

# Avaliação da resistência ao cisalhamento por extrusão (push-out) de pinos de fibra de vidro cimentados com diferentes cimentos resinosos em um ambiente úmido: Estudo Piloto

*Evaluation of shear bond strength (push-out) of glass fiber posts cemented with different resin cements in humid ambient. Pilot study*

Jefferson Ricardo Pereira\*  
Marcelo Tomás de Oliveira\*  
Elias Manoel Ribeiro Neto\*\*  
Accácio Lins do Valle\*\*\*  
Janaina Salomon Ghizoni\*\*\*\*  
Heitor Marques Honório\*\*\*\*\*  
Marcelo Barbosa Ramos\*\*\*\*\*  
Fabio Cesar Lorenzoni\*\*\*\*\*

## Resumo

*Objetivo: O objetivo deste trabalho foi analisar a resistência ao cisalhamento por extrusão de diferentes cimentos empregados na cimentação de pinos de fibra de vidro em ambiente úmido. Material e métodos: Para tanto, 21 caninos humanos tiveram suas coroas removidas, de modo que se obtiveram 15 mm de remanescente radicular. Depois de tratados endodonticamente, os dentes foram preparados para receber pinos de fibra de vidro. Os dentes selecionados foram divididos aleatoriamente em sete grupos: Grupo I - RelyX™ ARC, Grupo II - Enforce, Grupo III - BISCEM™, Grupo IV - DUO-LINK™, Grupo V - Cemente Post, Grupo VI - Variolink II e Grupo VII - RelyX™ U100. Cada dente foi seccionado perpendicularmente ao longo do eixo do pino com disco diamantado de alta concentração, obtendo-se uma fatia de cada profundidade com espessura de, aproximadamente, 1 mm, retiradas a partir de 1 mm, 5 mm e 9 mm do limite cervical de cada raiz, totalizando-se 63 espécimes. A análise microscó-*

*pica foi realizada nesses três níveis: superficial, médio e profundo. Após análise, os espécimes foram avaliados pelo teste de push-out. Resultados: O teste Anova a dois critérios mostrou diferenças estatisticamente significativas entre os terços, cimentos e interação entre eles ( $p < 0,05$ ). O teste de Tukey mostrou que os cimentos resinosos autoadesivos (Biscem e U100) e o terço cervical radicular apresentaram resultados significativamente superiores no teste de push-out ( $p < 0,05$ ). As fotomicrografias mostraram que houve fendas maiores nas regiões médias e apicais do que nas regiões cervicais. Conclusão: Os resultados deste estudo mostraram que os cimentos autoadesivos apresentaram resultados superiores quando comparados aos cimentos adesivos. A região radicular cervical apresentou os melhores resultados no teste de cisalhamento.*

*Palavras-chave: Cimentos de resina. Técnica para retenção intrarradicular. Prótese dentária.*

\* Professor, Departamento de Prótese, Faculdade de Odontologia, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, SC, Brasil.

\*\* Graduando, Departamento de Prótese, Faculdade de Odontologia, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, SC, Brasil.

\*\*\* Professor, Departamento de Prótese, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, SP, Brasil.

\*\*\*\* Professor, Departamento de Periodontia, Faculdade de Odontologia, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, SC, Brasil.

\*\*\*\*\* Professor, Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, SP, Brasil.

\*\*\*\*\* Doutorando, Departamento de Prótese, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, SP, Brasil.

## Introdução

A terapia endodôntica tem preservado dentes que de outra forma estariam irremediavelmente perdidos, porém atuando somente na porção radicular. Assim, ainda existe a necessidade da reconstrução coronária para restabelecê-los como elementos permanentes e funcionais do sistema estomatognático. A perda da estrutura coronal excessiva em dentes anteriores requer a utilização do canal radicular para suportar a restauração ou coroa.

Com o desenvolvimento de novas técnicas e materiais começaram a surgir novas alternativas para a restauração de dentes tratados endodonticamente, como, por exemplo, os pinos intrarradiculares pré-fabricados e materiais de preenchimento, tal como as resinas compostas<sup>1-4</sup>.

Recentemente, a escolha dos materiais usados para a confecção dos núcleos intrarradiculares de dentes tratados endodonticamente tem mudado do uso exclusivo de materiais muito rígidos para materiais que tenham características mecânicas mais próximas às da dentina, reduzindo, assim, o risco de fratura radicular<sup>5,6</sup>. Um exemplo desses materiais são os pinos de fibra de vidro, que possuem a vantagem de necessitar de pouca quantidade de desgaste intrarradicular para sua acomodação, possuem módulo de elasticidade próximo ao da dentina e, por serem translúcidos, podem resultar em melhores propriedades estéticas<sup>2,7,8</sup>.

