

Resistência à tração de pinos de fibra de vidro intrarradiculares: efeito de diferentes agentes cimentantes

Tensile strength of glass fiber posts in the intraradicular environment: effect of different luting cements

Joice Olegário Silva¹; Ueda, Julio Katuhide²; José Roberto Cury Saad³; Wagner Baseggio⁴; Vera Lucia Schmitt⁵; Fabiana Scarparo Naufel⁵; Flávia Pardo Salata Nahsan⁶.

1. Especialista em Endodontia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel – PR.
2. Professor Adjunto do Departamento de Dentística Operatória, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel-PR
3. Professor Assistente do Departamento de Dentística Operatória, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araraquara-SP
4. Doutorando em Dentística, Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Dentários, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo. Professor Assistente em Dentística na Universidade Paranaense Unipar, Cascavel-PR
4. Professora Adjunta do Departamento de Dentística Operatória, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel-PR
5. Mestre e Doutoranda em Dentística, Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Dentários, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo

DESCRIPTORES:

Pinos Dentários; Resistência à Tração; Cimentação.

RESUMO

Avaliou-se, in vitro, a força de remoção por tração dos pinos de fibra de vidro (WP) de 1,2mm (White Post DC, FGM), cimentados com 3 diferentes agentes de cimentação: cimento de fosfato de zinco (FZ) (S.S.WHITE); cimento resinoso dual (V) (Variolink, Ivoclar/ Vivadent) e cimento resinoso de polimerização química (M) (Multilink, Ivoclar/ Vivadent). Foram utilizados 45 dentes humanos unirradiculares e as coroas removidas 3 mm aquém da junção amelo-cementária. Os grupos foram divididos em função do agente de cimentação, a seguir: G1 (controle)- WP+FZ (n=15); G2- WP+V (n=15) e G3-WP+M(n=15). As raízes foram incluídas em resina acrílica autopolimerizável. Os espécimes foram armazenados em água destilada a 37°C, por 7 dias e submetidos ao teste de remoção por tração em uma máquina de ensaio mecânico MTS 810 (MTS System Corporation), com velocidade de 0,5 mm/min. As médias obtidas foram: FZ (95.1200 MPa); V (87.0680 MPa) e M (73.0500 MPa). Os resultados foram submetidos ao teste estatístico ANOVA e Tukey (p<0,05%). Concluiu-se que o grupo dos pinos de fibra de vidro cimentados com fosfato de zinco apresentou os maiores valores de resistência à remoção por tração, mas estatisticamente diferente somente para o grupo do Multilink.

Keywords:

Dental Post; Tensile Strength; Cementation.

ABSTRACT

This study evaluated, in vitro, the tensile strength of glass fiber post (WP), de 1.2mm, (White Post DC, FGM) cemented with three different luting agents: zinc phosphate cement (FZ) (S.S.WHITE); dual-polymerized resin luting agents (V) (Variolink, Ivoclar/ Vivadent) and autopolymerized resin luting agents (M) (Multilink, Ivoclar/ Vivadent). Forty-five human anterior teeth had the crowns removed 3 mm on this side at the cement-enamel junction. They were divide into 3 groups, as follows: G1- (control) WP+FZ (n=15); G2- WP+V (n=15) e G3- WP+M (n=15). The roots were mounted vertically in self-cured acrylic resin. The specimens were stored in distilled water for one week at 37°C and fixed in a testing machine MTS 810 (MTS System Corporation) and loaded in tension at a cross-head speed of 0.5 mm/min until failure. The results were: zinc phosphate cement (95.1200 MPa); Variolink (87.0680 MPa) and Multilink (73.0500 MPa). The data was analyzed using ANOVA and Tukey tests at the 0.05 significance level. It was possible conclude that the glass fiber posts cemented with zinc phosphate cement presented the largest resistance values for the tension's removal, but significant different only for the Multilink's group.

