

CAPACIDADE SELADORA APICAL DE UM ADESIVO DENTINÁRIO E DE UM CIMENTO À BASE DE HIDRÓXIDO DE CÁLCIO, NA OBTURAÇÃO DE CANAIS RADICULARES*

Carlos Henrique Ribeiro CAMARGO**

Marcia Carneiro VALERA**

Ana Paula Martins GOMES**

Jaime Freitas RIBEIRO**

- **RESUMO:** Sessenta dentes, divididos em grupos de vinte, tiveram seus canais preparados e obturados pela técnica da condensação lateral de guta-percha, utilizando-se como cimento obturador o sistema adesivo dentinário Scotch-Bond Multiadesão Plus, acrescido ou não de hidróxido de cálcio, e o cimento endodôntico Sealer 26 (grupo controle). Os espécimes foram imersos em solução aquosa de azul de metileno a 2%, sob vácuo, por 168 horas, a 37°C. As raízes foram seccionadas ao meio, no sentido vestibulo lingual, permitindo visualizar a interface material obturador/canal radicular. As médias de infiltração foram 2,88 mm para o grupo do adesivo associado ao hidróxido de cálcio; 1,87 mm para o grupo do adesivo; e 0,56 mm para o grupo controle. A análise estatística mostrou não haver diferença entre os resultados dos dois primeiros grupos. As infiltrações observadas no grupo controle foram as menores e estatisticamente diferentes das dos grupos experimentais.
- **PALAVRAS-CHAVE:** Obturação dos canais radiculares; infiltração marginal; selamento apical; cimentos endodônticos.

* Resumo da Dissertação de Mestrado – Área de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia – UNESP – 12245-000 – São José dos Campos – SP.

** Departamento de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia – UNESP – 12245-000 – São José dos Campos – SP.

Introdução

A busca de um selamento apical hermético pela obturação dos canais radiculares ao final da terapia endodôntica, permitindo o pronto restabelecimento dos tecidos apicais e periapicais, é o objetivo almejado por todos que realizam Endodontia.

A guta-percha é um dos materiais de escolha para a obturação dos canais radiculares, em razão de suas excelentes propriedades físicas e biológicas, porém, seja qual for a técnica de obturação a ser utilizada, a guta-percha empregada isoladamente não proporciona um vedamento adequado,¹⁷ necessitando sempre ser associada a um cimento obturador. Nas últimas décadas foi possível notar um grande avanço nas pesquisas relativas a cimentos endodônticos, primeiramente com os cimentos à base de óxido de zinco e eugenol; posteriormente, com os cimentos resinosos e, mais recentemente, com cimentos à base de hidróxido de cálcio^{6-8,15,20,25,28,30,31,33} e ionômero de vidro.^{21,22}

Graças ao grande sucesso alcançado pelos materiais adesivos em Dentística, alguns estudos *in vitro* têm demonstrado boa capacidade seladora de algumas substâncias adesivas, como o isobutilcianoacrilato¹⁷ e os adesivos dentinários, associados a cones de guta-percha, resina composta ou a *plugs* de dentina.^{8,10,11,22,34,35} Porém, até o presente momento não existe no mercado um cimento endodôntico capaz de selar completamente o sistema de canais radiculares.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade seladora apical do adesivo dentinário ScotchBond Multiadesão Plus acrescido ou não de hidróxido de cálcio, comparada à do cimento Sealer 26 (grupo controle).

Material e método

Foram selecionados 60 dentes humanos extraídos, unirradiculares, apresentando um único canal com o mínimo de curvatura, analisados radiograficamente para o preenchimento destes requisitos.

Até o momento do uso, os dentes foram conservados em solução de formol a 10%.^{1,3,5,8,10,32} Removidos todos os detritos e restos orgânicos, os dentes foram lavados em água corrente e suas coroas foram removidas com discos de *carborundum* próximo da junção amelo-cementária,^{1,5,8,10,22} mantendo para as raízes um comprimento de aproximadamente 15 mm.