Os cimentos resinosos são amplamente utilizados para a fixação de próteses fixas, inlays, onlays e pinos intrarradiculares, porém a resistência adesiva é sensivelmente influenciada pela técnica empregada para cada tipo de cimentação<sup>9,10</sup>. Ainda assim, pesquisas clínicas têm demonstrado altos índices de sucesso em dentes reconstruídos com pinos de fibra e resina composta<sup>11-15</sup>.

O deslocamento do pino é reportado em vários trabalhos como sendo a principal causa das falhas e pode estar relacionando à deterioração do cimento pelas cargas funcionais resultantes dos esforços mastigatórios<sup>14,16-18</sup> e à degradação hidrolítica da união entre dentina, adesivo e cimento pela ação do tempo<sup>19</sup>.

Atualmente, estão sendo lançados no mercado diversos tipos de cimentos, como os cimentos resinosos de dupla polimerização, indicados para cimentação em condutos radiculares, por causa do difícil acesso da luz às regiões mais profundas do conduto, e os cimentos que dispensam o condicionamento ácido da dentina e a utilização de adesivos. A falta de experiência clínica no longo prazo faz necessárias pesquisas laboratoriais para aprimorar o conhecimento sobre o comportamento desses novos materiais. Com base nisso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência ao cisalhamento por extrusão de diferentes cimentos empregados na cimentação de pinos de fibra de vidro em ambiente úmido, sendo analisados, especificamente, diferentes profun-

didades (cervical, média e apical) do canal radicular e também realizada análise microscópica.

## Materiais e método

Para a realização deste trabalho foram selecionados 21 caninos humanos hígidos, com anatomia e dimensões semelhantes, com comprimento radicular de 15 mm ou mais, sem curvaturas, trincas ou rachaduras. Os dentes foram obtidos no Banco de Dentes da Unisul e permaneceram devidamente armazenados em água destilada durante todo o experimento, de acordo com as normas exigidas pelo Comitê de Ética da Unisul.

As coroas dos dentes foram removidas, de modo que se obtivessem 15 mm de remanescente radicular, com disco de aço diamantado em baixa velocidade. O canal radicular de cada dente foi instrumentado de acordo com a técnica escalonada regressiva com lima 35 (International Standardization Organization - ISO) na constrição apical, com comprimento de trabalho 1 mm aquém do ápice. Empregaram-se limas de aço K-files (Dentsply Maillefer®, Petrópolis, RJ, Brasil) de 25 a 55 para a instrumentação do canal radicular mediante irrigação com solução Milton (hipoclorito de sódio a 1,0%) e EDTA (ácido etilenodiamino tetra-acético a 17%), alternadamente. Ao término da instrumentação, os canais foram lavados com solução de soro fisiológico (NaCl a 0,9%) e secados com pontas de papel absorvente (Tamari®, Tamariman Industrial Ltda., Macaçaruru - AM, Brasil). Os condutos foram então obturados pela técnica da condensação lateral, utilizando-se de um cone de guta-percha principal (Tamari®, Tamariman Industrial Ltda, Macaçaruru - AM, Brasil) número 35 ISO e uma pasta obturadora à base de resina epóxica e hidróxido de cálcio (Sealer 26®, Dentsply Maillefer, Petrópolis - RJ, Brasil). As raízes foram armazenadas em água destilada a 37° por, no mínimo, uma semana.

Após esses procedimentos, a guta-pecha foi removida por meio de pontas Rhein aquecidas em lamparina e os condutos foram alargados com brocas de Largo nº 2, 3 e 4 (Dentsply Maillefer®, Petrópolis - RJ, Brasil) com cursores graduados, em baixa rotação, a uma profundidade de 10 mm, mantendo-se, no mínimo, 4 a 5 mm de material obturador remanescente no ápice. Após a desobturação, os condutos foram irrigados com hipoclorito a 1,0% e lavados com água destilada.

