusão] Os resultados sugerem que os cimentos resinosos AllCem e RelyX ARC são melhores para a cimentação da resina indireta Ceramage comparados ao agente cimentante RelyX™ Unicem.

UNITERMOS: Cimentos dentários, Cerômero, Resistência ao cisalhamento.

INTRODUÇÃO

A demanda pelo uso de restaurações estéticas na Odontologia tem promovido cada vez mais o desenvolvimento e o aperfeiçoamento de materiais que atendam a estes requisitos. Nas últimas décadas, materiais restauradores estéticos como as cerâmicas odontológicas tem sido objeto de estudo, assim como os sistemas adesivos e agentes cimentantes, a fim de se compreender os mecanismos que permitem uma união mais efetiva e duradoura entre os tecidos dentários duros e a restauração indireta^{7,22}.

Devido às limitações das cerâmicas (abrasividade, dificuldade de reparo, friabilidade e sensibilidade de técnica), novos materiais denominados cerômeros (resinas indiretas) têm sido desenvolvidos como alternativas para restaurações indiretas^{9,17,20}. Estes materiais são compostos por melhores propriedades físicas devido à incorporação de alta quantidade de carga e inclusão de monômeros

multifuncionais^{9,17,28}.

As resinas indiretas têm excelente resistência flexural, fácil manipulação, alta estética com transmissão de luz semelhante à dos dentes naturais e uma boa resistência à abrasão. Isso deve-se à presença das finíssimas partículas de silicato de zircônia, um componente que confere à resina propriedades semelhantes às das porcelanas^{10,17,28}. Atualmente, foi introduzida no mercado a Ceramage, uma resina composta indireta fotopolimerizável à base de silicato de zircônia¹⁰.

Segundo diversos autores^{7,11,16,29}, a utilização de agentes cimentantes resinosos melhora o resultado final da restauração, devido às qualidades do sistema, principalmente a alta resistência à fratura. Por isso, é necessária uma adequada união química entre o cimento resinoso e a restauração.

Um dos tipos de cimento resinoso presente no mercado odontológico é o dual, que associa a

1 - Professora Adjunta da Universidade Federal da Bahia –UFBA. Professora Adjunta da Área de Prótese - EBMS. Professora do Curso de Pós - Graduação - EBMS.

2 - Professora Assistente da Área de Dentística - UESB

3 - Professor Assistente da Área de Prótese- EBMS / Professor Assistente da Área de Prótese- UESB.

4 - Alunas do curso de Odontologia da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública – EBMS

5 - Aluna do curso de Odontologia da Universidade Federal da Bahia - UFBA

fotoativação e a polimerização química, a proporcionar propriedades físicas e mecânicas como a força de união, resistência ao desgaste e resistência à compressão superior aos demais materiais de cimentação. Está presente no mercado também, os cimentos resinosos auto-condicionantes, usados para restaurações indiretas²⁹.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a força de união entre o Ceramage e três cimentos resinosos (AllCem, RelyX ARC e RelyX™ Unicem) e identificar os tipos de falhas ocorridas na interface de união dentina-cimento-resina através de Microscópio Óptico de acordo com as seguintes hipóteses nulas: 1) A força de união é maior no cimento de dois passos de condicionamento de superfície dentária 2) As falhas ocorridas na interface de união são de tipo adesivas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram selecionados 60 dentes bovinos hígidos, os quais foram devidamente limpos e conservados em solução aquosa de Timol 0,2%²⁶. Os dentes foram fixados em uma placa de acrílico com cera sete (Newwax, Technew, Rio de Janeiro, Brasil) sendo o seu longo eixo paralelo ao solo e seccionados na altura da junção cimento-esmalte. Com a utilização de discos de diamante de dupla face (Ref. 7020, KG Sorensen, São Paulo, Brasil) em uma peça reta (Ref. 500, Kavo, Santa Catarina, Brasil) foi feito o corte transversal, com objetivo de eliminar a porção radicular de cada dente. As porções coronárias com a face vestibular visível foram incluídas em anéis de policloreto de vinila (PVC) (Amanco, São Paulo, Brasil) padronizados nas dimensões de 32 mm de diâmetro por 22 mm de altura, contendo resina acrílica incolor quimicamente ativada (Jet Classic, Odontológico Clássico, São Paulo, Brasil).

