

Considerações gerais sobre pinos pré-fabricados

General considerations about prefabricated posts

Roberta de Abreu **VENANCIO** - Aluna do Prog. de Pós-Graduação em Reab. Oral - Área de Prótese - Nível de Mest. - UNESP - Araraquara-SP
 Raphael Freitas de **SOUZA** - Aluno do Prog. de Pós-Graduação em Reab. Oral - Área de Prótese - Nível de Mest. - UNESP - Araraquara-SP
 Gelson Luis **ADABO** - Professor Adjunto - Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese - UNESP - Araraquara-SP

Relevância Clínica

Atualmente, o uso de pinos pré-fabricados é uma realidade na Odontologia. Apesar disso, o grande número de modelos e materiais empregados na confecção dos pinos torna confusa a escolha de um sistema adequado, sendo então necessária a atualização dos critérios relevantes ao tema.

Resumo

Durante vários anos, a restauração de dentes tratados endodonticamente, com grande destruição coronária, tinha como única alternativa a confecção de núcleos metálicos fundidos. Atualmente, os pinos pré-fabricados se tornaram uma opção importante para a restauração desses dentes, devido à rapidez, à facilidade técnica, ao custo relativamente baixo, bem como à menor necessidade de desgaste dental. Dessa forma, o objetivo deste artigo é discutir as indicações para a colocação desses pinos, materiais de preenchimento e o sistema de cimentação mais adequado para cada situação, fornecendo um guia de trabalho prático e objetivo ao dentista, capaz de guiar o dia-a-dia de clínica.

Palavras-Chave

Técnica para retentor intra-radicular; materiais dentários.

Introdução

O uso de pinos pré-fabricados foi introduzido na década de 60, embora a utilização de pinos em odontologia tenha cerca de 300 anos. Em 1728, Pierre Fauchard descreveu a utilização de pinos metálicos na retenção de suas próteses. Em 1746, Mouton publicou um caso em que uma coroa de ouro era retida por um pino de ouro no interior do canal radicular. O uso de coroas pivot e das coroas Richmond, também retidas por pinos, foi prática comum durante o século XIX e início do século XX.

No entanto, a separação entre pinos e coroas permitiu uma melhora na adaptação marginal, na inserção do pino e na facilidade da troca das coroas, sem a necessidade de trocar o pino. Para tal fim, foram idealizados os núcleos metálicos fundidos. Tal sistema tem características bem descritas, devido ao seu longo tempo de uso. Apesar disso, sempre há a necessidade de duas sessões clínicas, devido à fase laboratorial da fundição.

Posteriormente, surgiram os pinos pré-fabricados. Tais pinos podem proporcionar um trabalho duradouro²⁷, com a vantagem de serem instalados diretamente, sem a necessidade de passos laboratoriais ou de duas ou mais sessões clínicas. Apesar de formarem um grupo distinto, existem várias formas de apresentação, ou seja, uma gama de formatos e características de superfície usadas no desenho do pino, a fim de melhorar sua retenção e distribuição de tensões à raiz¹⁷. De acordo com Smith & Schuman²⁵ (1998), um único sistema não pode satisfazer todas as situações clínicas.

Em ensaios mecânicos os pinos compostos por ligas metálicas se comportam de maneira superior a outros materiais^{18,24}. No entanto, algumas restrições estéticas podem tornar desejável o uso de materiais de coloração semelhante à do dente¹⁰. Tendo em vista os diferentes aspectos referentes aos pinos pré-fabricados, é propósito deste estudo abordar tópicos gerais sobre o assunto, comparando características dos principais sistemas.

Considerações Gerais

Devido à incidência das forças mastigatórias, os dentes tratados endodonticamente devem receber um reforço que permita devolver a resistência adequada ao remanescente dental. Embora alguns autores acreditem que a colocação de um pino pode reforçar um dente despulpado, outros consideram que a inserção do mesmo não afetaria a resistência^{4,20,25,26}.

Trabert et al.²⁹ (1978) e Sorensen & Martinoff²⁷ (1984) afirmaram que a resistência à fratura desses dentes diminuiria apenas 5%, enquanto para Hirata et al.¹⁴ (1991), essa diminuição seria próxima a 15%.