Os dentes selecionados foram divididos aleatoriamente em sete grupos (n = 3), diferenciados pelo tipo de cimento, conforme o Quadro 1. Os dentes foram colocados e adaptados em um dispositivo metálico de acordo com seu diâmetro (Figura 1 - a). Em seguida preencheu-se o dispositivo metálico de água deixando apenas a cervical do dente exposta (Figura 1 - b). Todos os pinos foram cimentados com os dentes adaptados nesse dispositivo (Figura 1 - c)

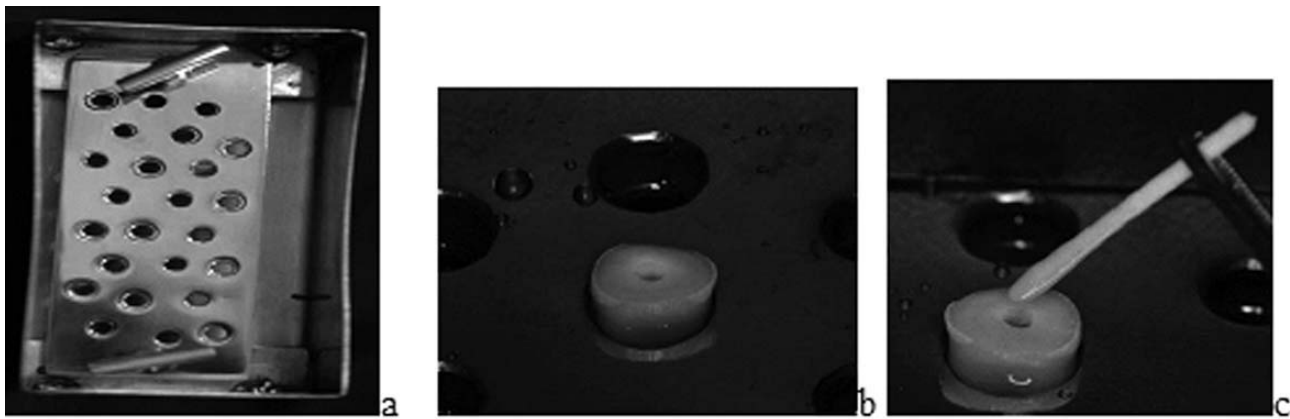


Figura 1 - a) Dispositivo metálico para cimentação dos pinos em ambiente úmido; b) Dente adaptado no dispositivo metálico; c) Pino de fibra de vidro sendo cimentado no dente adaptado ao dispositivo metálico

Quadro 1 - Grupos, fabricantes e classificação dos cimentos utilizados

Grupo	Cimento	Fabricante	Classificação
1	RelyX® ARC	3M ESPE, St. Paul, MN, EUA	Adesivo
2	Enforce®	Dentsply Maillefer, Petrópolis, RJ, Brasil	Adesivo
3	Biscem®	Bisco, Schaumburg, IL, EUA	Autoadesivo
4	Duo-Link®	Bisco, Schaumburg, IL, EUA	Adesivo
5	Cement Post®	Angelus, Londrina, PR, Brasil	Adesivo
6	Variolink II®	Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein, Alemanha	Adesivo
7	RelyX® U100	3M ESPE, St. Paul, MN, EUA	Autoadesivo

Os pinos de fibra de vidro foram cimentados de acordo com cada fabricante, sendo que os grupos 1, 2, 4, 5 e 6 necessitavam de condicionamento ácido e sistema adesivo. Nesses grupos, o preparo do canal radicular foi feito com aplicação de ácido fosfórico 37% por 15s, lavagem por 30s e secagem com jatos de ar e cones de papel absorvente. Em seguida, utilizou-se o sistema adesivo Scotchbond® Multi-Purpose (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) através da aplicação do Primer, por meio de um *micro-brush* adaptado para alcançar todo o preparo e secagem com cones de papel absorvente, seguidos de aplicação do adesivo (com *micro-brush* adaptado), retirada dos excessos com cone de papel absorvente, nova prova do pino e fotoativação de 40s.

Previamente à cimentação, os pinos de fibra de vidro Reforpost nº 2® (Angelus, Londrina - PR, Brasil) foram provados nos condutos já preparados. Em seguida, os pinos foram limpados com solução de etanol a 95%, secados com jatos de ar e o silano foi aplicado, esperando-se 4min de secagem.

Os cimentos foram espatulados respeitando-se as indicações dos fabricantes e aplicados no interior do conduto utilizando-se broca lentulo em baixa rotação (Dentsply Maillefer, Petrópolis - RJ, Brasil) e no pino. Os pinos foram, então, introduzidos no canal radicular e mantidos sob pressão digital durante 1min. Removeram-se os excessos com uma cureta e, em seguida, o cimento foi fotoativado por 40s em todas as faces. Por último foram feitos núcleos de preenchimento com resina composta Z100® (3M

ESPE, St. Paul, MN, EUA) para que não houvesse contaminação.

Os grupos 3 e 7 eram compostos por cimentos autocondicionantes; desse modo, a cimentação foi realizada apenas por secagem do conduto com cones de papel absorvente e cimentação do pino.

