

Resistência à tração de pinos de fibra paralelos e cônicos cimentados com diferentes proporções de catalisador de um cimento de dupla ativação

Mônica da Consolação Canuto SALGUEIRO^a, Cíntia Tereza Pimenta de ARAÚJO^{ab},

Carlos Tadeu dos Santos DIAS^c, Gisele Damiana da Silveira PEREIRA^d,

Luís Alexandre Maffei Sartini PAULILLO^e

^aPós-graduação, Departamento de Dentística Restauradora, Faculdade de Odontologia, UNICAMP, 13083-970 Piracicaba - SP, Brasil

^bDepartamento de Odontologia, Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, UFVJM, 39100-000 Diamantina - MG, Brasil

^cDepartamento de Matemática e Estatística, Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz, ESALQ, 13400 Piracicaba - SP, Brasil

^dProfessora da Clínica Integrada, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, 21941-901 Rio de Janeiro - RJ, Brasil

^eDepartamento de Dentística Restauradora, Faculdade de Odontologia, UNICAMP, 13083-970 Piracicaba - SP, Brasil

Salgueiro MCC, Araújo CTP, Dias CTS, Pereira GDS, Paulillo LAMS. Tensile strength of parallels and tapered fiber post luted with different ratios of a catalyst of a dual-cure cement. Rev Odontol UNESP. 2008; 37(3): 243-248.

Resumo: Este estudo avaliou a resistência à tração de pinos de fibra de vidro cimentados com um cimento de dupla ativação com diferentes proporções de catalisador e a influência da forma do pino passivo na resistência à tração. Sessenta raízes de incisivos bovinos foram divididas em seis grupos experimentais (n = 10). As raízes foram desobturadas e em seguida os pinos foram cimentados utilizando o cimento resinoso Rely X (3M ESPE) com diferentes proporções base/catalisador – b/c, de acordo com o grupo experimental: G1: pinos Ângelus / proporção b/c 1:1; G2: pinos Ângelus / proporção b/c 1:2; G3: pinos Ângelus / proporção b/c 1:3; G4: pinos Bisco/ proporção b/c 1:1; G5: pinos Bisco/ proporção b/c 1:2; G6: pinos Bisco / proporção b/c 1:3. O teste de resistência à tração foi realizado na máquina de ensaio universal Instron. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey. Foi observado que o pino paralelo serrilhado da Ângelus apresentou média de resistência à tração (39,0 kgf) significativamente maior do que a média do pino Bisco (28,4 kgf). Já em relação à proporção, a maior média de resistência à tração foi apresentada pela proporção de 1 parte de base para 3 partes de catalisador (39,6 kgf) com diferença significativa das proporções de 2:1 (31,5 kgf) e 1:1 (29,8 kgf). Pode-se concluir que o pino paralelo e serrilhado apresentou maior resistência à tração, e, triplicando a proporção de catalisador em relação à base, a força de resistência aumentou, independentemente da forma do pino.

Palavras-chave: Cimento resinoso; pinos de fibra de vidro; sistema adesivo.

Abstract: This study evaluated the tensile bond strength of glass fiber posts cemented with different catalyst ratios and its influence by the passive shape on the tensile bond strength. Sixty bovine incisors were used and divided into six experimental groups (n = 10). The roots canal were desobtured and then the posts were cemented with RelyX dual cure luting (3M ESPE) using different ratios of base/catalyst (b/c) according to experimental groups: G1: Angelus Post with 1:1 of b/c ratio; G2: Angelus Post with 1:2 of b/c ratio; G3: Angelus Post with 1:3 of b/c ratio; G4: Bisco Post with 1:1 of b/c ratio; G5: Bisco Post with 1:2 of b/c ratio; G6: Bisco Pos with 1:3 of b/c ratio. The tensile bond strength values (39.0 kgf) was performed into the Universal Test Machine (Instron). The data were submitted to ANOVA test and Tukey test. According to results the Ângelus parallel threaded fiber posts presented mean bond strength values (39.0 kgf)

significantly highest than the mean of the Bisco fiber posts (28.4 kgf). However in relation the ratio, the highest mean bond strength values were achieved for the ratio of 1 part of base to 3 parts of catalyst (39.6 kgf) with significant differences when compared to the ratios of 2:1 (31.5 kgf) and 1:1 (29.8 kgf). It can be concluded that the parallel threaded fiber posts presented the highest mean bond strength values, and when the catalyst was used at its triplicated proportion the tensile bond strength increased independent of post factor.