Na realidade, o preparo do conduto radicular requer um desgaste adicional do tecido dentinário, podendo levar à indução de tensões internas. A decisão entre a colocação ou não de um pino depende da posição do dente no arco, oclusão, quantidade de estrutura remanescente e da configuração anatômica da câmara pulpar e do canal radicular⁹. Sua utilização não seria necessária, caso metade da estrutura coronária tenha sido preservada após o tratamento inicial e a intensidade de esforços mastigatórios ou a atuação desses elementos como pilares de próteses não for eminente⁴. Porém, em dentes posteriores, o recobrimento de cúspides deve ser aventado, a fim de prevenir possíveis fraturas^{9,14,18,23}.

Se dentes restaurados com pinos de resina composta reforçada com fibra de polietileno forem comparados com portadores de núcleos metálicos fundidos, os segundos suportam uma quantidade de carga maior; em compensação, os pinos pré-fabricados, quando falham, possuem uma tendência maior de provocar fratura em si mesmos e no preenchimento, poupando a estrutura dentária²⁴. A mesma relação se encontra quando se comparam pinos metálicos pré-fabricados com núcleos metálicos fundidos: os segundos também possuem maior ocorrência de fratura do elemento dental, mas suportam maiores forças¹². Ainda quanto à ocorrência de fraturas, Torbjöner et al.²⁸ (1995) encontraram que os núcleos metálicos fundidos apresentam 2,5 vezes mais chances de fratura que os pinos pré-fabricados. Dinato et al.⁹ (2000) relataram que os pinos pré-fabricados induzem tensões tanto durante sua inserção no conduto quanto em função devido, principalmente, às diferenças entre a rigidez dos materiais empregados em comparação à dentina. Apesar disso, o risco de quebra do elemento dentário propriamente dito – desde que adequadamente preparado – parece bastante remoto, já que valores necessários para sua fratura, mesmo após a restauração com um núcleo metálico fundido, são clinicamente raros¹⁸.

Zuolo et al.³³ (1996), Bachicha et al.³ (1998) e Alves et al.² (1998) evidenciaram a presença de contaminação *in vitro* na região apical através da microinfiltração bacteriana na interface obturação e parede dentinária, mesmo que 4 mm de material obturador tenha restado nessa região. Alguns autores ressaltam ainda que a infiltração bacteriana pode ocorrer entre 66 horas e 90 dias, em um canal completamente obturado e, entre 5 horas e 72 dias, em um canal preparado para receber um retentor. Assim, o preparo do conduto e a cimentação devem acontecer preferencialmente na mesma sessão^{2,3}. Fox & Gutteridge¹¹, em 1997, concluíram que a instalação de pinos imediatamente ao preparo do canal radicular diminuiu substancialmente a infiltração de microorganismos, quando em comparação à utilização de pinos e coroas provisórias.

Preparo do dente

Quanto ao preparo do canal radicular, alguns cuidados devem ser tomados a fim de que a resistência das paredes remanescentes seja mantida, como: profundidade, diâmetro e forma

do preparo, altura da coroa clínica e altura da crista óssea^{9,14,33}.

Características do Preparo:

- $\frac{2}{3}$ ou $\frac{3}{4}$ do comprimento da raiz;
- $\frac{1}{2}$ da altura da crista óssea remanescente;
- no mínimo, o mesmo comprimento da coroa protética;
- preservar 3 a 4 mm de selamento apical.

Diâmetro do preparo:

- $\frac{1}{3}$ do diâmetro radiográfico da raiz;
- no $\frac{1}{3}$ apical, no mínimo 1 mm de estrutura dentinária, ao redor do retentor.

Forma do Preparo:

- Levemente cônico, acompanhando a anatomia do conduto radicular e o contorno externo da raiz. Preparos excessivamente cônicos diminuem a retenção e, preparos paralelos possibilitam a fadiga da estrutura radicular no $\frac{1}{3}$ apical do preparo;

- Efeito fêrula: abraçamento de 360° da estrutura dental, ao redor da entrada do conduto radicular, com extensão de 1,5 mm além do limite da restauração de preenchimento (Figura 1). A confecção de um contra-bisel – ou fêrula – na interface entre o dente e o preenchimento é desejável, pois a resistência a fratura do complexo dente-restauração aumenta em proporção à extensão desse artefato¹⁸.