A análise microscópica foi realizada em três níveis: superficial, médio e profundo. As raízes foram fixadas em uma placa acrílica com godiva de baixa fusão e cera pegajosa. Feito isso, cada dente foi seccionado perpendicularmente ao longo eixo do pino com disco diamantado de alta concentração (Extex Dia Wafer Blade 4" X .012 X ½ - 102 mm x 0,3 mm x 127 mm) (Extex Coop., Enfield, CT, EUA) adaptado em recortadora metalográfica (Isomeet 1000, Buehler, Lake Bluff, EUA), obtendo-se uma fatia de cada profundidade com espessura de aproximadamente 1 mm, retiradas a partir de 1, 5 e 9 mm do limite cervical de cada raiz, totalizando-se 63 espécimes.

Após os cortes, as fatias receberam marcas realizadas com caneta de retro-projetor (Pilot S.A.) nas cores vermelha, verde e azul, para que fossem identificadas as profundidades superficial, média e profunda, respectivamente. Após os cortes e a identificação, as amostras foram armazenadas em água destilada a 37 °C em recipientes que não permitiram a passagem de luz por 12 horas.

Para a análise microscópica foram feitas réplicas dos espécimes e utilizado microscópio eletrônico de varredura JOEL 6460LV (Medford, MA, EUA).

Após análise, os espécimes foram avaliados pela resistência de força ao cisalhamento entre cimento e dentina, através do teste de *push-out* em uma máquina de ensaio universal (Emic DL – 1000®, Equipamentos e Sistemas de Ensaio Ltda, São José dos Pinhais - PR, Brasil), à velocidade de 0,1 mm/min, até a falha.

A resistência adesiva ao deslocamento do pino ( $\sigma$ ) (MPa) foi obtida pela seguinte fórmula:  $\sigma = C/A$ , onde:

C = carga no momento de falha da amostra (N);  
A = área da interface aderida (mm<sup>2</sup>).

Pelo fato de o pino usado no estudo apresentar um formato cilíndrico, a área aderida foi calculada utilizando-se a seguinte fórmula para cálculo da área lateral (A) do cilindro:  $A = 2\pi r \times h$ , onde:

$\pi = 3,14$ ;

r = raio do pino de fibra de vidro (mm);

h = espessura da seção mensurada (espécimes de 1 mm).

## Resultados

### Análise microscópica

A Figura 2 mostra as fotomicrografias do cimento resinoso Biscem. O cimento resinoso Rely X U100® apresentou as mesmas características desse cimento. Por outro lado, a maior parte dos espécimes cimentados com cimento resinoso adesivo apresentou um progressivo aumento no tamanho das fendas de cervical para apical, como observado no cimento resinoso Rely X ARC® (Fig. 3).

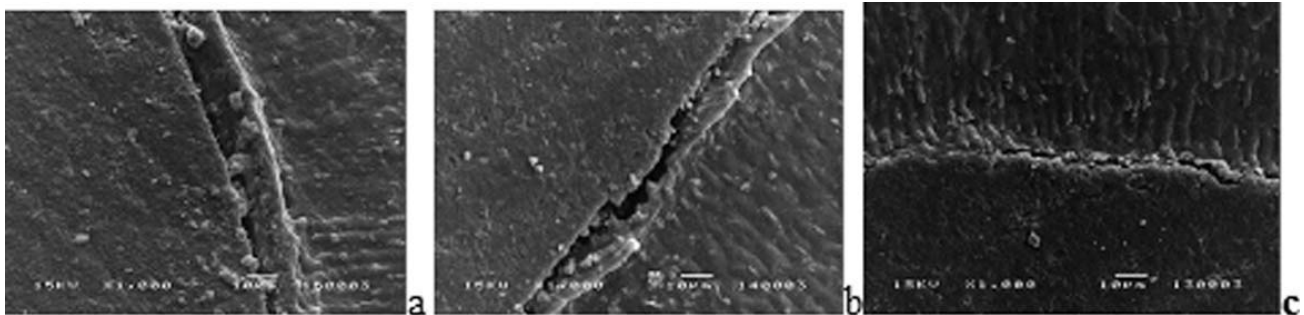


Figura 2 - Fotomicrografias do pino cimentado com cimento resinoso Biscem – Regiões apical (a), média (b) e cervical (c). Imagem com 1.000X de aumento