Keywords: *Resin cement; glass fiber posts; adhesive system.*

Introdução

Em dentes com grande perda de estrutura, deve-se colocar uma retenção radicular para dar estabilidade à restauração¹. Entre os meios de retenção intra-radulares, os pinos pré-fabricados se destacam pela facilidade da técnica, pela preservação da estrutura dental sadia e menor número de sessões clínicas².

Pinos de fibra de vidro têm se tornado popular, por apresentarem melhores resultados de força de união. Estudos in vitro sugerem que os pinos de fibra apresentam um módulo de elasticidade mais próximo ao da dentina e, portanto, são menos susceptíveis de causar fraturas verticais da raiz, pois as forças aplicadas no dente são aparentemente absorvidas pelo pino e não transferidas à estrutura vulnerável da raiz²⁻⁵. Apresentam também elevada resistência à fadiga⁶ e à fratura⁷.

Em função do crescente interesse pela estética, os pinos de fibra de vidro constituem uma boa opção clínica por apresentarem uma coloração que permite a mimetização da cor natural da estrutura dental sadia³.

Esses pinos são considerados pinos passivos e sua retenção no canal radicular é dada pelo agente de fixação. Para cimentação de pinos pré-fabricados, os cimentos resinosos são os mais indicados devido ao seu módulo de resiliência⁸. Os cimentos resinosos podem apresentar três tipos de ativação da reação de polimerização, química, física e físico/química - dupla ativação⁹, sendo que na fixação dos pinos pré-fabricados, os cimentos de dupla ativação são os mais indicados, porque, como apresentam ambos sistemas de iniciação, garantem uma polimerização por luz e a autopolimerização do cimento⁹. Porém, nas porções mais profundas do canal radicular, onde a luz não consegue atingir o cimento, a polimerização pode não ocorrer, comprometendo a retenção do pino¹⁰⁻¹². Além da possibilidade de não polimerizar na região apical, segundo alguns autores¹³⁻¹⁶, o monômero ácido dos sistemas adesivos também pode comprometer a reação de polimerização. Esse monômero ácido reage com a amina terciária do cimento, podendo inibir sua polimerização química, principalmente no terço apical da raiz, onde a luz não consegue atingir o cimento. No entanto, de acordo com Lui¹³, os pinos de fibra de vidro possuem boa translucidez, transmitindo a luz até o ápice,

o que pode facilitar a fotoativação dos agentes cimentantes resinosos utilizados.

Por outro lado, para os pinos metálicos, sua forma tem influência na sua retenção, isto é, os pinos ativos são mais retentivos que os passivos, assim como os pinos paralelos são mais retentivos que os cônicos^{17,18}. Já os pinos de fibras de carbono, de vidro ou de quartzo são passivos e apresentam diferentes formas, podendo ser cônicos ou paralelos de extremidade cônica com superfície lisa ou serrilhada. Assim, a influência da forma e superfície dos pinos passivos na sua retenção necessita ser melhor elucidada, bem como a forma de se obter uma polimerização mais efetiva do cimento resinoso nas regiões mais profundas do canal radicular.

Portanto, o propósito deste estudo foi avaliar a resistência à tração de pinos estéticos cimentados com diferentes proporções de pasta catalisadora em relação à pasta base de um cimento resinoso de dupla ativação associado à técnica de condicionamento total com adesivo de frasco único. Além disso, foi avaliado se a morfologia do pino intra-radicular, paralelo/serrilhado ou cônico/liso tem influência na resistência à tração.

As hipóteses nulas testadas foram que o aumento da proporção base/catalisador não tem influência na resistência à tração e a forma do pino não interfere na resistência à tração.