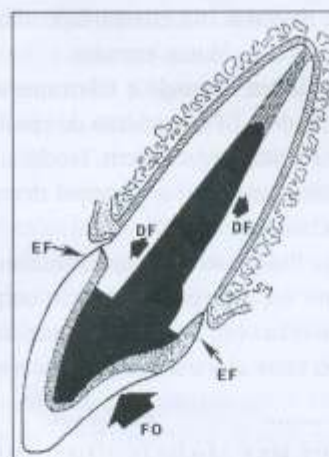


FIGURA 1 - As forças oclusais (FO) são transmitidas ao interior da raiz, e essa dispersão de forças (DF) pode provocar uma fratura vertical do dente. Uma extensão da coroa artificial por no mínimo 1,5mm além da junção dente-preenchimento originará um efeito fêrula (EF) capaz de resistir à dispersão de força (Figura adaptada de Morgano & Brackett²⁰, 1999).

Classificação dos pinos pré-fabricados

1-Quanto ao material:

1.1- Metálicos: consagrados em virtude da extensiva comprovação clínica e laboratorial, são radiopacos, resistentes à corrosão (os pinos de titânio apresentam melhor resistência à corrosão que aqueles confeccionados em aço inoxidável);

1.2- Cerâmica: excelentes vantagens estéticas em situações específicas, tais como em dentes anteriores recobertos por uma coroa translúcida, em que pinos metálicos conferem coloração

acinzentada à raiz e conseqüentemente à gengiva marginal. Quando o remanescente coronário é mínimo ou inexistente, este tipo de pino não deve ser utilizado devido à mais baixa resistência à flexão dos pinos cerâmicos em relação aos metálicos; no mínimo metade da altura da coroa deve ser conservada em dentina, permitindo que o preparo abrace 2 a 3mm verticalmente. A ponta do pino deve ser ligeiramente arredondada e seu diâmetro levemente reduzido, diminuindo então o stress mecânico da cimentação. O jateamento com óxido de alumínio (50mm e pressão de 60 psi), antes da aplicação do primer de porcelana, facilita o embricamento mecânico do pino com o agente cimentante^{9,32}.

1.3- Reforçados por fibras:

Contêm resina como aglutinante e reforço dado por um dos três tipos de fibra abaixo.

a-Fibras de carbono: apresentam maior resistência à flexão e baixa solubilidade, módulo de elasticidade semelhante à dentina, biocompatibilidade, porém apresenta algumas desvantagens como ausência de radiopacidade e pobre estética¹. Também é relatado um padrão de distribuição de estresse assimétrico, quando comparados a um pino pré-fabricado, metálico e de haste fendida⁷.

b-Fibras de vidro: são pinos estéticos, que podem ser removidos facilmente com instrumentos rotatórios convencionais e, devido a sua extremidade afilada, permitem uma boa adaptação a condutos estreitos.

c-Fibras de cerâmica: segundo o fabricante apresenta uma resistência flexural de 1 GPa e módulo de elasticidade similar à estrutura dental (FRC Targis System, Ivoclar). A ausência de estudos longitudinais constitui a principal desvantagem.

2 - Quanto à retenção:

2.1- Ativos: são fixados na dentina por meio de um sistema de rosqueamento ou através de pressão sobre a dentina, durante sua inserção. Um número grande de passos com pequena distância entre eles é indesejável, pois acarreta tensão

excessiva sobre a raiz¹⁹;

2.2-Passivos: não apresentam retenção na dentina, mantendo-se em posição por meio da cimentação. São indicados para a maioria das situações clínicas. De acordo com Lepe et al.¹⁷ (1996), para o sistema Para-Post, 10mm de retenção passiva correspondem a 7mm de retenção ativa.

3 - Quanto à configuração:

3.1-Cônicos: exigem mínima remoção de estrutura dentinária, uma vez que apresentam configuração semelhante ao canal radicular. São indicados para canais estreitos e raízes frágeis, porém podem propiciar menor retenção, além de um efeito de cunha no interior do canal, que pode ocasionar fraturas;

3.2- Paralelos: são indicados quando existe uma necessidade maior de retenção, porém apresentam como desvantagem um maior alargamento do canal;

3.3-Paralelos com extremidade cônica: necessitam de menor desgaste dental, diminuindo assim o comprometimento da resistência do dente;

3.4- Paralelos com haste fendida: a presença da fenda promove a flexão das hastes, com íntimo contato de toda a superfície do retentor com as paredes do canal, sem causar tensões⁵.