Após a polimerização da resina, os anéis de PVC permaneceram armazenados em uma estufa à 37°C (Quimis, São Paulo, Brasil). A seguir, a face foi desgastada a fim de expor a dentina, através de uma Lixadeira / politriz horizontal (Arotec APL- 4, Arotec S.A., São Paulo, Brasil) com lixas d'água de granulação decrescente (220, 400 e 600 - Norton®, São Paulo, Brasil) até obter uma superfície plana. Os cimentos que foram utilizados nesta pesquisa estão descritos na Tabela 1.

A área de união em dentina foi delimitada igualmente para todos as amostras, colocando-se papel contact de cor azul com orifício de 5 mm de diâmetro o qual corresponde à dimensão dos discos. Uma vez posicionada a película sobre a superfície, foi executado o brunimento. Todos os espécimes foram aleatoriamente distribuídos em 03 grupos com 20 espécimes cada, conforme o material utilizado (G1- AllCem, G2-RelyX ARC e G3- RelyX™ Unicem).

Posteriormente, foram confeccionados 60 discos de resina de 5 mm de diâmetro por 3 mm de espessura, a partir de uma matriz de aço (Figura 1). Para a obtenção dos discos Ceramage (Shofu, Kyoto,

Japão), foi necessário aplicar uma fina camada de isolante (Ceramage Sep, Shofu, Kyoto, Japão) na matriz. Após 30 segundos, foram inseridos pequenos incrementos da resina no interior da matriz com auxílio de uma espátula de inserção (S.S White, Rio de Janeiro, Brasil). Cada camada de resina foi polimerizada por 60 segundos no fotopolimerizador Strobolux (EDG, São Paulo, Brasil) totalizando 3 camadas de resina, sendo que a última camada foi prensada com uma placa de vidro para haver o escoamento do excesso do material. O disco foi removido da matriz, e sobre este foi aplicado Oxy-Barrier (Shofu, Kyoto, Japão), impedindo a formação de uma camada superficial com polimerização inibida pelo oxigênio. Em seguida foi levado ao fotopolimerizador Strobolux (EDG, São Paulo, Brasil) por 5 minutos para fotopolimerização final do disco de Ceramage. Todos os discos foram submetidos ao acabamento com lixas de granulação 600, 1000, 1500 e 2000 grit, e ao polimento com solução de óxido de alumínio de 2 μ m.

Antes da cimentação, os discos de resina receberam o tratamento de superfície com jateamento de óxido de alumínio (50 μ m) (Polidental, São Paulo, Brasil) por 10 segundos e uma fina camada de agente de união silano (3M ESPE SIL, Seefeld, Alemanha), o qual permaneceu por 5 minutos nestes substratos para promover a evaporação dos componentes voláteis da solução. Os cimentos foram manipulados seguindo as instruções do fabricante e aplicados diretamente nas superfícies dentinárias e os discos, posicionados com firme pressão. Para isso, uma carga de 4N¹⁵ foi aplicada e mantida constante por 8 minutos. Os excessos foram removidos através de sonda exploradora e o conjunto disco-espécime foi fotopolimerizado através do aparelho Optlight (LD MAX, Gnatus, São Paulo, Brasil) por 40 segundos, emitindo luz de intensidade média de 450 mW/cm². Após a fotopolimerização, os corpos-de-prova foram armazenados em água destilada e levados para a estufa a 37°C por 48 horas com a finalidade de aguardar o período de maturação dos cimentos resinosos duais e de conservação dos mesmos.

Após a estocagem das amostras, foram posicionadas na máquina de ensaio universal (Modelo DL – 2000, EMIC, Paraná, Brasil) para realização do teste de cisalhamento com velocidade constante de 0,5mm/min, célula de carga de 50 Kgf, utilizando um dispositivo metálico apropriado de apreensão dos corpos-de-prova (Figura 2 e 3). Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas utilizando o teste de Tukey com 5% de significância.