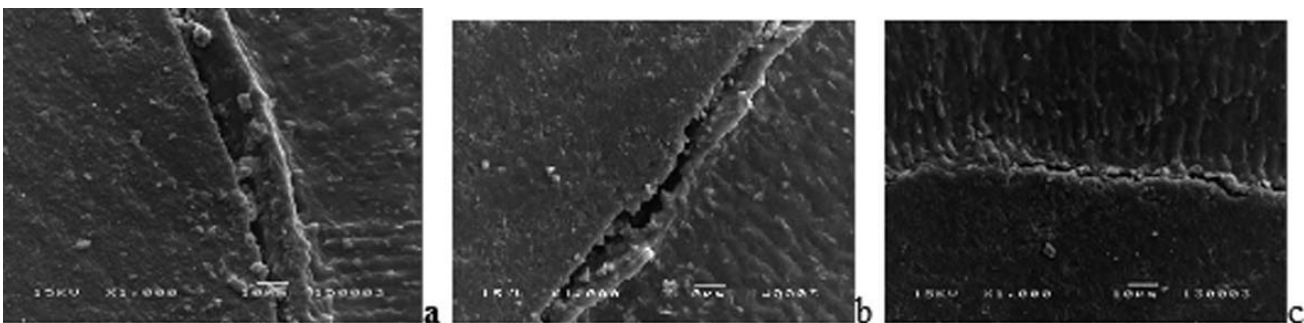


Figura 3 - Fotomicrografias do pino cimentado com cimento resinoso Rely X ARC – Regiões apical (a), média (b) e cervical (c). Imagem com 1.000X de aumento

### Teste de push-out

O teste de Anova com dois critérios mostrou diferenças estatisticamente significativas entre os terços, cimentos e interação entre eles ( $p < 0,05$ ). O teste de Tukey mostrou que os cimentos resinosos autoadesivos (Biscem e U100) e o terço cervical radicular apresentaram resultados significativamente superiores no teste de *push-out* ( $p < 0,05$ ), como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 - Valores médios de força (MPa) e desvio padrão de cada cimento e diferenças estatísticas entre os grupos

Grupo	Média	Desvio padrão
Biscem	22,18 <sup>a</sup>	6,78
U100	15,13 <sup>b</sup>	4,73
RelyX	9,22 <sup>bc</sup>	9,20
Duolink	6,11 <sup>cd</sup>	7,03
Enforce	2,99 <sup>cd</sup>	3,64
Variolink	2,28 <sup>d</sup>	1,89
Cement Post	2,02 <sup>d</sup>	2,47

As letras iguais significam que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos ( $p < 0,05$ ).

Com relação aos terços, o cimento resinoso que obteve melhor resultado nas regiões cervical, média e apical foi o Biscem, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2 - Valores médios de força (MPa) e desvio padrão de cada cimento de acordo com as regiões cervical, média e apical

Cimento	Valor médio de força – MPa		
	Região cervical	Região média	Região apical
Biscem	23,52 <sup>a</sup> (4,76)	17,60 <sup>a</sup> (7,10)	25,42 <sup>a</sup> (7,79)
Rely X U100	13,51 <sup>a</sup> (0,80)	16,81 <sup>a</sup> (8,98)	15,73 <sup>a</sup> (0,37)
Rely X ARC	19,21 <sup>a</sup> (3,73)	8,27 <sup>a</sup> (7,15)	0,18 <sup>b</sup> (0,10)
Duolink	11,52 <sup>a</sup> (10,80)	3,54 <sup>b</sup> (2,73)	3,03 <sup>b</sup> (1,58)
Enforce	4,79 <sup>b</sup> (5,74)	1,61 <sup>b</sup> (2,47)	2,58 <sup>b</sup> (2,43)
Variolink II	3,56 <sup>b</sup> (2,57)	2,03 <sup>b</sup> (1,85)	1,56 <sup>b</sup> (1,39)
Cement Post	5,04 <sup>b</sup> (1,91)	0,41 <sup>b</sup> (0,17)	0,61 <sup>b</sup> (0,44)

As letras iguais na mesma coluna indicam que não existe diferença estatisticamente significativa entre os grupos ( $p < 0,05$ ).

## Discussão

A resistência adesiva pode ser determinada por meio de várias técnicas, embora se acredite que o teste *push-out* ofereça melhor estimativa da adesão real<sup>20</sup>. O teste *push-out* permite que a falha ocorra paralela à interface pino-cimento-dentina, similar à condição clínica. Desse modo, a análise microscópica e o teste *push-out* foram os métodos selecionados para avaliar, respectivamente, a integridade da interface adesiva cimento-dentina e a resistência adesiva ao deslocamento do pino de fibra de vidro.