Endereço para correspondência:

Flávia Pardo Salata Nahsan
Faculdade de Odontologia de Bauru – USP
Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Dentários
Disciplina de Dentística
Alameda Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 - 17012-901 Bauru/SP
Phone:+55-14-3235-8323/FAX:+55-14-3235-5323
E-mail: flavia_odonto@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A reabilitação estrutural de dentes despolpados é imprescindível para assegurar um sucesso no tratamento restaurador após terapia endodôntica^{1,2}, tornando-se frequentemente um desafio para o dentista^{1,3}. Os problemas estão relacionados, principalmente, à extensa destruição coronária, causada por cárie dentária, fraturas, restaurações prévias ou pelo próprio tratamento endodôntico⁴. Na reabilitação des-

ses dentes, existe a necessidade de se utilizarem dispositivos intrarradiculares⁵, tais como núcleos fundidos ou pinos pré-fabricados. Para os dentes anteriores, entre esses dispositivos, os pinos intrarradiculares estéticos vêm obtendo grande aceitação entre os profissionais e pacientes.

Os pinos de fibra de vidro, por aliarem estética e propriedades semelhantes ao elemento dentário, têm sido o sistema de escolha da maioria dos Cirurgiões-dentistas⁶. Esses pinos oferecem várias características favoráveis, tais como elevada resistência mecânica, módulo de elasticidade semelhante ao

da dentina^{6,7}, translucidez, praticidade clínica, eliminação da etapa laboratorial e consequente redução do custo^{6,8,10}. A forma de cimentação desses pinos tem sido largamente investigada na Odontologia, sendo a fixação com cimentos resinosos a forma normalmente indicada pelos fabricantes^{6,10}, já que sua natureza química é semelhante ao BIS-GMA, comumente presente nos materiais resinosos^{6,8}. De acordo com Balbosh et al.¹¹ (2006), três tipos de cimentos resinosos são encontrados: de presa química, foto e dupla polimerização (duais).

O uso de cimentos resinosos de presa química garante a polimerização, independente da profundidade de inserção do pino no conduto radicular, embora ofereça características de manipulação inferior devido à impossibilidade do controle do tempo de presa¹¹. Cimentos resinosos fotopolimerizáveis possibilitam maior controle do tempo para o apropriado assentamento do pino no interior do canal, porém com a desvantagem de uma dureza reduzida do cimento nas porções mais distantes da fonte de luz. Apesar de alguns fabricantes defenderem a capacidade de transmissão de luz dos pinos de fibra de vidro, esta pode não ser suficiente para determinar a polimerização completa do cimento resinoso, principalmente nas porções apicais⁸.

Nos cimentos resinosos com presa dual, são esperadas as combinações das propriedades favoráveis de ambos os sistemas, auto e fotopolimerizado^{2,11}. No entanto, ainda se questiona a capacidade de polimerização dos cimentos duais, principalmente nas regiões mais apicais⁶.

As controvérsias giram em torno de qual tipo de cimento teria a melhor retenção dentro do conduto radicular na cimentação do pino de fibra de vidro¹². Desse modo, o objetivo deste estudo foi avaliar a resistência à remoção, por tração, de pinos intrarradiculares de fibra de vidro, cimentados com três agentes cimentantes diferentes (cimento de fosfato de zinco e dois cimentos resinosos), em dentes humanos. A hipótese nula testada foi a de que não há nenhuma diferença na resistência à remoção, por tração, entre os agentes de cimentação que foram utilizados para cimentar os pinos de fibra de vidro.

MATERIAL E MÉTODO

Quarenta e cinco dentes humanos unirradiculares, oriundos do Banco de Dentes da Universidade de São Paulo - USP, apresentando comprimento radicular de no mínimo 12mm, excluindo-se os dentes com canais excessivamente cônicos, foram selecionados para a pesquisa. Os dentes foram divididos aleatoriamente em 3 grupos: Grupo 1 (controle): Pinos de fibra de vidro cimentados com cimentos à base de fosfato de zinco (S.S. WHITE Artigos Dentários Ltda., Brasil); Grupo 2: Pinos de fibra de vidro cimentados com cimento resinoso de dupla polimerização - Variolink (Ivoclar - Vivadent, Liechtenstein); Grupo 3: Pinos de fibra de vidro cimentados com cimento resinoso de polimerização química - Multilink (Ivoclar - Vivadent, Liechtenstein).