As falhas de união foram observadas em todos os espécimes, pela utilização de um Microscópio Óptico (Lambda LEE-2, Atto Instruments Co., Hong Kong) com aumento de 40x. Foi considerada falha do tipo: adesiva, quando ocorresse entre a dentina e o cimento, ou seja, rompimento na interface de união;

coesiva, quando envolvesse apenas um substrato, cerâmica ou dentina e mista, caso tratasse-se do envolvimento de dois ou mais substratos^{11,19,31}.

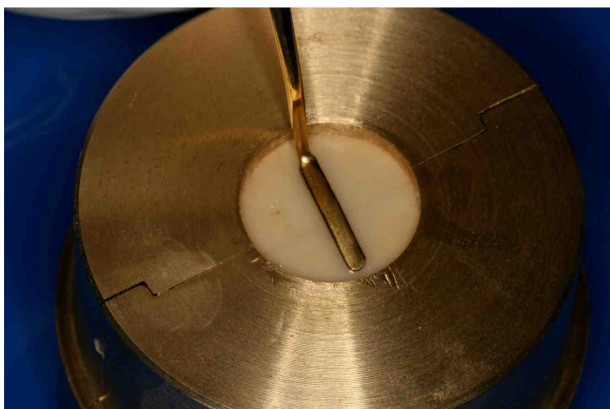


Figura 1 - matriz de aço

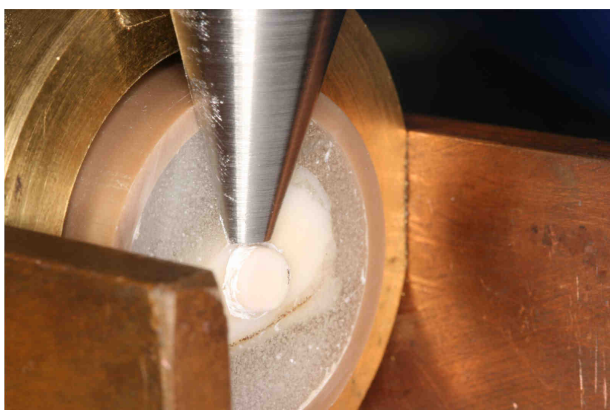


Figura 2 - Dispositivo metálico apropriado de apreensão dos corpos-de-prova



Figura 3-Dispositivo para apreens+úo do corpo-de-prova na EMIC

RESULTADOS

A análise de variância das médias de resistências ao cisalhamento (MPa) mostrou diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre os agentes cimentantes (G1-AllCem, G2-Rely-ARC e G3- RelyX™ Unicem) (Tabela 2).

A Tabela 3 compara as médias e o desvio-padrão (SD), limites do intervalo de confiança e Teste de Tukey da resistência ao cisalhamento dos diferentes cimentos resinosos. Constatou-se diferença estatisticamente significativa entre os três grupos (G1, G2 e G3) ($p < 0,05$). Foi observado que o cimento AllCem (46,57 MPa) apresentou os maiores valores de resistência de união em comparação com os cimentos RelyX ARC (28,29 MPa) e RelyX™ Unicem (8,29 MPa).

Após observação ao microscópio óptico, verificou-se que a maior percentagem de falhas, para os três grupos analisados, foi adesiva entre cimento e dentina (G1-79%, G2-60% e G3 -60%) (Tabela 4).

DISCUSSÃO

As resinas compostas indiretas são materiais que tem se mostrado superiores em comparação às resinas diretas e isto deve-se principalmente a melhoria das suas propriedades mecânicas como resistência ao desgaste, à compressão e a fratura^{9,29}. Todavia, para que determinado material seja aceite e largamente empregado, tais propriedades devem ser experimentalmente e clinicamente comprovadas¹⁵.

Para precisar as indicações clínicas de um material restaurador, a resistência ao cisalhamento é um fator importante que deve ser avaliado. Segundo Soares et al.²⁸, o teste de cisalhamento em laboratório é a simulação do processo físico existente no meio bucal que freqüentemente influencia a integridade da união adesiva entre materiais restauradores e os agentes de cimentação.

De acordo com Blatz et al.⁶, as propriedades dos compósitos resinosos cimentantes são influenciadas pelo tamanho, tipo e volume das partículas de carga, e pela proporção que essa carga é aderida à sua matriz resinosa. O conhecimento da sua formulação é de grande importância, pois possibilita nos uma estimativa das suas propriedades mecânicas.