Material e método

Sessenta incisivos bovinos extraídos foram selecionados e armazenados em solução de timol pH 7,0. Os dentes foram raspados com curetas periodontais e limpos com jato de bicarbonato de sódio e água. Em seguida, cada dente foi seccionado com disco diamantado de alta concentração (Extex Dia. Wafer Blade 4" x .012 x 1/2 High Concen. - Erios, São Paulo, SP - Brasil), adaptado em cortadeira metalográfica de precisão (Imptech PC/O), de modo a se obterem raízes com comprimento padronizado de 16 mm a partir do ápice. Realizado o corte, para se padronizar os diâmetros das raízes, foi usada a broca de Gattes Gllidden número 5, sendo descartadas as raízes que tinham diâmetro maior que o da broca. Os pinos selecionados foram os pinos de fibra de vidro paralelos e de superfície serrilhada número 3 Reforpost (Ángelus, Brasil) e pinos de fibras de quartzo

cônicos e de superfície lisa nº 3 DT Light Post (Bisco Dental Products Shaumburg IL, USA).

As raízes foram numeradas de 1 a 60 e aleatorizadas por sorteio nos grupos experimentais $n = 10$: G1: raízes com pinos da Ângelus cimentados na proporção base/catalisador b/c 1:1; G2: raízes com pinos da Ângelus cimentados na proporção b/c 1:2; G3: raízes com pinos da Ângelus cimentados na proporção b/c 1:3; G4: raízes com pinos da Bisco cimentados na proporção b/c 1:1; G5: raízes com pinos da Bisco cimentados na proporção b/c 1:2; G3: raízes com pinos da Bisco cimentados na proporção b/c 1:3.

Todas as raízes receberam tratamento endodôntico pela técnica da pressão hidráulica¹⁹, sem cimento, para que este não interferisse na polimerização do cimento resinoso. Terminados os procedimentos endodônticos, foi realizada a limpeza radicular com algodão embebido em álcool e estas foram armazenadas em soro fisiológico 1,0% até a inclusão das raízes.

Para aumentar a retenção das raízes no bloco de resina de poliestireno durante o ensaio mecânico, inseriu-se na superfície externa da região apical de cada raiz uma camada de resina composta Z 250, cor A3, seguindo-se as etapas de ataque ácido, aplicação do sistema adesivo, aplicação da resina composta e fotoativação. Para a inclusão das raízes, estas foram fixadas em um delineador (Bio Art Ltda-Brasil) através de uma broca Gattes Glidden que era levemente aquecida e presa no cone de guta-percha na embocadura do canal radicular. Um anel metálico de 12 mm de diâmetro interno por 15 mm de altura foi colocado sob a base do delineador e sobre este foi posicionado uma película de filme radiográfico com uma perfuração de 5 mm. Em seguida, o delineador era movimentado levemente em direção ao anel fazendo com que a raiz ficasse situada no interior da perfuração da película para ser fixada com cera rosa número 7. Após a fixação, realizou-se a inclusão do conjunto raiz/película que foi removido do delineador e posicionado sobre uma madeira perfurada com a porção radicular voltada para cima. A seguir, um tubo de PVC com 21 mm de diâmetro por 20 mm de altura foi posicionado ao redor da raiz de forma que esta ficasse centralizada. A resina de poliestireno foi vertida no seu interior até o total preenchimento. Após a polimerização da resina de poliestireno, o conjunto foi retirado da mesa perfurada, e a película radiográfica e o tubo de PVC foram removidos.

O canal foi desobturado com uma broca Gattes Glidden número 5 na profundidade de 12 mm, que correspondeu aproximadamente a dois terços do comprimento da raiz e, a seguir, o preparo intra-radicular foi realizado de acordo com os protocolos de cada grupo e tipo de pino. Assim, para os pinos da Ângelus, o preparo intra-radicular foi realizado com uma broca de Largo número 5 no comprimento de 12 mm em movimento único, de acordo com as recomendações do fabricante. O pino foi testado no canal preparado e depois

disso o canal foi condicionado com ácido fosfórico a 35% durante 15 segundos e lavado por 15 segundos com água. O excesso de água foi removido com cone de papel absorvente mantendo-se a dentina úmida. Através de pincel aplicador do tipo *microbrush*, foram aplicadas, por 20 segundos, 2 camadas do sistema adesivo Adper Single Bond (3 M ESPE) no canal, fotoativando-se por 10 segundos, de acordo com o fabricante. Em seguida, o cimento Rely X (3 M ESPE), apresentado em tubos com clics, foi dispensado e manipulado nas proporções base/catalisador específicas de cada grupo 1:1; 1:2; e 1:3, respectivamente, e inserido com o auxílio de Lêntulo. O pino foi posicionado, os excessos de cimento foram removidos e o cimento foi fotoativado com aparelho de luz halógena Optilux – 526 mw.cm⁻² (Demetron- Kerr) por 30 segundos na superfície vestibular e por 30 segundos na face lingual da raiz.