Como observado nesta pesquisa, a resistência à tração dos cimentos resinosos autocondicionantes quando comparadas à dos cimentos resinosos convencionais variou de acordo com a marca comercial.

Um ponto diferencial neste estudo foi o de criar um dispositivo metálico que imitasse condições semelhantes da cavidade oral. Desse modo, os autores conseguiram simular um ambiente no qual houvesse a presença de umidade durante o processo de cimentação. Os estudos *in vitro* devem se preocupar com solicitações das mais variadas naturezas, como as que ocorrem no ambiente bucal. A simulação das condições presentes no ambiente oral é fundamental para uma melhor avaliação e entendimento do desempenho dos sistemas adesivos e de seus mecanismos de degradação<sup>21</sup>.

A utilização de sistemas adesivos associados aos cimentos resinosos promove uma efetiva união à dentina radicular, sendo um fator de relevância para a cimentação adesiva<sup>11,22,23</sup>. Por isso, a seleção do sistema adesivo também pode influenciar diretamente na retenção dos pinos intrarradiculares diretos. De acordo com alguns autores<sup>24</sup>, um condicionamento ácido excessivo desmineraliza a dentina a níveis que o adesivo não consegue penetrar, gerando áreas de menor resistência de união. Qualquer resíduo que permaneça no interior dos condutos, seja ácido, seja cimento endodôntico, guta-percha

ou outros, vai, com certeza, afetar a adesão do pino no conduto e, conseqüentemente, a retenção deste. Esse é um fator muito difícil de ser controlado pelo clínico, pois a visão intrarradicular é muito limitada.

Alguns autores<sup>41</sup> afirmam que uma incompleta remoção do material obturador reduz a resistência adesiva do pino. Isso poderia explicar o fato de os cimentos resinosos adesivos apresentarem resultados inferiores aos dos autoadesivos no presente estudo. Outros confirmam esses fatos, comentando que a adesão intrarradicular pode ser dificultada pelas características de manuseio dos sistemas adesivos, anatomia das raízes, posição dentária, presença de resíduos teciduais e obturadores, técnica de fotoativação, experiência e habilidade do operador, presença de ácido residual, dificuldade de fotopolimerização nas porções mais apicais do conduto, o que está de acordo com os resultados do presente trabalho, que mostrou resultados inferiores nas regiões média e apical para todos os cimentos resinosos adesivos<sup>25</sup>.

A maior resistência compressiva dos cimentos resinosos autoadesivos em relação aos convencionais no presente trabalho pode estar relacionada com o mecanismo de união desses cimentos, os quais apresentam uma forte interação química com a hidroxiapatita dentinária<sup>26</sup>, baixo efeito desmineralizador<sup>27</sup> e a ausência da camada híbrida<sup>26,28</sup>. Além disso, os cimentos resinosos autoadesivos têm sido considerados resistentes à umidade, pois os ésteres do ácido fosfórico utilizam a dentina úmida para criar uma interação química com a hidroxiapatita<sup>29</sup>. Como os procedimentos de cimentação foram realizados simulando uma condição de umidade, os resultados deste estudo podem sugerir que os cimentos resinosos autoadesivos são capazes de resistir mais às condições de umidade do que os cimentos resinosos adesivos convencionais. Esse fato explicaria também a resistência estatisticamente superior

dos cimentos autoadesivos nas regiões mais apicais. Como o cimento de ionômero de vidro os sistemas de cimentos resinosos autoadesivos não requer nenhum pré-tratamento de superfície, diminuindo os passos da cimentação, isso torna a técnica menos sensível a erros, pois não apresenta as dificuldades experimentadas com o emprego dos sistemas adesivos, incluindo a falta de controle de umidade antes e depois da aplicação do sistema adesivo e a dificuldade de a polimerização alcançar a região mais apical da raiz. Esse fato nos leva a acreditar que cimentos resinosos com características químicas similares podem diferir em suas propriedades físicas<sup>30</sup>.

Um trabalho avaliou, através de um estudo com microscopia eletrônica de varredura (MEV), a eficiência de três sistemas adesivos de um passo e dois sistemas de três passos na formação de camada híbrida, prolongamentos de resina e ramificações laterais, que são fatores para reter pinos de fibras<sup>31</sup>. Os resultados mostraram que todos os sistemas adesivos formaram camada híbrida dos prolongamentos de resina e ramificações laterais. Os sistemas de três passos mostraram maior formação de camada híbrida, sendo mais uniformes e detectáveis nos terços cervical e médio das raízes. A morfologia e formação de prolongamentos de resina e ramificações laterais foram significativamente mais detectadas nos terços cervical e médio do que no terço apical. No terço cervical não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os cinco grupos, o que está de acordo e pode explicar os resultados encontrados no presente trabalho, que mostra resultados significativamente maiores para a região cervical para o sistema de cimento resinoso adesivo, como também pode ser observado nas fotos de microscopia eletrônica de varredura (Fig. 2 e 3).