3.5- Presença de flange (extensão radial na porção média do pino): possibilita uma maior superfície de apoio, distribuindo melhor as forças mastigatórias. Segundo o fabricante (EDS), o anel permite que este pino seja utilizado em situações onde toda a porção coronária do dente foi perdida. É descrito na literatura que uma ampla superfície de apoio na região cervical do dente previne grandes tensões sobre a raiz¹⁹.

A tabela apresenta um resumo com os principais nomes comerciais dos pinos pré-fabricados do mercado brasileiro e respectivos fabricantes, composição e tipo (forma de retenção e configuração).

Produto	Fabricante	Composição	Tipo
Pinos pré-fabricados metálicos			
Luminox	Dentatus Wilkos	aço inoxidável, titânio	paralelo com extremidade cônica, passivo
Flexi-Post	EDS	aço inoxidável/liga de titânio	paralelo, ativo, haste fendida
Cytec	Dentisply/Caulk	titânio	paralelo, ativo/passivo
ParaPost XH	Coltene/Whaledent	liga de titânio	paralelo, passivo
ParaPost XP	Coltene/Whaledent	aço inoxidável/ liga de titânio	paralelo, passivo
Radix Anchor	Dentisply/Caulk	titânio	paralelo, ativo
Vloek	Komet Brasseler	liga de titânio	paralelo, ativo/passivo
Unimetric	Dentisply/Caulk	liga de titânio	cônico/passivo
Pinos pré-fabricados de cerâmica			
CeraPost	Komet Brasseler	zircônio	cônico, passivo
CosmoPost	Ivoclar	zircônio	cônico, passivo
Pinos pré-fabricados de fibra de carbono			
Aesthetic-Post	Bisco	resina, fibra de carbono	paralelo, passivo
C-Post	Bisco	resina, fibra de carbono	paralelo, passivo
U.M.C - Post	Bisco	resina, fibra de carbono	cônico, passivo
Pinos pré-fabricados de fibra de vidro			
Luscent	Dentatus Wilkos	resina, fibra de vidro	cônico, passivo
Fibrekar Post	Jeneric/Pentron	resina, fibra de vidro	paralelo, passivo
Targis Syst	Ivoclar	resina, fibra de vidro	paralelo-cônico, passivo

TABELA - características de alguns pinos pré-fabricados disponíveis no mercado⁹.

Materiais de Preenchimento

O material de preenchimento mais comumente utilizado é a **resina composta**, que deve ser empregada quando existe um bom suporte dentinário, sendo portanto contra-indicada em situações onde há perda total da coroa. Suas principais vantagens são: adequada resistência à compressão e à fratura, adesividade, possibilidade de controle do momento da presa do material, grande versatilidade de cores, etc. Suas desvantagens são: contração de polimerização e sensibilidade da técnica^{4,9,20,25}.

O **amálgama** é também um outro material de preenchimento com adequadas características clínicas como: facilidade de condensação, auto-selamento das margens, resistência, estabilidade dimensional, grande número de estudos longitudinais e sucesso clínico. Algumas possíveis preocupações quanto ao emprego deste material são: baixa resistência à tração, falta de adesão ao pino, corrosão, tempo de presa longo (contra-indicando o preparo na mesma sessão clínica), alteração de cor de restaurações estéticas e da margem gengival^{4,9,20,25}.

O **ionômero de vidro** convencional apresenta, por sua vez, biocompatibilidade, adesão às estruturas dentais, capacidade de liberar flúor, estabilidade dimensional em meio úmido após a maturação de sua matriz e, baixa microinfiltração. Suas maiores desvantagens são a baixa resistência mecânica e a necessidade de proteção superficial durante a reação de presa – evitando sinérese e embebição. Está contra-indicado quando o remanescente coronário não tiver no mínimo 3/4 de estrutura preservada, bem como em dentes pilares de prótese parcial fixa^{4,9,20,25}.