Para a instalação dos pinos DT Light Post da Bisco, o preparo foi realizado com a broca fornecida pelo fabricante, em movimento único, no comprimento de 12 mm. Depois de testar o pino no canal preparado, realizou-se o mesmo protocolo quanto à aplicação do adesivo Adper Single Bond, manipulação e cimentação com Rely X utilizado para os pinos da Ângelus.

Finalizadas as cimentações, para facilitar a realização do ensaio de tração, foi confeccionado sobre a porção cervical remanescente do pino um cilindro de resina acrílica com uma alça de inox 0,7 mm de diâmetro para o posicionamento da amostra na máquina de ensaio (Figura 1a). As amostras foram armazenadas em estufa a 37 °C a 100% de umidade relativa por uma semana antes da condução do ensaio de resistência à tração na máquina universal de Ensaio - Instron (modelo 4411), a uma velocidade de 1,0 mm.min⁻¹ até a ruptura (Figura 1b). O valor máximo de fratura para cada corpo de prova foi obtido em quilograma-força (kgf) e, os resultados foram submetidos à análise estatística.

Análise estatística

Os valores foram analisados estatisticamente empregando-se a Análise de Variância (ANOVA) e teste de comparação múltipla de Tukey ajustado para o nível descritivo utilizando as médias de mínimos quadrados (LSMEANS) com nível de 5% de probabilidade ($\alpha = 0,05$), em que os fatores analisados foram: proporção base/catalisador em três níveis, 1:1; 1:2; e 1:3, e Pino intra-radicular em dois níveis, Ângelus = A; Bisco = B; e a interação desses dois fatores.

Resultado

A análise de variância mostrou que não houve efeito estatístico significativo para a interação pino x proporção, demonstrando que os fatores estudados não são dependentes. No entanto, a mesma análise evidenciou que houve efeito

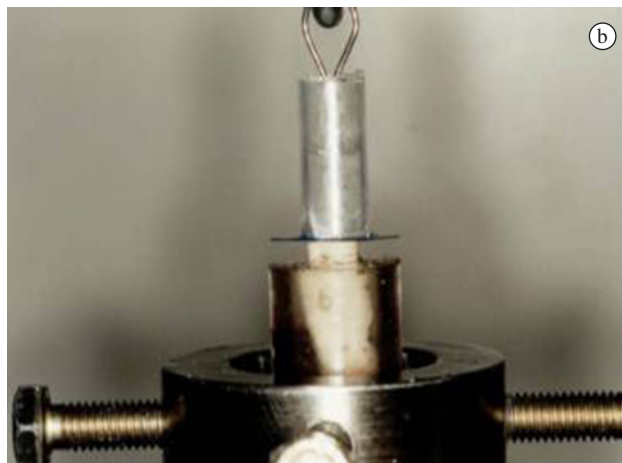


Figura 1. a) Cilindro de resina acrílica com alça para adaptação na máquina de ensaio universal; b) Amostras posicionadas para o ensaio de resistência à tração.

estatístico significativo para os fatores pinos e proporção isoladamente, mas de forma aditiva.

Assim, foi aplicado o teste de comparação múltipla de Tukey (LSMEANS) para esses fatores, Tabelas 1 e 2, o qual mostrou que, para o fator Pino, a maior média de resistência à tração foi apresentada pelo pino paralelo serrilhado da Ângelus (39,0 kgf)^A com diferença estatística significativa para a média do pino cônico liso da Bisco (28,4 kgf)^B. E para o fator proporção, a maior média de resistência à tração foi apresentada pela proporção 3 partes de catalisador para 1 parte de base (39,6 kgf)^B, com diferença estatística significativa para a média da proporção 1:1 (29,8 kgf)^A. A proporção 1:2 não apresentou diferença estatística significativa para as outras duas proporções (31,6 kgf)^{AB}.