Os dentes foram mantidos em timol 0,1% antes do preparo das raízes, seccionados 3mm coronalmente à junção amelo-cementária, padronizados pela face vestibular, com disco diamantado (Disco flexível diamantado, KG Sorensen, Ltda. Brasil). Todas as raízes receberam tratamento endodôntico pela técnica escalonada, com os diâmetros de seus forames apicais padronizados pela ampliação destes, utilizando-se uma lima Kerr nº 40 (Dentsply - Maillefer, Suíça) cerca de 1mm aquém do forame apical, sob irrigação abundante com hipoclorito de sódio a 1,0 %, inundados com solução de ácido etilenodiamino tetra-acético - EDTA (Odahcam - Dentsply, Brasil) durante 3 minutos para remoção da smear layer seguida da

irrigação final com água destilada.

Os canais foram secos com pontas de papel absorventes (ISO - Dentsply, Brasil) e obturados pela técnica termoplástica, com guta-percha, associada ao cimento endodôntico Sealer²⁶ (Dentsply, Brasil), cuja composição química é à base de hidróxido de cálcio. Foi feito o exame radiográfico das amostras para verificação do tratamento endodôntico. Os espécimes foram armazenados em água destilada, com um tampão de cimento de ionômero de vidro - CIV (S.S. White Artigos Dentários Ltda., Brasil) na porção cervical, para não ocorrer contaminação do conduto radicular. Após 14 dias, foi removido o tampão de CIV, e os condutos foram desobturados com brocas Gates Glidden (Dentsply - Maillefer, Suíça) e preparados para receber o pino de fibra de vidro, de dupla conicidade e liso, White Post DC (FGM Produtos Odontológicos Ltda., Brasil) de nº3 (1.2 a 2.2 mm de diâmetro), com alargamento do conduto radicular padronizado com broca de Largo (Dentsply - Maillefer, Suíça) nº 5 (1.5 mm de espessura), em baixa velocidade até uma profundidade de 8mm. Após o preparo dos condutos radiculares, as amostras foram devidamente identificadas, e os pinos, cimentados de acordo com as instruções dos fabricantes: no Grupo 1, os dentes foram limpos com água destilada, e a superfície do pino de fibra de vidro foi limpa com álcool. O cimento de fosfato de zinco foi proporcionado e espatulado, seguindo rigorosamente as orientações do fabricante, levado ao conduto com o auxílio de uma broca Lentulo (Dentsply - Maillefer, Suíça), nº 25. Os pinos foram inseridos, os excessos removidos e estabilizados manualmente durante 5 minutos. No Grupo 2, os pinos foram cimentados, utilizando-se o adesivo dual Excite DSC (Ivoclar-Vivadent, Liechtenstein) e o cimento resinoso dual Variolink II (Ivoclar-Vivadent, Liechtenstein) transparente. As paredes dos canais radiculares foram preparadas com ácido fosfórico a 37% por 15s, lavadas com spray de ar e água, por, no mínimo, 15s, o excesso de água foi removido com cones de papel absorvente. Logo em seguida, foi inserido o adesivo Excite DSC Endo, aplicados suaves jatos de ar por 3s, e os excessos foram removidos com um cone de papel absorvente e fotopolimerizado por 40s (Ultralux - Dabi Atlante, Brasil) com densidade de potência média de 500 mW/cm². Os pinos foram limpos com álcool e secos com jato de ar. Sobre o bloco de mistura, foi manipulado o cimento resinoso Variolink II, na proporção 1:1, durante 10 segundos, levado ao conduto radicular com o auxílio de uma broca Lentulo nº 25 (Dentsply - Maillefer, Suíça), o pino inserido em posição e feita a fotoativação por 40 segundos. No grupo 3, os pinos foram cimentados utilizando-se o adesivo Multilink primer A/B (Ivoclar-Vivadent, Liechtenstein), e o cimento resinoso quimicamente ativado Multilink (Ivoclar-Vivadent, Liechtenstein) de acordo com recomendações do fabricante. A superfície dos pinos foi limpa com álcool, e estes, secos com jatos de ar. Foi, então, aplicado sobre eles o silano Monobond-S e, após 60s, secos com jatos de ar. Os primers A e B do Multilink foram misturados e aplicados nas paredes do canal radicular por meio de um microbrush, o excesso removido com um cone de papel absorvente e, após 15s, foi secado, mas não fotopolimerizado. O cimento Multilink foi proporcionado e manipulado. O pino foi revestido com cimento e levado no conduto radicular, os excessos removidos e aguardado o tempo de presa do cimento (cerca de 180 s).