Testes de fadiga não apontam diferenças entre núcleos de amálgama e de resina composta²². Quanto à resistência à fratura dos materiais de preenchimento, o amálgama se comporta de forma semelhante ao ionômero de vidro, e ambos de maneira inferior à resina composta⁶. É importante que o material de preenchimento cubra a extremidade oclusal do pino durante a confecção do preenchimento, pois tal procedimento diminui a tensão apical³¹.

Agentes para Cimentação

Além de aumentar a retenção dos pinos no interior do canal radicular, os cimentos podem também contribuir com uma distribuição uniforme do stress mastigatório. De acordo com Cohen et al.³ (1994), as forças oclusais são capazes de gerar movimentos no pino, resultando em desintegração do cimento e concentração de forças na região apical. A presença de uma fenda transversal, na região retentiva do pino, reduz as tensões decorrentes da cimentação³.

Cimentos de fosfato de zinco, de ionômero de vidro e resinosos são os agentes mais utilizados na cimentação de pinos.

O cimento de **fosfato de zinco** apresenta alta resistência à compressão, adequada espessura de película e facilidade de uso, porém apresenta maior solubilidade e é incapaz de aderir à estrutura dental^{4,9,20,25}.

O cimento de **ionômero de vidro** exibe a capacidade de adesão à estrutura dental, tem ação bacteriostática e boa retenção, entretanto, a facilidade de degradação pela água é uma desvantagem importante^{4,9,20,25}.

Os **cimentos resinosos** são praticamente insolúveis,

apresentam adesividade e resistência, porém têm uma técnica bastante sensível^{4,9,20,25}.

Vários trabalhos tentaram analisar o efeito da cimentação na retenção de pinos metálicos, entre eles o de Utter et al.³⁰ (1997). Neste trabalho, 20 pinos pré-fabricados (ParaPost) foram cimentados com cimento de fosfato de zinco; 14 com cimento resinoso e outros 14, com cimento de fosfato de zinco após condicionamento ácido. Os resultados encontrados mostraram que os pinos cimentados com cimento resinoso apresentavam resistência à tração significativamente maior que aqueles cimentados com fosfato de zinco, independente do pré-condicionamento ácido.

Duncan & Palmeijer¹⁰ (1998) analisaram a eficiência de 6 agentes cimentantes na retenção de pinos paralelos de titânio (ParaPost). Concluíram que o Advance Hybrid Resin Ionomer Cement mostrou melhor resistência à tração em comparação aos demais sistemas testados. Os cimentos Cement-It e Permalute ofereceram resistências semelhantes estatisticamente, porém maiores que a conseguida com o cimento de fosfato de zinco, Ketac-Cem e Resinomer, que foram iguais estatisticamente.

Guimarães et al.¹³ (1999) compararam a resistência à remoção por tração dos pinos Unimetric quando da utilização de fosfato de zinco, cimento de ionômero de vidro e cimento resinoso, em 60 caninos inferiores e 60 incisivos centrais superiores. Os pinos cimentados com ionômero de vidro foram mais resistentes à remoção por tração, seguidos por aqueles cimentados com fosfato de zinco e cimento resinoso, e as forças aplicadas para a remoção dos pinos dos caninos foram maiores do que aquelas empregadas na remoção dos mesmos, nos incisivos.

Também em 1999, Cohen et al.⁸ avaliaram o efeito de 3 sistemas adesivos sobre a resistência à tração dos pinos AccessPost e ParaPost. Os sistemas testados foram: All Bond-2, Scotch Bond Multi-Purpose e Tenure A&B além de um grupo sem nenhum agente, constituindo, então, 80 espécimes em 8 grupos experimentais. Não houve diferenças significantes entre as condições testadas.

Com base nos resultados descritos, observa-se que não existe superioridade para um determinado agente cimentante, ou seja, nenhum cimento tem a capacidade de compensar os problemas associados com a escolha inadequada de um pino para uma determinada situação clínica.

Conclusão

A escolha dos pinos, materiais de preenchimento e agentes para cimentação deve ser baseada em evidências já estabelecidas, sempre respeitando as indicações, contra-indicações e limitações de cada produto, bem como as características inerentes aos casos que serão tratados.

Abstract

During many years, restoration of endodontically treated teeth, with great crown destruction, had the cast post and core as the only choice of treatment. Nowadays, the prefabricated posts became an important option for the restoration of these teeth, because of

quickness, easy procedures, low cost and less dental tissue removal. This way, this study aims to discuss the indications for prefabricated post placement, core materials and most adequate luting agent for each situation, providing a practical and objective guide to the dentist, guiding the clinical day-by-day.