No momento do uso as raízes foram transferidas para solução salina. Para determinação do comprimento de trabalho, uma lima tipo Kerr nº 15 foi introduzida no canal radicular até o momento em que era visualizada no forame anatômico e por meio de um limitador de penetração obtinha-se o comprimento total do canal. O comprimento de trabalho foi determinado reduzindo-se 1 mm do comprimento total do canal.^{1,3,11,22}

Durante todo o preparo biomecânico os canais permaneceram inundados com solução de hipoclorito de sódio a 1% e a cada troca de instrumento a solução irrigadora foi renovada, com ato de irrigar, aspirar e inundar o canal radicular. O forame apical foi padronizado instrumentando o canal radicular até o instrumento Kerr nº 30 no comprimento total do canal.^{4,31,33}

O batente apical foi realizado pela técnica seriada com limas tipo Kerr, do nº 35 ao 50, padronizando-se o diâmetro cirúrgico do canal com a lima tipo Kerr nº 50 (instrumento memória). A cada troca de instrumento, além de irrigar, aspirar e inundar o canal radicular, realizava-se, com o instrumento nº 30, no comprimento total do canal, a recapitulação, para evitar a obliteração do forame apical.

Nos 3 mm apicais, foi realizado o preparo escalonado com recuo progressivo programado, usando os instrumentos de nº 55, 60 e 70. Realizou-se a recapitulação com o instrumento nº 50 e a recapitulação final com o instrumento nº 30 no comprimento total do canal, para limpeza do forame apical.

Na seqüência, os canais foram inundados com solução de EDTA trissódico, por 3 minutos, com agitação da solução no minuto final, em seguida irrigados abundantemente com solução de soro fisiológico, para neutralização do EDTA.^{23,27}

Após o preparo biomecânico, as 60 raízes foram divididas, aleatoriamente, em três grupos iguais, secas passivamente, sobre uma bancada, em temperatura ambiente por duas horas. Palitos introduzidos (via cervical) nos canais radiculares de 18 raízes de cada grupo foram fixados em uma lâmina de cera utilidade,* permitindo uma posição adequada para a impermeabilização. Esta constou da aplicação de uma camada de resina epóxi** e duas camadas de esmalte para unhas em toda a superfície externa de cada raiz, exceto no forame apical, que foi protegido pela colocação de uma lima tipo Kerr nº 25 ajustada (via apical) no milímetro final do canal radicular.^{4,15,24}

* Cera Utilidade, Polidental Indústria e Comércio Ltda. São Paulo.

** Araldite, ultra-rápido, CIBA-GEIGY S. A., T. Serra, SP.

Dezenove raízes de cada grupo foram obturadas e uma raiz foi utilizada como controle positivo, não recebendo obturação nem impermeabilização. Uma das 19 raízes obturadas de cada grupo foi utilizada como controle negativo, sendo totalmente impermeabilizada.

No grupo 1, seguindo as instruções do manual do fabricante do sistema adesivo ScotchBond Multiadesão Plus* as paredes do canal radicular de cada raiz foram tratadas primeiramente com um ativador à base de etanol, em seguida com *primer*, aplicados por meio de cones de papel absorvente. Para a obturação do canal, uma gota de adesivo dentinário adicionada a uma gota de catalisador foi misturada por meio de uma espátula nº 22 em um bloco de papel plastificado e foi adicionado hidróxido de cálcio;** em seguida, a mistura foi levada ao canal pelo cone de guta-percha principal e procedeu-se à obturação pela técnica de condensação lateral.

No grupo 2, os canais foram obturados de maneira idêntica ao grupo 1, porém não se acrescentou hidróxido de cálcio ao adesivo dentinário. No grupo 3 (grupo controle), os canais foram obturados pela técnica de condensação lateral com cones de guta-percha e cimento Sealer 26.***

Os cones principais de guta-percha**** foram ajustados no comprimento de trabalho e verificada sua resistência à remoção (travamento).²⁶ Foram utilizadas como espaçadores digitais limas tipo Kerr nº 30.⁴

Após a obturação, as raízes foram radiografadas nos sentidos vestibulo-lingual e méso-distal, para verificação da qualidade das obturações. Os casos com falhas ou extravasamentos foram refeitos. Os cones de guta-percha foram seccionados com instrumento aquecido a 2 mm abaixo do limite cervical e acomodados por meio de calcadores. A abertura cervical dos canais foi selada com um cimento temporário*****¹³ e a área seccionada impermeabilizada com duas camadas de cera pegajosa.***** As raízes foram mantidas em 100% de umidade, a 37°C, por 7 dias, até o momento dos testes de infiltração. Colocados em um recipiente devidamente vedado e acoplado a um compressor-aspirador,***** os espécimes foram submetidos a vácuo (260 mmHg) por 30 minutos, em seguida mergulhados na solução aquosa de azul de

* Sistema Adesivo Dentinário ScotchBond Multiadesão Plus, 3M do Brasil.