Os espécimes foram inseridos em frascos escuros para impedir a passagem de luz e armazenados em água destilada a 37° C, por 7 dias. As raízes foram incluídas em cilindros de resina acrílica quimicamente ativada (Jet Ind. Clássico, Brasil) por intermédio de tubos de PVC (¾ de polegadas e 34 mm de altura) como base para fixação no dispositivo de tração. Foram feitas ranhuras com pontas diamantadas na superfície externa das raízes para melhor retenção na resina acrílica.

Os ensaios de resistência à tração foram realizados em

uma máquina de ensaios mecânicos MTS 810 (MTS System Corporation). O acoplamento do corpo-de-prova aos morden-tes da máquina foi feito de modo indireto, utilizando-se um dispositivo metálico, com encaixes para receber os corpos-de-prova e outro dispositivo metálico acoplado na célula de car- ga, com junta universal, para possibilitar a apreensão do pino e posterior tracionamento (Figura 1).

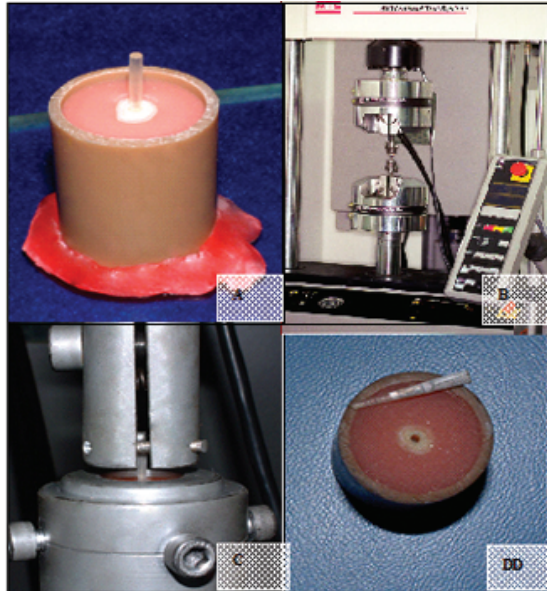


Figura 1: A- Inclusão dos corpos de prova em resina acrílica; B- Máquina de ensaios mecânicos MTS 810 (MTS System Corporation); C- Acoplamento do corpo-de-prova aos morden-tes da máquina; D- Desalojamento do pino após a aplicação do teste.

Foi utilizada velocidade de deslocamento do atuador de 0,5 mm/min, sendo que, no momento em que ocorreu o desalojamento do pino, o sistema controlador da máquina forneceu, dentre outros dados, os valores de carga máxima (N) e tensão de remoção (MPa) bem como o gráfico de tensão-deformação, sendo estes calculados automaticamente pelo software Test Works IV for Test Star II (MTS).

Os resultados obtidos foram analisados estatisticamente por ANOVA, em um nível de significância de 5%.

RESULTADOS

O valor médio (MPa) da tensão à remoção, por tração, dos pinos de fibra de vidro e o desvio-padrão dos grupos tes- tes são mostrados na Tabela 1 bem como o valor mínimo, má- ximo e mediano da força, em MPa, necessária para a remoção dos pinos intrarradiculares, na Figura 2. O teste ANOVA a um critério revelou uma influência signifi- cante do tipo de agente de cimentação utilizado na retenção dos pinos (Tabela 2). O teste de Tukey ($p < 0,01$) revelou uma retenção signifi- cativamente maior para os pinos cimentados com fosfato de zinco, comparados com os pinos cimentados com cimento resinoso químico (Multilink). A cimentação de pinos de fibra de vidro com fosfato de zinco comparado com cimento resinoso dual (Variolink) bem como cimentação com cimento resinoso dual (Variolink), comparado com cimento resinoso químico (Multilink) não produziu nenhuma diferença signifi- cante na retenção.

Todos os pinos desalojados, após o teste, estavam com- pletamente livres de agente de cimentação, indicando frac- so adesivo à interface material de cimentação/ pino.