Keywords

Post and core technique; dental materials.

Referências

- ALBUQUERQUE, R.C.; DUTRA, R.A.; VASCONCELOS, W.A. Pinos intraradiculares de fibras de carbono em restaurações de dentes tratados endodonticamente. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.*, São Paulo, v. 52, n. 6, p. 441-444, nov./dez. 1998.
- ALVES, J.; WALTON, R.; DRAKE, D. Coronal leakage: endotoxin penetration from mixed bacterial communities through obturated, post-prepared root canals. *J. Endod.*, Baltimore, v. 24, n. 9, p. 587-591, Sept. 1998.
- BACHHGA, W.S. et al. Microleakage of endodontically treated teeth restored with posts. *J. Endod.*, Baltimore, v. 24, n. 11, p. 703-708, Nov. 1998.
- CHRISTENSEN, G.J. Posts and cores: state of the art. *J. Am. Dent. Assoc.*, Chicago, v. 129, n. 1, p. 96-97, Jan. 1998.
- COHEN, B.I.; MUSIKANT, B.L.; DEUTSCH, A.S. Comparison of the photoelastic stress for a split-shank threaded post versus a threaded post. *J. Prosthodont.*, Philadelphia, v. 3, n. 1, p. 53-55, Mar. 1994.
- COHEN, B.I. et al. Fracture strengths of three core restorative materials supported with or without a prefabricated split-shank post. *J. Prosthet. Dent.*, St. Louis, v. 78, n. 6, p. 560-565, Dec. 1997.
- COHEN, B.I. et al. Comparison of the retentive and photoelastic properties of two prefabricated endodontic post systems. *J. Oral Rehabil.*, Oxford, v. 26, n. 6, p. 488-494, June 1999.
- COHEN, B.I. et al. Effects of three bonding systems on the torsional resistance of titanium-reinforced composite cores supported by two post designs. *J. Prosthet. Dent.*, St. Louis, v. 81, n. 6, p. 678-683, June 1999.
- DINATO, J.C. et al. Restauração de dentes tratados endodonticamente com pinos pré-fabricados. In: FELLER, G.; GORAB, R. *Atualização na clínica odontológica: cursos antagonicos*. São Paulo: Artes Médicas, 2000. cap. 14, p. 409-442.
- DUNCAN, J.P.; PAMEIJER, C.H. Retention of parallel-sided titanium posts cemented with six luting agents: An in vitro study. *J. Prosthet. Dent.*, St. Louis, v. 80, n. 4, p. 423-438, Oct. 1998.
- FOX, K.; GUTTERIDGE, D.L. An in vitro study of coronal microleakage in root-canal-treated restored by the post and core technique. *Int. Endod. J.*, v. 30, n. 6, p. 361-368, Nov. 1997.
- FRAGA, R.C. et al. Fracture resistance of endodontically treated roots after restoration. *J. Oral Rehabil.*, Oxford, v. 25, n. 11, p. 809-813, Nov. 1998.
- GUIMARÃES, C.S. et al. Análise comparativa da retenção de pinos intraradiculares pré-fabricados e fixos com diferentes agentes de cimentação. *RPG - Rev. Pós Grad.*, São Paulo, v. 6, n. 4, p. 354-360, out./dez. 1999.
- HIRATA, J.M. et al. Restauração do dente tratado endodonticamente. In: PAIVA, L.P.; ANTONIAZZI, A.M. *Endodontia: bases para a prática clínica*. 2.ed. São Paulo: Artes Médicas, 1991. cap. 34, p. 803-863.
- ISIDOR, F.; BRONDUM, K.; RAVNHOLT, G. The influence of post length and crown ferrule length on the resistance to cyclic loading of bovine teeth with prefabricated titanium posts. *Int. J. Prosthodont.*, Lombard, v. 12, n. 1, p. 78-82, Jan./Feb. 1999.
- KOUTAYAS, S.O.; KERN, M. All-ceramic posts and cores: the state of the art. *Quintessence Int.*, Illinois, v. 30, n. 6, p. 383-392, June 1999.