** Hidróxido de Cálcio pro análise - Terapêutica - Farmácia de Manipulação.

*** Dentisply Indústria e Comércio Ltda. Petrópolis, RJ.

**** Dentisply Indústria e Comércio Ltda. Petrópolis, RJ.

***** Cimpat, Septodont, França.

***** Duradente, Odonto Comercial Importadora Ltda. Indústria brasileira.

***** Modelo CAL, FANEN Ltda. São Paulo.

metileno a 2%,¹⁹ permanecendo por mais 30 minutos à mesma pressão.^{5,9,12,18} Após o retorno à pressão normal, as raízes foram deixadas por mais 7 dias no corante, a 37°C.^{1,2,3,5,31,32}

Decorrido esse período, os dentes foram removidos da solução corante, lavados em água corrente por 24 horas, secos, e as camadas de impermeabilização foram removidas.

Foram realizados sulcos longitudinais nas superfícies vestibular e lingual de cada raiz e, por meio de um cinzel reto, as raízes foram partidas ao meio para a observação da infiltração linear,^{1,4,10,15,34,35} mensurada por meio de uma ocular micrométrica acoplada a um estereomicroscópio.*

A medida das infiltrações teve início no forame apical.^{5,21,34} A média aritmética das quatro medidas tomadas em cada raiz expressou o valor da infiltração ocorrida. Essa mensuração foi feita por dois observadores, calculando-se, a seguir, a média dos dados obtidos. Os dados foram submetidos a análise estatística.

Resultados

Dos resultados verificados nos diferentes grupos experimentais obteve-se uma representação gráfica da variabilidade das infiltrações (Figura 1).

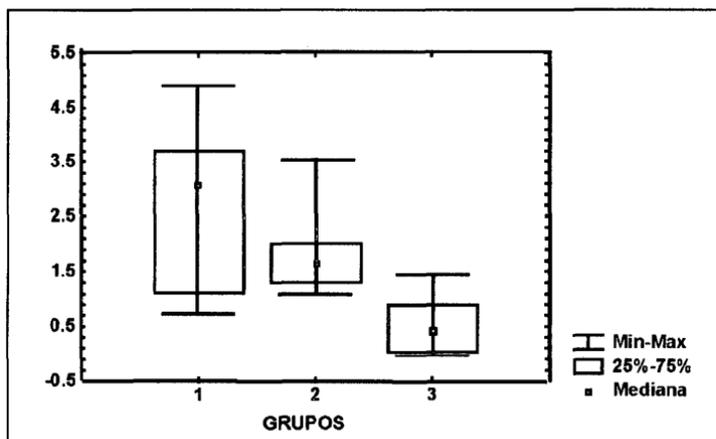


FIGURA 1 - Desenho esquemático (tipo Box-and-Whisker-Plot) representativo da variabilidade das infiltrações dos grupos: 1. ScotchBond Multiadesão Plus + Ca(OH)₂; 2. ScotchBond Multiadesão Plus; 3. Controle (Sealer 26).

* Tecnival: Ver Carl Zeiss - JENA DDR.

As Tabelas 1 e 2 apresentam, respectivamente, a análise de variância e o teste de Tukey.

Tabela 1 – Análise de variância

Fonte de variação	Soma dos quadrados	gl	Quadrado médio	F	Nível de significância
Entre os grupos	0,998	2	0,499	23,84	0,000
Dentro dos grupos	0,753	36	0,020		
Total	1,751	38			

Tabela 2 – Teste de Tukey

Comparações	p
G1 X G2	0,148
G1 X G3	0,000*
G2 X G3	0,000*

*valor significativo

A Figura 2 ilustra graficamente as médias das infiltrações verificadas nos diferentes grupos experimentais e controle.