Tabela 1: Média e desvio padrão da tensão de tração (MPa) necessária para a remoção dos pinos intra-radica- res para cada grupo

Agente de cimentação	Força necessária para a remoção dos pinos
Fosfato de Zinco (FZ)	95.1200±25.4687
Variolink (V)	87.0680±9.3326
Multilink (M)	73.0500±17.3300

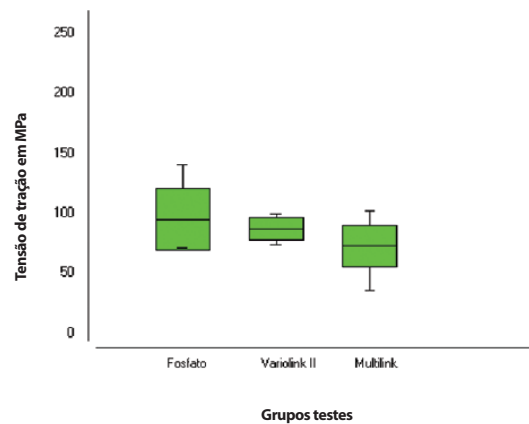


Figura 2: Valor mínimo, máximo e mediana da tensão de tração (MPa) necessária

Tabela 2: Análise de variância dos dados da tensão de tração (MPa)

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	p
Entre grupos	2	37.4 e+02	18.7 e+02	5.4177	0.0082
Erro	42	14.5 e+03	345.361		

DISCUSSÃO

A hipótese nula do presente estudo teve que ser rejeita- da, uma vez que a resistência à remoção por tração de pinos de fibra de vidro foi significativamente afetada pelos tipos de agentes de cimentação utilizados. Estudo realizado para ava- liar resistência de união dos materiais odontológicos indicou que o teste de tração seria o mais indicado, pois apresenta um arranjo menos complexo, permitindo a reprodutibilidade dos dados¹³.

Os pinos de fibra de vidro são compostos basicamente por fibras longitudinais de dióxido de silício e alumina, en- voltos em uma matriz resinosa, juntamente com partículas inorgânicas¹⁴. O uso dos cimentos resinosos foi instituído por aumentar significativamente a retenção dos pinos de fibra de vidro¹¹, já que sua natureza química é semelhante ao BIS-GMA6 e, ainda, por aumentar a resistência à fratura do dente comparado com outros cimentos¹¹.

A retenção dos pinos pré-fabricados tem sido estudada

a fim de se obter um sistema em que o remanescente dental, o agente cimentante e o pino consigam apresentar propriedades satisfatórias e clinicamente seguras^{10,15}.

Dessa forma, o presente estudo foi realizado com o propósito de avaliar o comportamento dos cimentos resinosos em relação ao aumento da retenção dos pinos de fibra de vidro. Como controle, foi realizada a cimentação com o cimento de fosfato de zinco, pois, dos cimentos disponíveis na odontologia, se tem uma longa e satisfatória história, servindo de padrão em relação aos novos sistemas, quando se trata de estudos comparativos¹⁶. Os cimentos de fosfato de zinco dão uma retenção superior ao cimento de poliacrilato, quando pinos cônicos pré-fabricados são cimentados¹⁷. Entretanto, cimentos convencionais, como o fosfato de zinco, não são adesivos; são agentes cimentantes inorgânicos que confiam primariamente no embricamento mecânico para se reterem os pinos. Esses cimentos inorgânicos têm uma alta rigidez relativa e baixa elasticidade. O uso de um cimento não adesivo e rígido, para cimentar um pino rígido à dentina, que tem alto coeficiente de elasticidade, concentra estresse na interface dentina-cimento-núcleo. Esse estresse tende a fraturar o embricamento mecânico ou causar fratura coesiva do cimento^{1,18}.

Então, novos cimentos resinosos adesivos são especulados para cimentação de pinos intrarradiculares, porque eles unem o pino à estrutura dentária, em comparação aos cimentos tradicionais que produzem somente resistência friccional^{6,15} e também porque o módulo de elasticidade dos cimentos resinosos é semelhante ao da dentina¹. Além disso, o núcleo de preenchimento de resina composta pode ser aderido à estrutura dentária e aos pinos com os mesmos agentes adesivos¹⁹.