Considerando que este trabalho se trata de um estudo piloto, novos estudos, com número de amostras suficientes para a obtenção de resultados estatisticamente significativos, devem ser realizados.

## Conclusão

Com os resultados encontrados neste estudo piloto é possível concluir que:

- houve maior número de fendas nas regiões média e, principalmente, apical, que na região cervical, mostrando que naquelas áreas o grau de polimerização e, conseqüentemente, de adaptação entre cimento e dentina é menor;
- o cimento resinoso Biscem apresentou melhores resultados quando realizado o teste de *push-out*.

## Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer a Angelus e 3M/ESPE que disponibilizaram alguns dos materiais utilizados nesse estudo.

## Abstract

*Objective: The objective of this study was to evaluate the push out shear bond strength of different cements used in the cementation of glass fiber posts in a humid ambient. Methods: For this purpose, 21 human canines had their crowns removed, remaining 15 mm of root length. After the endodontic treatment, the teeth were prepared to receive fiberglass posts. The selected teeth were randomly divided into seven groups: Group I - RelyX™ ARC, Group II - Enforce, Group III - BISCO™, Group IV - DUO-LINK™, Group V - Post Cement, Group VI - Variolink II and Group VII - RelyX™ U100. Each tooth was sectioned perpendicularly to the long axis of the post with a diamond disc of high speed, obtaining a slice of each depth with a thickness of approximately 1 mm, obtained from 1 mm, 5 mm and 9 mm from the cervical limit of each root, resulting in 63 specimens. Microscopic analysis was performed on three levels: superficial, medium and apical. After the microscopic analysis, the specimens were evaluated using the pushout test. Results: Two way Anova showed statistically significant differences among the teeth thirds, cements and their interaction ( $p < 0.05$ ). The Tukey test showed that the self-adhesive resin cement (Bisco and U100) and the cervical radicular third showed significantly higher results in the push-out test ( $p < 0.05$ ). Photomicrographs showed that there were greater cracks in the apical and middle region, than in the cervical regions. Conclusion: The results of this study showed that the self-adhesive cements showed superior results when compared to adhesives cements. The cervical root area showed the best results in the push out test.*

*Key-words: Resin cements. Post and core technique. Dental prosthesis.*

## Referências

1. Goodacre CJ, Spolink KJ. The prosthodontic management of endodontically treated teeth: a literature review. Part I. Success and failure data, treatment concepts. *J Prosthodont* 1994; 3(4):243-50.
2. Grandini S, Balleri P, Ferrari M. Scanning electron microscopic investigation of the surface of fiber posts after cutting. *J Endod* 2002; 28(8):610-2.
3. Heydecke G, Peters MC. The restoration of endodontically treated, single-rooted teeth with cast or direct posts and cores: a systematic review. *J Prosthet Dent* 2002; 87(4):380-6.
4. Morgano SM, Brackett SE. Foundation restorations in fixed prosthodontics: current knowledge and future needs. *J Prosthet Dent* 1999; 82(6):643-57.
5. Boschian Pest L, Cavalli G, Bertani P, Gagliani M. Adhesive post-endodontic restorations with fiber posts: push-out tests and SEM observations. *Dent Mater* 2002; 18(8):596-602.
6. Ferrari M, Vichi A, Garcia-Godoy F. Clinical evaluation of fiber-reinforced epoxy resin posts and cast post and cores. *Am J Dent* 2000; 13:15B-18B.