Discussão

Os resultados mostraram que, triplicando-se a proporção do catalisador em relação à base, isto é, 3 partes de catalisador para 1 da base, aumenta-se significativamente a resistência à tração de pinos cimentados com o Rely X, rejeitando-se assim a primeira hipótese nula.

O cimento Rely X utilizado neste estudo é um cimento resinoso cuja polimerização é ativada de duas formas e composto, segundo seu fabricante, pelo BIS-GMA e TEGMA, 67,5% em peso de partículas inorgânicas de zircônia/sílica com tamanho médio de 1,5 μm . O alto volume de carga inorgânica apresentado por esses agentes de cimentação confere ao material propriedades mecânicas comparáveis aos compósitos restauradores, no entanto, a eficiência dos sistemas com ativação física e química – duais, têm apresentado falhas nas regiões onde a luz visível do fotopolimerizador não consegue alcançar o cimento resinoso^{20,21}.

A união do cimento resinoso com o tecido dental depende da formação da camada híbrida pelo sistema adesivo e, neste

trabalho, o adesivo utilizado foi o Adper Single Bond, na técnica de condicionamento ácido total que promove a remoção da lama dentinária e conseqüentemente a abertura dos túbulos dentinários^{22,23}, para a formação da camada híbrida²⁴. O Adper Single Bond contém, em sua composição, monômeros ácidos que, quando não polimerizados, podem interferir na reação de polimerização do cimento resinoso¹⁶.

A presença de monômeros ácidos residuais também pode ocorrer na camada superficial pela inibição pelo oxigênio. Quando um adesivo é fotoativado na presença de ar atmosférico, uma camada superficial não polimerizada, inibida pelo oxigênio, inevitavelmente é formada, devido a sua alta reatividade com radicais livres²⁵. E a espessura desta camada depende da viscosidade da resina, que afeta o padrão de difusão do oxigênio²⁶⁻²⁸. Assim, os monômeros ácidos residuais da camada inibida pelo oxigênio interagem com os componentes do sistema redox peróxido-amina que é comumente empregado em compósitos de polimerização química ou duais, interferindo na reação redox^{14,29,30}. Yamauchi³¹ relatou que os monômeros ácidos não polimerizados, na presença do sistema redox peróxido-amina, neutralizaram as aminas terciárias, que perderam sua habilidade como agente redutor na reação redox, resultando em incompleta polimerização do cimento.

Sistemas fotoativados utilizam sistemas redox fotoquímicos que também envolvem o uso da amina terciária e monômero ácido. Entretanto, o padrão de iniciação de radicais livres em sistemas fotoativados é mais rápido do que os sistemas quimicamente ativados³². A competição para as aminas entre as duas reações ocorre a favor da geração de radicais livres, e a reação ácido-base é provavelmente suprimida¹⁴. Como o adesivo Adper Single Bond contém monômeros ácidos, provavelmente, o aumento na velocidade da reação química de polimerização proporcionada pela maior quantidade de peróxido de benzoflona presente

Tabela 1. Resultado do teste Variação Múltipla de Tukey (LSMEANS) para fator Pino independente da proporção base/catalisador

Pino	Média (kgf)	LSMEANS (5%)
Angelus	38,96	A
Bisco	28,37	B

Tabela 2. Média de resistência à tração para o fator proporção pasta base/catalisador, independente do tipo de pino utilizado

Proporção (base/catalisador)	Média (kgf)	LSMEANS ($\alpha = 0,05$)
1:1	29,79	A
1:2	31,64	AB
1:3	39,57	B

no cimento fez com que os monômeros ácidos tivessem menor influência na reação de redução – redox – peróxido de benzoíla/amina terciária.