Estudos conduzidos in vitro mostraram resultados favoráveis em 97,8% dos casos em que pacientes receberam pinos de fibra de vidro associados às restaurações diretas e indiretas após seis anos de avaliação clínica. Segundo os autores, o percentual de falhas apresentado ocorreu devido ao deslocamento dos pinos que, por sua vez, foram atribuídas ao sistema de cimentação utilizado²⁰.

Mesmo utilizando cimentos resinosos duais, que são considerados sistemas de eleição para cimentação de pinos pré-fabricados, devido a sua fotoativação por luz visível nas regiões cervical e média, e polimerização por reação química no terço apical bem como cimentos resinosos de polimerização química para cimentação de pinos pré-fabricados, com o objetivo de resolver os problemas encontrados na cimentação adesiva dual, especialmente no que se refere à polimerização efetiva nas porções mais profundas do canal radicular^{15, 21}, observam-se falhas na retenção dos pinos^{6,15}.

Os resultados do presente estudo mostraram que os valores de resistência à remoção, por tração, de pinos de fibra de vidro foram significativamente afetados pelo tipo de agente de cimentação. O cimento de fosfato de zinco (95.1200±25.4687 MPa) apresentou a maior média de resistência à tração, quando comparado aos cimentos resinosos Variolink (87.0680±9.3326 MPa) e Multilink (73.0500±17.3300 MPa), porém apresentou diferença estatisticamente significativa somente para o Multilink. Entre os cimentos resinosos, não houve diferença estatisticamente significativa.

O presente estudo verificou que os cimentos resinosos não proveram retenção superior ao do fosfato de zinco. O que pode ser explicado pelas diferenças nas características de energia de superfície do pino e do agente de cimentação²². Também a afinidade química entre os diferentes materiais é extremamente importante para a obtenção de altos valores de resistência adesiva dos pinos intrarradiculares de fibra²³. Outro estudo verificou que o jateamento da superfície do

pino de fibra melhorou significativamente a retenção, quando os mesmos foram cimentados com cimento resinoso (Panavia F) e que o tipo de falha foi totalmente adesivo na interface pino/cimento resinoso para todos os pinos não abrasionados com jato de óxidos de alumínio, concluindo que o tipo de superfície também interfere na retenção do pino. Falhas adesivas semelhantes entre o cimento e o pino foram observadas neste estudo, demonstrando que a superfície do pino de fibra de vidro também é lisa¹¹. É de se supor que esses fatores estejam relacionados com os resultados obtidos neste presente trabalho, uma vez que todas as falhas de todos os grupos foram totalmente adesivas na interface pino/cimento resinoso, demonstrando que não houve uma união efetiva entre eles. Estudos adicionais deveriam ser conduzidos a fim de investigar as interações físico-químicas entre o pino de fibra de vidro utilizado neste estudo e os cimentos resinosos.

CONCLUSÕES

De acordo com a metodologia utilizada e com os resultados obtidos, pode-se concluir que