- LEPE, X.; BALES, D.J.; JOHNSON, G.H. Tensile dislodgment evaluation of two experimental prefabricated post systems. *Oper. Dent.*, Seattle, v. 21, n. 5, p. 209-212, Sept./Oct. 1996.
- MARTINEZ-INSUA, A. et al. Comparison of the fracture resistances of pulpless teeth restored with a cast post and core or carbon-fiber post with a composite core. *J. Prosthet. Dent.*, St. Louis, v. 80, n. 5, p. 527-532, Nov. 1998.
- MENTINK, A.G. et al. Qualitative assessment of stress distribution during insertion of endodontic posts in photoelastic material. *J. Dent.*, Guildford, v. 26, n. 2, p. 125-131, Mar. 1998.
- MORGANO, S.M.; BRACKETT, S.E. Foundation restorations in fixed prosthodontics: current knowledge and futures needs. *J. Prosthet. Dent.*, St. Louis, v. 82, n. 6, p. 643-657, Dec. 1999.
- OTTL, P.; LAUER, H.C. Success rates for two different types of post-and-cores. *J. Oral Rehabil.*, Oxford, v. 25, n. 10, p. 752-758, Oct. 1998.
- REAGAN, S.E. et al. Effects of cyclic loading on selected post-and-core systems. *Quintessence Int.*, Illinois, v. 30, n. 1, p. 61-67, Jan. 1999.
- ROBBINS, J.W. Guidelines for the restoration of endodontically treated teeth. *J. Am. Dent. Assoc.*, Chicago, v. 120, n. 5, p. 558-564, May 1990.
- SIRIMAI, S.; RIIS, D.N.; MORGANO, S.M. An in vitro study of the fracture resistance and the incidence of vertical root fracture of pulpless teeth restored with six post-and-core systems. *J. Prosthet. Dent.*, St. Louis, v. 81, n. 3, p. 262-269, Mar. 1999.
- SMITH, C.T.; SCHUMAN, N.J. Prefabricated post-and-core systems: an overview. *Compend. Contin. Educ. Dent.*, Jamesburg, v. 19, n. 10, p. 1013-1018, Oct. 1998.
- SMITH, C.T.; SCHUMAN, N.J.; WASSON, W. Biomechanical criteria for evaluating prefabricated post-and-core systems: a guide for the restorative dentist. *Quintessence Int.*, Illinois, v. 29, n. 5, p. 305-312, May 1998.
- SORENSEN, J.A.; MARTINOFF, J.T. Clinically significant reinforcement and coronal coverage: a study of endodontically treated teeth. *J. Prosthet. Dent.*, St. Louis, v. 51, n. 1, p. 780-784, Jan. 1984.
- TORBJORNERA, A.; KARLSSON S.; ODMAN, P. Survival rate and failure characteristics for two posts designs. *J. Prosthet. Dent.*, St. Louis, v. 73, n. 5, p. 439-444, May 1995.
- TRABERT, K.C.; CAPUTO, A.A.; ABOU-RASS, M. Tooth fracture - a comparison of endodontic and restorative treatments. *J. Endod.*, Baltimore, v. 4, n. 11, p. 341-345, Nov. 1978.
- UTTER, J.D.; WONG, B.H.; MILLER, B.H. The effect of cementing procedures on retention of prefabricated metal posts. *J. Am. Dent. Assoc.*, Chicago, v. 128, n. 8, p. 1123-1127, Aug. 1997.
- WALTON, J.N.; RUSE, N.D.; GLICK, N. Apical root strain as a function of post extension into a composite resin core. *J. Prosthet. Dent.*, St. Louis, v. 75, n. 5, p. 499-505, May 1996.
- ZALKIND, M.; HOCHMAN, N. Direct core buildup using a preformed crown and prefabricated zirconium oxide post. *J. Prosthet. Dent.*, St. Louis, v. 80, n. 6, p. 730-732, Dec. 1998.
- ZUOLO, M.L. et al. Microinfiltração coronária em dentes endodonticamente tratados após preparo do canal protético. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.*, São Paulo, v. 50, n. 3, p. 253-257, maio/jun. 1996.

Endereço para correspondência

Gelson Luis Adabo
Rua Humaitá, 1680 - CEP: 14801-903, Araraquara-SP
Fone: (016) 201-6415
E-mail: adabo@foar.unesp.br