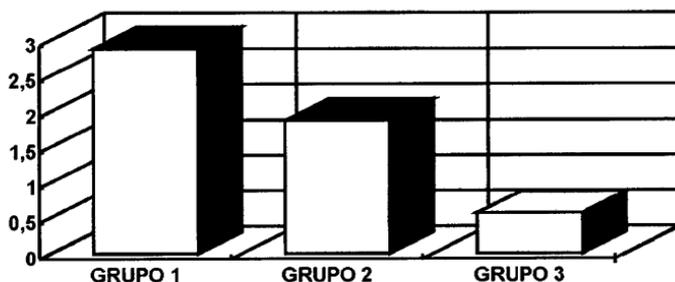


FIGURA 2 – Representação gráfica das médias das infiltrações (em milímetros) ocorridas nos grupos 1 (2,88), 2 (1,87) e 3 (0,56).

Discussão

A Figura 2 mostra que, no grupo em que foi utilizado o cimento Sealer 26, observaram-se os menores valores de infiltração, com média de 0,56 mm, confirmando a eficiência do selamento apical, promovida por esse cimento obturador, quando usada a técnica de condensação lateral da guta-percha.^{15,25,30,31,33} A excelente estabilidade dimensional e a adesividade da resina epóxi⁶ talvez expliquem o ótimo desempenho do cimento Sealer 26 como selador apical.

Os valores das infiltrações, observados nos grupos 1 e 2, foram maiores que os obtidos por Zidan & Eldeeb,³⁴ que observaram uma grande variabilidade destas infiltrações, fato também observado com os dados do presente trabalho, como mostra a Figura 1. Esta variabilidade talvez possa ser explicada pelo curto tempo de trabalho apresentado pelo material utilizado.

Hammond & Meyers,¹⁰ pesquisando a utilização do adesivo dentinário ScotchBond 2 (3M) associado à resina composta Concise (3M), relataram extrema dificuldade em realizar a condensação lateral dos cones de guta-percha em virtude do pequeno tempo de trabalho conseguido, por volta de 4 minutos, obtendo melhor selamento apical com obturação pela técnica do cone único do que com a condensação lateral ativa. Porém, o selamento obtido foi extremamente inferior, comparado ao cimento AH26, característica também observada no presente trabalho e diferente dos resultados obtidos por Georgopoulou et al.⁸ e Leonard et al.,²² os quais obtiveram menores valores de infiltração para obturações com sistemas adesivos dentinários, comparando com cimentos convencionais. Os últimos verificaram ainda, pela análise de microscopia eletrônica de varredura, a presença de *microtags* formando uma camada híbrida entre os sistemas adesivos dentinários e a dentina.

A discordância dos resultados obtidos por esses autores em relação aos do presente trabalho pode ser explicada por variações no método de obturação, pelo uso de vácuo e pelo tipo de adesão entre as paredes dentinárias e o material obturador.

O acréscimo de hidróxido de cálcio a cimentos endodônticos tem sido empregado por alguns autores.⁷ Também resíduos de hidróxido de cálcio, provenientes de medicação intracanal, têm mostrado uma tendência de melhorar o selamento das obturações endodônticas.^{14,16,29} O acréscimo de hidróxido de cálcio ao adesivo dentinário, no presente trabalho, melhorou sua viscosidade, tornando-o menos fluido, porém encurtou o tempo de presa do material, dificultando a realização da

técnica da condensação lateral ativa e possivelmente gerando falhas na obturação, o que explica os maiores valores de infiltração.

Considerando que os adesivos dentinários não foram desenvolvidos com o objetivo de ser utilizados como materiais auxiliares na obturação de canais radiculares, seu emprego necessita ainda de estudos. A obtenção de um aumento no tempo de trabalho desses materiais poderia criar condições para melhor realizar a condensação lateral dos cones de guta-percha, permitindo a utilização mais efetiva de seu potencial de selamento.

Conclusão

Nas condições em que o estudo foi realizado e considerando os resultados obtidos, pode-se concluir que:

- o selamento apical proporcionado pelas obturações com adesivo dentinário, acrescido ou não de hidróxido de cálcio, foi inferior ao obtido com o emprego do cimento Sealer 26. Os dados mostraram diferença estatística significativa;
- não houve diferença estatística significativa entre os dados de infiltração dos grupos obturados com adesivo dentinário e com adesivo dentinário acrescido de hidróxido de cálcio.

CAMARGO, C. H. R. et al. Evaluation of the apical sealing ability of a dentin bonding agent with and without calcium hydroxide, compared to an calcium hydroxide-based sealer, on the root canal obturation. *Rev. Odontol. UNESP (São Paulo)*, v.27, n.1, p.99-109, 1998.