Os agentes de cimentação constituem a ligação entre a peça protética e a estrutura dental. O procedimento de cimentação tem como objetivo principal, estabelecer uma união estável entre a estrutura dentária, o material restaurador e o próprio agente cimentante^{6,7,12}. No presente estudo, foi avaliada a resistência ao cisalhamento da resina Ceramage com os cimentos RelyX ARC, RelyX™ Unicem e o AllCem e foi comprovado que houve diferença significativa entre estes cimentos. Esta diferença pode estar associada à composição química dos materiais, tamanho de partículas, a forma de manipulação e a utilização ou não do condicionamento dentinário prévio à cimentação^{13,24,25}.

Segundo Sclaro et al.²⁷, o valor mínimo da força de união clinicamente aceitável deve ser maior que 10 MPa. Neste trabalho, pode-se verificar na Tabela 3 que, o cimento AllCem e RelyX ARC apresentaram valores superiores ao valor mínimo aceitável, entretanto para o RelyX™ Unicem os valores foram inferiores. Os valores superiores podem estar associados à utilização do condicionamento dentinário prévio à cimentação. De Munck et al.²¹ alegam que os cimentos resinosos auto-condicionantes promovem uma desmineralização superficial da dentina, o que explica uma força de união mais fraca em relação à interface cerâmica-cimento, cuja adesão é micromecânica e química.

Observando-se a mesma Tabela, foi verificado que o cimento AllCem teve o maior valor de resistência adesiva, 46,565 MPa, seguido por RelyX ARC, com resistência de 28,285 MPa, e o RelyX™ Unicem, com a resistência de 8,285 MPa. Estes resultados estão de acordo com o estudo de Fuentes et al.¹¹, que avaliaram a resistência a microtração de diferentes cimentos resinosos usados para cimentação de uma resina composta (Filtek Z250) à dentina. Dentre os cimentos avaliados (RelyX ARC- 3M ESPE; RelyX™ Unicem- 3M ESPE; Maxcem Elite- Kerr; G-Cem- GC), o RelyX ARC apresentou maior valor de resistência adesiva que os demais.

Confirmando com os achados deste trabalho, Hikita et al.¹⁴ testaram a resistência à microtração de cinco agentes cimentantes, Linkmax(GC), Nexus 2 (Kerr), Panavia F (Kuraray), RelyX™ Unicem (3M ESPE) e Variolink II (Ivoclar-Vivadent), sobre blocos de resina composta e os resultados mostraram que estes agentes são igualmente eficazes na colagem ao esmalte e dentina, mas que o RelyX™ Unicem apresentou valores inferiores aos outros cimentos. Isto possivelmente pode estar associado ao não condicionamento prévio da dentina com a utilização do cimento auto-condicionante.

De forma semelhante, Peutzfeldt et al.²² compararam a força de união à dentina entre a resina composta indireta Sinfony e oito agentes cimentantes: DeTrey Zinc (Dentsply), Fuji I (GC), Fuji Plus (GC), Variolink II (Ivoclar- Vivadent), Panavia F2.0 (Kuraray), Multilink (Ivoclar), RelyX™ Unicem (3M ESPE) e Maxcem (Kerr). Foi verificado que os cimentos resinosos apresentaram melhores resultados que os demais cimentos, sendo a resistência ao cisalhamento decrescente ao comparar-se o Multilink com Panavia F2.0, Variolink II, RelyX™ Unicem e Maxcem, nessa ordem.

Por sua vez, Aguiar et al.³ compararam a resistência de união dos cimentos Panavia F2.0 (Kuraray), RelyX™ Unicem (3M ESPE), BisCem (Bisco) e G-Cem (GC) à resina Sinfony e verificaram que a fotoativação aumentou a força de ligação de alguns sistemas de cimento (G-Cem e Panavia F2.0) e que os cimentos auto-condicionantes não apresentaram maior força de ligação do que o cimento dual.