Porém, quando se aumenta a proporção da pasta catalisadora em relação à pasta base, o tempo de trabalho pode não ser suficiente para permitir ao clínico a cimentação correta do pino intra-radicular. Entretanto, para o cimento Rely X, é perfeitamente possível triplicar essa relação sem que o tempo de trabalho seja reduzido a ponto de não permitir a cimentação do pino. Provavelmente, para se permitir um tempo de trabalho maior, o agente químico responsável pela ativação do cimento está sendo colocado em quantidade insuficiente e, conseqüentemente, essa quantidade não garante a polimerização na ausência de luz.

Outra hipótese testada neste trabalho foi a influência da forma e superfície do pino passivo na resistência à tração. Os resultados mostraram que o pino paralelo serrilhado Reforpost apresentou valores de resistência à tração superiores em relação aos pinos cônicos lisos D.T Light Post, independentemente da proporção pasta base/catalisador, rejeitando assim a segunda hipótese.

Os pinos paralelos serrilhados apresentam adaptação às paredes do conduto radicular a partir do terço médio, diminuindo a linha de cimento e aumentando o embricamento mecânico. Já os pinos lisos e cônicos apresentam adaptação apenas no terço apical, justamente na região em que há maior dificuldade de acesso da luz do fotoativador. Sendo o canal radicular cônico e a broca indicada para o preparo do conduto para pino paralelo ter diâmetro maior que o terço médio e apical, seu preparo faz uma retificação das paredes a partir do terço médio, favorecendo o embricamento mecânico e aumentando a retenção. Por outro lado, a broca fornecida para o preparo do canal radicular para pino cônico mantém sua forma porque possui diâmetro maior apenas

que o terço apical, como conseqüência, há uma diminuição da retenção.

Pelo fato da cimentação da retenção intra-radicular ser um passo importante da longevidade das restaurações em que o remanescente coronário não é o suficiente para dar estabilidade e retenção à peça protética, e se faz a opção por sistemas adesivos de frasco único que contém monômeros ácidos em sua composição na cimentação de pinos pré-fabricados, torna-se importante aumentar a proporção da pasta catalisadora em relação à pasta base para aumentar o grau de conversão do cimento resinoso nas regiões onde a luz do fotoativador não consegue atingir o cimento.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos no ensaio de resistência à tração deste estudo é possível concluir que:

- o pino de fibras de vidro paralelo e serrilhado apresentou o melhor comportamento em relação à resistência à tração, independente da proporção base/catalisador;
- a proporção base/catalisador de 1:3 no cimento Rely X apresentou a maior média de resistência à tração, independente do pino intra-radicular selecionado;
- os fatores pino e proporção mostraram-se independentes neste estudo, porém seus efeitos são aditivos.

Agradecimentos

Agradecimentos à FAPEAL - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas o suporte financeiro (Processo nº 2003129586-3).

Referências

1. Fraga RC, Chaves BT, Mello GSB, Siqueira Jr JF. Fracture resistance of endodontically treated roots after restoration. *J Oral Rehabil.* 1998;25: 809-13.
2. Watzke R, Blunck U, Frankenberger R, Naumann M. Interface homogeneity of adhesively luted glass fiber posts. *Dent Mater.* 2008 May 6. [Epub ahead of print]
3. Perdigão J, Gomes G, Lee IK. The effect of silane on the bond strengths of fiber posts. *Dent Mater.* 2006;22:752-8.
4. Christensen GJ. Post and cores: state of the art. *J Am Dent Assoc.* 1998;129: 96-7.
5. Duret B, Reynaud M, Duret F. A new concept of coronoradicular reconstruction, the Composipost (2). *Chir Dent Fr.* 1990;60(542):69-77.
6. Lambjerg-Hansen H, Asmussen E. Mechanical properties of endodontic posts. *J Oral Rehabil.* 1997;24: 882-7.
7. Dietschi D, Romeli M, Goretti A. Adaptation of adhesive posts and cores to dentin after fatigue testing. *Int J Prosthodont.* 1997;10:498-507.