- A resistência à remoção, por tração, de pinos de fibra de vidro foi significativamente afetada pelos tipos de agentes de cimentação utilizados;
- O grupo dos pinos de fibra de vidro cimentados com fosfato de zinco apresentou os maiores valores de resistência à remoção por tração, embora, estatisticamente diferente somente para o grupo do Multilink.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Saupe WA, Gluskin AH, Radke RA, Jr. A comparative study of fracture resistance between morphologic dowel and cores and a resin-reinforced dowel system in the intraradicular restoration of structurally compromised roots. *Quintessence Int.* 1996 Jul; 27(7):483-91.
2. Zorba YO, Erdemir A, Turkyilmaz A, Eldeniz AU. Effects of different curing units and luting agents on push-out bond strength of translucent posts. *J Endod.* 2010 Sep;36(9):1521-5.
3. Marchi GM, Paulillo LA, Pimenta LA, De Lima FA. Effect of different filling materials in combination with intraradicular posts on the resistance to fracture of weakened roots. *J Oral Rehabil.* 2003 Jun; 30(6):623-9.
4. Johnson ME, Stewart GP, Nielsen CJ, Hatton JF. Evaluation of root reinforcement of endodontically treated teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2000 Sep;90(3):360-4.
5. Mota AS, Silva MR, Biffi JCG, Siqueira CG. Estudo comparativo da força de tração na remoção de pinos pré-fabricados em canais morfológicamente diferentes. *Rev ABO Nac.* 2000; 7(6):364-71.
6. Jardim PS. Avaliação da dureza superficial de cimentos resinosos após cimentação de pinos de fibra de vidro. Efeito de profundidade de polimerização e sistemas adesivos. Araraquara, 2004. [Tese de Doutorado - Universidade Estadual Paulista - UNESP].
7. Ceballos L, Garrido MA, Fuentes V, Rodriguez J. Mechanical characterization of resin cements used for luting fiber posts by nanoindentation. *Dent Mater.* 2006; Jan 20.
8. Ozaki J, Sartini Paulillo LAN, Bueno VCPS, Sigemori RM. Pinos pré-fabricados: Considerações clínicas. São Paulo: Livro do 24º Congresso Internacional de Odontologia de São Paulo; 2006.
9. Santos Júnior GC. Resistência à tração diametral de uma resina composta associada a pinos intra-radiculares pré-fabrica-

- dos. Bauru, 2003. [Tese de Doutorado - Universidade de São Paulo - USP].
10. McLaren JD, McLaren CI, Yaman P, Bin-Shuwaish MS, Dennison JD, McDonald NJ. The effect of post type and length on the fracture resistance of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent*. 2009 Mar;101(3):174-82.
11. Balbosh A, Kern M. Effect of surface treatment on retention of glass-fiber endodontic posts. *J Prosthet Dent*. 2006; Mar;95(3):218-23.
12. Mallmann A, Jacques LB, Valandro LF, Mathias P, Muench A. Microtensile bond strength of light- and self-cured adhesive systems to intraradicular dentin using a translucent fiber post. *Oper Dent*. 2005; Jul-Aug;30(4):500-6.
13. Della Bona A, van Noort R. Shear vs. tensile bond strength of resin composite bonded to ceramic. *J Dent Res*. 1995; Sep;74(9):1591-6.
14. Cordeiro NPD. Resistência ao cisalhamento por extrusão - "push out" - de pinos de fibra de vidro à dentina intra-radicular. Piracicaba, 2003. [Tese de Doutorado - Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP].
15. Ozaki J, Sartinipaulillo LAN, Bueno VCPS, Sigemori RM. Pinos pré-fabricados: Considerações clínicas. São Paulo: Livro do 24º Congresso Internacional de Odontologia de São Paulo; 2006.
16. Fernandes AS, Shetty S, Coutinho I. Factors determining post selection: a literature review. *J Prosthet Dent*. 2003; Dec;90(6):556-62.
17. Ricketts DN, Tait CM, Higgins AJ. Post and core systems, refinements to tooth preparation and cementation. *Br Dent J*. 2005; May 14;198(9):533-41.
18. Ohlmann B, Fickenscher F, Dreyhaupt J, Rammelsberg P, Gabbert O, Schmitter M. The effect of two luting agents, pretreatment of the post, and pretreatment of the canal dentin on the retention of fiber-reinforced composite posts. *J Dent*. 2008 Jan;36(1):87-92.
19. Mota AS, Silva MR, Biffi JCG, Siqueira CG. Estudo comparativo da força de tração na remoção de pinos pré-fabricados em canais morfológicamente diferentes. *Rev ABO Nac*. 2000; 7(6):364-71.
20. Ferrari M, Vichi A, Mannocci F, Mason PN. Retrospective study of the clinical performance of fiber posts. *Am J Dent*. 2000; May;13(Spec No):9B-13B.
21. Naumann M, Sterzenbach G, Rosentritt M, Beuer F, Frankenberger R. Is adhesive cementation of endodontic posts necessary? *J Endod*. 2008 Aug;34(8):1006-10.
22. Mendoza DB, Eakle WS, Kahl EA, Ho R. Root reinforcement with a resin-bonded preformed post. *J Prosthet Dent*. 1997; Jul;78(1):10-4.
23. 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; Dec.18(8): 596-602.