De forma divergente, Piwowarczyk et al.²³ encontraram resultados diferentes em seu trabalho. Eles avaliaram a resistência adesiva em longo prazo (150 dias) à dentina dos cimentos RelyX ARC (3M ESPE), Panavia F (Kuraray), Variolink II (Ivoclar), Nexus 2 (Kerr), Calibra (Dentsply), RelyX™ Unicem (3M ESPE) e PermaCem (DMG). Apesar dos cimentos duais Variolink II, seguido de Nexus 2, terem apresentado melhores resistências ao cisalhamento, o RelyX™ Unicem teve resultados que não diferiram significativamente dos demais cimentos duais. Os autores afirmaram, portanto, que a cimentação com materiais auto-condicionantes é comparável com os agentes cimentantes duais citados em condições laboratoriais.

No presente trabalho, apesar dos cimentos resinosos AllCem e RelyX ARC serem duais, o primeiro teve o maior valor de resistência adesiva. Possivelmente, a diferença na forma de manipulação entre estes cimentos pode ter influenciado nos resultados, visto que, enquanto o AllCem é aplicado através de uma seringa de auto-mistura⁵, o RelyX ARC é manipulado manualmente¹¹.

Com relação ao tipo de falhas, no presente trabalho, foi observado que a maioria foi do tipo adesiva entre cimento e dentina, demonstrando que os agentes cimentantes testados possuem alta resistência coesiva. Estes achados estão de acordo com diversos trabalhos da literatura^{1,3,4,8,11,14,18,22,29,30} que verificaram maior percentual de falhas do tipo adesivas entre cimento e dentina nos diferentes sistemas avaliados. De forma discordante dos resultados aqui encontrados, Abo et al.² identificaram maior percentual de falha do tipo coesiva, independentemente do tipo ou espessura dos cimentos avaliados. .

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos nesse estudo podemos concluir que:

- Os cimentos analisados AllCem e RelyX ARC podem ser satisfatoriamente utilizados na cimentação da resina indireta Ceramage;
- O cimento AllCem apresentou os maiores valores de resistência ao cisalhamento;
- A maioria das falhas foi adesiva entre cimento e dentina nos três agentes cimentantes.

ABSTRACT

[Objective] To evaluate the shear bond strength between indirect resin (Ceramage) and three cementing agents (AllCem, RelyX ARC, RelyX™ Unicem). [Materials and Methods] Sixty ceramic discs (5 mm x 3 mm) were bonded on bovine teeth. The test samples were randomly divided into 3 groups (n=20), according to the cementing system. After 48 hours from the cementation, the test samples were placed on a Universal Testing Machine for shear bond strength testing at 0.5 mm / min speed. The bonded interfaces were evaluated using a microscope with 40x magnifying glass. The data was

statistically analyzed at a significance level of 5% and submitted to ANOVA and Tukey's test. [Results] There was a statistically significant difference between the three cements ($p < 0.05$). AllCem cement showed the highest bond strength compared to RelyX ARC and RelyX™ Unicem cements. The highest percentage of failures was adhesive between dentin and cement. [Conclusion] The findings suggest that AllCem and RelyX ARC cements are better for cementation of the indirect resin Ceramage when compared to the cementing agent RelyX™ Unicem.

UNITERMS: Dental cements, Ceromer, Shear strength.