- **ABSTRACT:** *The sealing afforded by endodontic obturations using a dentin bonding agent (ScotchBond Multi-Purpose Plus) with and without calcium hydroxide was compared to the sealing of a calcium hydroxide-based sealer (Sealer 26). The root canals of sixty extracted human teeth were prepared biomechanically and filled by the lateral condensation technique with gutta-percha points and the Sealer 26 as the control group, or a dentin bonding agent with calcium hydroxide or dentin bonding agent without calcium hydroxide. The roots were placed into a 2% methylene blue dye solution under vacuum for thirty minutes. After this period they were kept for 168 hours at 37°C. The roots were sectioned longitudinally and the depth of dye penetration measured linearly, in a stereomicroscope. The mean values were: 2.88 mm for the the dentin bonding agent with calcium hydroxide group; 1.87 mm for the dentin bonding agent group and 0.56 mm for the control group. The results showed the control group leakage significantly less ($p > 0.05$) than the other two groups, which exhibited no statistical difference between both of them.*
- **KEYWORDS:** *Root canal obturation; marginal infiltration; apical sealing; root canal fillings materials.*

Referências bibliográficas

- 1 AHLBERG, K. M. F. et al. A comparison of the apical dye penetration patterns shown by methylene blue and india ink in root-filled teeth. *Int. Endod. J.*, v.28, p.30-4, 1995.
- 2 AL-GHAMDI, A., WENNBERG, A. Testing of sealing ability of endodontic filling materials. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.10, p.249-55, 1994.
- 3 ANIC, I., MATSUMOTO, K. Comparison of the sealing ability of laser-softened, laterally condensed and low-temperature termoplasticized gutta-percha. *J. Endod.*, v.21, p.464-9, 1995.
- 4 BRAMANTE, C. M. et al. Estudo comparativo de algumas técnicas de obturação de canais radiculares. *Rev. Bras. Odontol.*, v.46, p.26-35, 1989.
- 5 DALAT, D. M., SPANGBERG, L. S. W. Comparison of apical leakage in root canals obturated with various gutta-percha techniques using a dye vacuum tracing method. *J. Endod.*, v.20, p.315-9, 1994.

- 6 FIDEL, R. A. S. et al. Adhesion of calcium hydroxide-containing root canal sealers. *Braz. Dent. J.*, v.5, p.53-7, 1994.
- 7 _____. Estudo "in vitro" da estabilidade dimensional de alguns cimentos endodônticos contendo hidróxido de cálcio. *Rev. Bras. Odontol.*, v.52, p.14-6, 1995.
- 8 GEORGOPOULOU, M. K. et al. Effect of thickness on the sealing ability of some root canal sealers. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.80, p.338-44, 1995.
- 9 GOLDMAN, M., SIMMONDS, S., RUSH, R. The usefulness of dye-penetration studies reexamined. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.67, p.327-32, 1989.
- 10 HAMMOND, R. M. S., MEYERS, I. A. A laboratory investigation of a composite resin/dentin bonding agent mixture use as a root canal sealer. *Aust. Dent. J.*, v.37, p.178-84, 1992.
- 11 HASEGAWA, M. et al. An experimental study of sealing ability of a dentinal apical plug treated with bonding agent. *J. Endod.*, v.19, p.570-2, 1993.
- 12 HOLLAND, R. et al. Influência do emprego de vácuo na profundidade da infiltração marginal do azul de metileno em dentes com canais obturados. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.*, v.44, p.213-6, 1990.
- 13 _____. Avaliação da infiltração marginal de materiais seladores temporários. *Rev. Gaúcha Odontol.*, v.40, p.29-32, 1992.
- 14 _____. Apical leakage following root canal dressing with calcium hydroxide. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.11, p.261-3, 1995.
- 15 _____. Análise do selamento marginal obtido com cimentos à base de hidróxido de cálcio. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.*, v.50, p.61-4, 1996.
- 16 _____. Apical leakage after root canal filling with an experimental calcium hydroxide gutta-percha point. *J. Endod.*, v.22, p.71-3, 1996.
- 17 KARTAL, N., DUMAZ, V. Evaluation of the apical leakage of isobutyl cyanoacrylate when used as a root canal sealant. *J. Marmara Univ. Dent. Facul.*, v.1, p.31-3, 1990.
- 18 KAZEMI, R. B., SPANGBERG, L. S. W. Effect of reduced air pressure on dye penetration in standardized voids. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, v.80, p.720-5, 1995.
- 19 KERSTEN, H. W., MOORER, W. R. Particles and molecules in endodontic leakage. *Int. Endod. J.*, v.22, p.118-24, 1989.
- 20 LEAL, J. M. et al. Sealapex, AH26 silver free e fill canal, avaliação "in vitro" do selamento apical através da infiltração do corante rodamina B a 2%, influência do tempo de armazenagem. *Rev. Bras. Odontol.*, v.44, p.9-14, 1987.
- 21 LEE, C. Q., HARANDI, L., COBB, C. M. Evaluation of glass ionomer as an endodontic sealant: an in vitro study. *J. Endod.*, v.23, p.209-12, 1997.
- 22 LEONARD, J. E., GUTMANN, J. L., GUO, I. Y. Apical and coronal seal of roots obturated with a dentine bonding agent and resin. *Int. Endod. J.*, v.29, p.76-83, 1996.