8. Asmussem E, Peutzfeldt A, Heimann T. Stiffness, elastic limit, and strength of newer types of endodontic posts. *J Dent.* 1999;27: 275-28.
9. Musikant BL, Deutsch AS. A new prefabricated post and core system. *J Prosthet Dent.* 1984;52:631-4.
10. Rueggeberg FA, Caughman WF. The influence of light exposure on polymerization of dual-cure resin cements. *Oper Dent.* 1993;18:48-55.
11. Kececi AD, Kaya U, Adanir N. Micro push-out bond strengths of four fiber-reinforced composite post systems and 2 luting materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;105:121-8.
12. Peutzfeldt A. Dual-cure resin cements: in vitro wear and effect of quantity of remaining double bonds, filler volume, and light curing. *Acta Odontol Scand.* 1995;53:29-34.
13. Lui JL. Depth of composite polymerization within simulated root canals using light-transmitting posts. *Oper Dent.* 1994;19:165-8.
14. Sanares AME, Itthagarun A, King NM, Tau FR, Pashley DH. Adverse surface interactions between one-bottle light-cure adhesives and chemical-cure composites. *Dent Mater.* 2001;17:542-56.
15. Vichi A, Grandini S, Davidsson CL, Ferrari M. An SEM evaluation of several adhesive systems used for bonding fiber posts under clinical conditions. *Dent Mater.* 2002;18:495-502.
16. Tay FR, Suh BI, Pashley DH, Prati C, Chuang S, Li F. Factors contributing to the incompatibility between simplified-step adhesives and self-cured or dual-cured composites: single-bottle, total-etch adhesive. *J Adhes Dent.* 2003;5(Pt II):91-105.
17. Arikawa H, Kanie T, Fujji K, Shinohara N. Bonding strength and depth of cure of light-cured composite resins irradiated using filters simulate enamel. *J Oral Rehabil.* 2004;31:74-80.
18. Sorensen JA, Martinoff JT. Intracoronal reinforcement and coronal coverage: a study of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent.* 1984;51:780-4.
19. Teixeira EC, Teixeira FB, Piasick JR, Thompson JY. An in vitro assessment of prefabricated fiber post systems. *J Am Dent Assoc.* 2006;137:1006-12.
20. De Deus QD. *Endodontia.* 5ª ed. Rio de Janeiro: Medsi; 1992.
21. Hofmann N, Papsthart G, Hugo B, Klairber B. Comparison of photo-activation versus chemical or dual-curing of resin-based luting cements regarding flexural strength, modulus and surface hardness. *J Oral Rehabil.* 2001;28:1022-8.
22. Kanno T, Ogata M. Microtensile Bond strength of dual-cure resin cement to root canal dentin with different curing strategies. *Dent Mater J.* 2004;23:550-6.
23. Ferrari M, Mannocci F. A 'one-bottle' adhesive system for bonding a fiber post into a root canal: SEM evaluation of the post-resin interface. *Int Endod J.* 2000; 33:397-400.
24. Pest LB, Cavalli G, Bertani P, Gagliani M. Adhesive post-endodontic restorations with fiber post: push-out tests and SEM observations. *Dent Mater.* 2002;18:596-602.
25. Nakabaiashi N, Kojima K, Masuhara E. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. *J Biomed Mater Res.* 1982;16:265-73
26. Ruyter IE. Unpolymerized surface layers on sealants. *Acta Odontol Scand.* 1981; 39:27-32.
27. Rueggeberg FA, Margeson DH. The effect of oxygen inhibition on an unfilled/filled composite system. *J Dent Res.* 1990;69:1652-8.
28. Finger WJ, Osada T, Tani C, Endo T. Compatibility between self-etching adhesive and self-curing resin by addition of anion exchange resin *Dent Mater.* 2005;21:1044-50.
29. Asmussem E, Peutzfeldt A. Bonding of dual-curing resin cements to dentin. *J Adhes Dent.* 2006;8:299-304.
30. Kanehira M, Finger WJ, Hoffmann M, Komatsu M. Compatibility between an all-in-one self-etching adhesive and a dual-cured resin luting cement. *J Adhes Dent.* 2006;8:229-32.
31. Yamauchi J. Study of dental adhesive containing phosphoric acid methacrylate monomer. *Journal of the Japanese Society for Dental Materials and Devices.* 1986;5:144-54.
32. Oster A. On special education in surgery *Ugeskr Laeger.* 1969;11:1036.

Recebido: 12/12/2007

Aceito: 12/08/2008