REFERÊNCIAS

1. Abo-Hamar SE, Hiller KA, Jung H, Federlin M, Friedl KH, Schmalz G. Bond strength of a new universal self-adhesive resin luting cement to dentin and enamel. *Clin Oral Invest.* 2005; 9:161–7.
2. Abo T, Uno S, Yoshiyama M, Yamada T, Hanada N. Microtensile Bond Strength of Self-Adhesive Luting Cements to Ceramics. *Int J Dent.* 2012; 1-5.
3. Aguiar TR, Di Francescantonio M, Ambrosano GMB, Giannini M. Effect of Curing Mode on Bond Strength of Self-Adhesive Resin Luting Cements to Dentin. *J Biomed Mater Res Part B: Appl Biomater.* 2010; 93B: 122–7.
4. Arrais CAG, Giannini M, Rueggeberg FA, Pashley DH. Microtensile bond strength of dual-polymerizing cementing systems to dentin using different polymerizing modes. *J Prosthet Dent.* 2007; 97: 99-106.
5. Belli R, Pelka M, Petschelt A, Lohbauer U. In vitro wear gap formation of self-adhesive resin cements: A CLSM evaluation. *J Dent.* 2009; 37: 984-93.
6. Blatz MB, Sadan A, Kern M. Resin-ceramic bonding: a review of the literature. *J Prosthet Dent.* 2003; 89: 268-74.
7. Burke FJT, Fleming GJP, Nathanson D, Marquis PM. Are Adhesive Technologies Needed to Support Ceramics? An Assessment of the Current Evidence. *J Adhes Dent.* 2002 ;4 :7–22.
8. Carvalho RM, Pegoraro TA, Tay FR, Pegoraro LF, Silva NRFA, Pashley DH. Adhesive permeability affects coupling of resin cements that utilise self-etching primers to dentine. *J Dent.* 2004 ;32 :55–65.
9. Cesar PF, Miranda Júnior WG, Braga RR. Influence of shade and storage time on the flexural strength, flexural modulus, and hardness of composites used for indirect restorations. *J Prosthet Dent.* 2001; 86: 289-96.
10. Fernandes CA, Ribeiro JC, Larson BS, Bonfante EA, Silva NR, Suzuki M, et al. Microtensile Bond strength of resin-based composites to Ti-6Al-4V. *Dent Mater.* 2009; 25: 655-61.
11. Fuentes MV, Ceballos L, González-López S. Bond strength of self-adhesive resin cements to different treated indirect composites. *Clin Oral Investig.* 2013; 17(3): 717-24.
12. Habekost LV, Camacho GB, Demarco FF, Powers JM. Tensile Bond Strength and Flexural Modulus of Resin Cements—Influence on the Fracture Resistance of Teeth Restored with Ceramic Inlays. *Oper Dent.* 2007; 32(5): 488-95.
13. Hahn L, Okamoto A, Fukushima M, Okiji T. Evaluation of physical properties and surface degradation of self-adhesive resin cements. *Dent Mater.* 2007; 26(6): 906-14.
14. Hikita K, Van Meerbeek B, De Munch J, Ikeda T, Van Landuyt K, Maida T, et al. Bonding effectiveness of adhesive luting agents to enamel and dentin. *Dent Mater.* 2007; 23: 71-80.
15. Holderegger C, Sailer I, Schuhmacher C, Schöpfer R, Hämmerle C, Fischer J. Shear bond strength of resin cements to human dentin. *Dent Mater.* 2008; 24: 944-50.
16. Kelly JR. Dental ceramics: current thinking and trends. *Dent Clin N Am.* 2004; 48: 513–30.
17. Ku CW, Park SW, Yang HS. Comparison of the fracture strengths of metal-ceramic crowns and three ceromer crowns. *J Prosthet Dent.* 2002; 88: 170-5.
18. Lin J, Mehl C, Yang B, Kern M. Durability of four composite resin cements bonded to dentin under simulated pulpal pressure. *Dent Mater.* 2010; 26: 1001-9.
19. Mazzitelli C, Monticelli F, Osorio R, Casucci A, Toledano M, Ferrari M. Effect of simulated pulpal pressure on self-adhesive cements bonding to dentin. *Dent Mater.* 2008; 24: 1156-63.
20. Montemezzo SE, Silva FB, Martin JMH, Bondarczuk AB, Vaz MAK. Onlay en Cerómero – una revisión aplicada a la clínica. *PCL.* 2004; 6(32): 396-408.
21. Munck J, Vargas M, Van Landuyt K, Hikita K, Lambrecchts P, Van Meerbeek B. Bonding of an Auto-Adhesive Luting Material to Enamel and Dentin. *Dent Mater.* 2004; 20: 963-71.
22. Peutzfeldt A, Sahafi A, Flury S. Bonding of restorative materials to dentin with various luting agents. *Oper Dent.* 2011; 36(3): 266-73.
23. Piwowarczyk A, Bender R, Ottl P, Lauer HC. Long-term bond between dual-polymerizing cementing agents and human hard dental tissue. *Dent Mater.* 2007; 23: 211–7.
24. Piwowarczyk A, Lauer HC. Mechanical properties of luting cements after water storage. *Oper Dent.* 2003; 28: 535-42.
25. Sanares AM, Itthagarun A, King NM, Tay FR, Pashley DH. Adverse surface interactions between one-bottle light-cured adhesives and chemical-cured composites. *Dent Mater.* 2001; 17: 542-56.
26. Santos-Filho PCF, Castro CG, Silva GR, Campos RE, Soares CJ. Effects of post system and length