- 23 LEONARDO, M. R., LEAL, J. M. *Endodontia: tratamento dos canais radiculares*. São Paulo: Panamericana, 1991. 594p.
- 24 MARQUES, J. L. S. L. *Avaliação da metodologia de impermeabilização radicular externa com vistas ao estudo da permeabilidade dentinária e marginal*. São Paulo, 1992. 83p. Tese (Doutorado em Endodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.
- 25 MEGÍA, R., GARCIA, R. B. Avaliação da infiltração marginal em obturações de canais radiculares: influência de soluções irrigadoras e cimentos obturadores. *Rev. Odontol. Univ. São Paulo.*, v.10, p.43-8, 1996.
- 26 MURATA, S. S., HOLLAND, R. Influência da adaptação do cone de guta-percha principal na extrusão do material obturador e na qualidade do selamento marginal obtido após a obturação do canal. *Rev. Odontol. UNESP (São Paulo)*, v.21, p.243-54, 1992.
- 27 SEN, B. H., WESSELINK, P. R., TÜRKÜN, M. The smear layer: a phenomenon in root canal therapy. *Int. Endod. J.*, v.28, p.141-8, 1995.
- 28 SILVA, L. A. et al. Inflammatory response to calcium hydroxide based sealers. *J. Endod.*, v.23, p.86-90, 1997.
- 29 SIQUEIRA JÚNIOR, J. F., FRAGA, R. C. Influência da medicação intracanal com pastas à base de Ca(OH)_2 no selamento apical efeito do veículo. *Rev. Bras. Odontol.*, v.52, p.46-8, 1995.
- 30 SIQUEIRA JÚNIOR, J. F., GARCIA FILHO, P. F. Avaliação "in vitro" das propriedades seladoras de três cimentos endodônticos à base de hidróxido de cálcio. *Rev. Bras. Odontol.*, v.51, p.37-40, 1994.
- 31 SIQUEIRA JÚNIOR, J. F., FRAGA, R. C., GARCIA, P. F. Evaluation of sealing ability, pH and flow rate of three calcium hydroxide based sealers. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.11, p.225-8, 1995.
- 32 SOUSA, M. C. *Avaliação "in vitro" da infiltração marginal em obturações de canais radiculares, em função de corantes marcadores, tempos de imersão nestes e tipos de cimentos obturadores*. Bauru, 1991. 97p. Dissertação (Mestrado em Endodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.
- 33 VALERA, M. C. *Estudo da compatibilidade biológica de alguns cimentos endodônticos à base de hidróxido de cálcio e um cimento de ionômero de vidro*. Avaliação do selamento apical e análise morfológica por microscopia de força atômica. Araraquara, 1995. 333p. Tese (Doutorado em Endodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 34 ZIDAN, O., ELDEEB, M. E. The use of a dentinal bonding agent as a root canal sealer. *J. Endod.*, v.11, p.176-8, 1985.
- 35 ZIDAN, O., AL-KHATIB, GOMEZ-MARIN, O. Obturation of root canals using the single cone gutta-percha technique and dentinal bond agents. *Int. Endod. J.*, v.20, p.128-32, 1987.