7. Boudrias P, Sakkal S, Petrova Y. Anatomical post design meets quartz fiber technology: rationale and case report. *Compend Contin Educ Dent* 2001; 22(4):337-40, 342-4.
8. Quintas AF, Dinato JC, Bottino MA. Aesthetic posts and cores for metal-free restoration of endodontically treated teeth. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 2000; 12(9):875-84.
9. Frankenberger R, Kramer N, Petschelt A. Technique sensitivity of dentin bonding: effect of application mistakes on bond strength and marginal adaptation. *Oper Dent* 2000; 25(4):324-30.
10. Van Meerbeek B, De Myach J, Yoshida Y, Inove S, Vargas M, Vijay P, et al. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent* 2003; 28(3):215-35.
11. Ferrari M, Vichi A, Mannocci F, Mason PN. Retrospective study of the clinical performance of fiber posts. *Am J Dent*, 2000; 13:9B-13B.
12. Glazer B. Restoration of endodontically treated teeth with carbon fibre posts--a prospective study. *J Can Dent Assoc* 2000; 66(11):613-8.
13. Malferrari S, Monaco C, Scotti R. Clinical evaluation of teeth restored with quartz fiber-reinforced epoxy resin posts. *Int J Prosthodont* 2003; 16(1):39-44.
14. Monticelli F, Grandini S, Goracci C, Ferrari M. Clinical behavior of translucent-fiber posts: a 2-year prospective study. *Int J Prosthodont* 2003; 16(6):593-6.
15. Torbjorner A, Karlsson S, Odman PA. Survival rate and failure characteristics for two post designs. *J Prosthet Dent* 1995; 73(5):439-44.
16. Bolhuis P, De Gee A, Feilzer A. Influence of fatigue loading on four post-and-core systems in maxillary premolars. *Quintessence Int* 2004; 35(8):657-67.
17. Bolhuis P, De Gee A, Feilzer A. The influence of fatigue loading on the quality of the cement layer and retention strength of carbon fiber post-resin composite core restorations. *Oper Dent* 2005; 30(2):220-7.
18. Wiskott HW, Nicholls JI, Belser UC. Stress fatigue: basic principles and prosthodontic implications. *Int J Prosthodont* 1995; 8(2):105-16.
19. Tay FR, Hashimoto M, Pashley DH, Peters MC, Lai SL, Yiu CK, et al. Aging affects two modes of nanoleakage expression in bonded dentin. *J Dent Res* 2003; 82(7):537-41.
20. Zicari F, Coutinho E, De Munck J, Poitevin A, Scotti R, Naert L, et al. Bonding effectiveness and sealing ability of fiber-post bonding. *Dent Mater* 2008; 24(7):967-77.
21. Bedran-de-Castro PN, Pimenta LA, Thompson JY. Effect of thermal and mechanical load cycling on microtensile bond strength of total-etch adhesive system. *Oper Dent* 2004; 29(2):150-6.
22. Dietschi D, Romelli M, Goretti A. Adaptation of adhesive posts and cores to dentin after fatigue testing. *Int J Prosthodont* 1997; 10(6):498-507.
23. Love RM, Purton DG. Retention of posts with resin, glass ionomer and hybrid cements. *J Dent* 1998; 26(7):599-602.
24. Perdigao J, Lopes M. The effect of etching time on dentin desmineralization. *Quintessence Int* 2001; 32(1):19-26.
25. Ferrari M, Vichi A, Grandini S. Efficacy of different adhesive techniques on bonding to root canal walls an SEM investigation. *Dent Mater* 2001; 17(5):442-9.
26. Gerth HU, Dammaschke T, Zuchner H, and Schafer E. Chemical analysis and bonding reaction of RelyX Unicem and Bifix composites--a comparative study. *Dent Mater* 2006; 22(10):934-41.
27. De Munck J, Vargas M, Van Landuyt K, Hikita K, Lambrechts P, and Van Meerbeek B. Bonding of an auto-adhesive luting material to enamel and dentin. *Dent Mater* 2004; 20(10):963-71.
28. Monticelli F, Osorio R, Mazzitelli C, Ferrari M, and Toledano M. Limited decalcification/diffusion of self-adhesive cements into dentin. *J Dent Res* 2008; 87(10):974-9.
29. Mazzitelli C, Monticelli F, Osorio R, Casucci A, Toledano M, and Ferrari M. Effect of simulated pulpal pressure on self-adhesive cements bonding to dentin. *Dent Mat* 2008; 24(9):1156-63.
30. Kumbuloglu O, Lassila LVJ, User A, Vallittu PK. A study of the physical and chemical properties of four resin composite luting cements. *Int J Prosthodont* 2004; 17(3):357-63.
31. Vichi A, Grandini S, Davidson CL, Ferrari M. An SEM evaluation of several adhesive systems used for bonding fiber posts under clinical conditions. *Dent Mater* 2002; 18(7):485-502.

**Endereço para correspondência:**

Jefferson Ricardo Pereira  
 Av. Rio Grande do Sul,  
 1901/303, Mar Grosso  
 88790000, Laguna - SC  
 Fones: (48) 3647 1571  
 Fax: (48) 3626 4088  
 Email: jeffripe@rocketmail.com

*Recebido: 08.08.2011 Aceito: 31.10.2011*