- on the strain and fracture resistance of root filled bovine teeth. *Int Endod J.* 2008; 41(6): 493-501.
27. Scolaro JM, Pereira JR, Valle AL, Bonfante G, Pegoraro LF. Comparative Study of ceramic-to-metal bonding. *Braz Dent J.* 2007; 18: 240-3.
28. Soares CJ, Giannini M, Oliveira MT, Paulillo LAMS, Martins LRM. Effect of surface treatments of laboratory-fabricated composites on the microtensile bond strength to a luting resin cement. *J Appl Oral Sci.* 2004; 12(1): 45-50.
29. Turkmen C, Durkan M, Cimilli H, Oksuz M. Tensile bond strength of indirect composites luted with three new self-adhesive resin cements to dentin. *J Appl Oral Sci.* 2011; 19(4): 363-9.
30. Viotti RG, Kasaz A, Pena CE, Alexandre RS, Arrais CA, Reis AF. Microtensile bond strength of new self-adhesive luting agents and conventional multistep systems. *J Prosthet Dent.* 2009; 102: 306-12.
31. Yang B, Ludwig K, Adelung R, Kern M. Micro-tensile bond strength of three luting resins to human regional dentin. *Dent Mater.* 2006; 22: 45-56.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

DRA. BLANCA LILIANA TORRES LEÓN
 Área de Prótese Dentária Universidade Federal - Bahia
 Av. Araújo Pinho, 72, CEP 40110 912, Salvador- BA
 Telefone: 741411857 / 71 91584084
 e-mail: blalitole@hotmail.com

Tabela 1: Nome comercial, classificação do sistema adesivo, composição química e fabricante dos agentes cimentantes.

Nome comercial	Classificação do sistema adesivo	Composição química *	Fabricante
Relyx™ Unicem	Auto-condicionante	Pó: Partícula de vidro, sílica, iniciador, hidróxido de cálcio e pigmentos. Líquido: Éter fosfórico Metacrilato, dimetacrilato, acetato, estabilizador e iniciador.	3M ESPE
Relyx™ ARC / Adper™ Single bond2 (6HM)	02 passos	Adper™ Single bond2: Bis -GMA e diuretano dimetacrilato, copolímero do ácido polialcenóico, canforoquinona, água, etanol e glicerol 1.3 dimetacrilato. Pasta A: Bis -GMA, TEGDMA, zircônia, sílica e sistema fotoiniciador. Pasta B: Bis-GMA, TEGDMA, zircônia.	Hema, 3M ESPE
All Cem	02 passos	Bis-GMA, Bis-EMA, TEGDMA, Canforoquinona, Peróxido de dibenzoíla, vidro de Bário-alumínio, silicato e dióxido de silício	FGM

*Fonte: Fabricantes

Tabela 2: Análise de variância da resistência ao cisalhamento (MPa).

Causa de variação	GL	Soma de quadrados	Quadrados médios	Valor F	Valor-p
Grupo	2	30,02023942	15,01011971	24,41	<0,0001
Resíduo	57	35,04525645	0,61482906		
Total	59	65,06549587			

Tabela 3: Médias, desvio-padrão, limites do intervalo de confiança e Teste de Tukey da resistência ao cisalhamento (MPa) para comparações múltiplas das médias dos sistemas cimentantes .

Grupo	Média	Desvio padrão	Limites do intervalo de confiança da média (95%)		Teste de Tukey (a=0,05)
			superior	inferior	
G1- All Cem	46,565	31,422	61,271	31,859	A
G2 - Rely ARC	28,285	20,966	38,097	18,473	B
G3 - Unicem	8,285	6,339	11,252	5,318	C

Médias com letras diferentes diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tabela 4: Distribuição da porcentagem do tipo de falhas (%) após o teste de resistência ao cisalhamento.

Tipo de falhas	AllCem	Relyx ARC	Relyx Unicem
I- Adesiva entre dentina e cimento	79	60	60
II- Mista	21	40	40