

INFILTRAÇÃO MARGINAL APICAL APÓS OBTURAÇÃO DE CANAIS RETOS E CURVOS PELA TÉCNICA DA CONDENSAÇÃO LATERAL E DO CONE ÚNICO. INFLUÊNCIA DO TIPO DE CIMENTO OBTURADOR EMPREGADO

MARGINAL LEAKAGE AFTER FILLING OF STRAIGHT AND CURVED ROOT CANALS BY THE LATERAL CONDENSATION AND SINGLE CONE TECHNIQUE. INFLUENCE OF THE TYPE OF SEALER APPLIED

Roberto **HOLLAND**¹
Eloi **DEZAN JÚNIOR**²
Sueli Satomi **MURATA**³
Simone **WATANABE**⁴
Thaís Jaqueline Vieira de **LIMA**⁵

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar in vitro o selamento marginal apical obtido com a obturação dos canais radiculares retos e curvos pela técnica da condensação lateral e do cone único os cimentos endodônticos Sealapex® e Endofill®. Foram empregadas 90 raízes de dentes humanos recém-extraídos, retas e curvas. A instrumentação do canal radicular foi realizada utilizando a técnica da condensação lateral e do cone único, sob abundante irrigação com solução de hipoclorito de sódio a 2,5%. Em seguida as raízes foram obturadas. As raízes obtidas, retas e curvas, foram distribuídas em número de 10 para cada grupo experimental e em número de 5 para o grupo controle positivo e 5 para o grupo controle negativo. As raízes foram submetidas ao teste de infiltração de corante com azul de metileno 2% por 48 horas, utilizando bomba a vácuo. As raízes foram partidas ao meio, longitudinalmente, e a avaliação da infiltração marginal foi realizada do ápice para coroa. Os resultados obtidos foram submetidos ao teste ANOVA e ao teste de Tukey. Os resultados mostraram que o Sealapex® apresentou menor infiltração, canais retos demonstraram melhores resultados que canais curvos e não houve diferença nos resultados entre as técnicas de obturação.

UNITERMOS: Endodontia. Infiltração apical. Sealapex®.

INTRODUÇÃO

A eficiente obturação dos canais radiculares é muito importante para a obtenção de resultados favoráveis no tratamento endodôntico.

A necessidade de realizar-se um bom selamento do canal radicular, notadamente apical, motivou muitos autores a analisarem as variáveis que podem alterar esse objetivo^{15,20,36}.

O selamento hermético dos canais é importante por causa não só da infiltração apical de micro-organismos, mas também pela infiltração coronária, as quais podem comprometer o tratamento. A contaminação ou recontaminação do canal radicular, por via coronária, pode ocorrer em casos de exposição do material obturador ao meio bucal, através de restaurações deficientes, falhas ou fratura

do material restaurador e ausência de restaurações³⁶. Trabalhos in vitro e in vivo demonstraram a ocorrência de infiltração coronária de corantes e de micro-organismos^{3,4,31}.

Em relação à infiltração marginal apical, sabe-se que um número expressivo de variáveis pode influenciar a magnitude dessas infiltrações. Dentre essas variáveis pode-se citar o tipo de cimento obturador. Assim, vários trabalhos demonstraram mais efetivo selamento marginal com cimentos à base de hidróxido de cálcio do que cimentos sem esse produto^{17,23,29}. Além disso, foi relatado que o emprego de um curativo de hidróxido de cálcio antes da obturação dos canais, ou obturação com cones de guta-percha contendo hidróxido de cálcio, determinava melhor selamento marginal apical^{24,25,28}.

1 - Professor Titular – Departamento de Odontologia Restauradora – Endodontia - Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP.

2 - Professor Adjunto – Departamento de Odontologia Restauradora – Endodontia - Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP.

3 - Doutora em Odontopediatria – Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP.

4 - Doutora em Ciência Odontológica – Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP.

5 - Doutoranda em Odontologia Preventiva e Social – Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP.

Sealapex® (SybronEndo, Glendora, CA) é um cimento obturador que contém óxido de cálcio que em contato com os fluídos do tecido forma hidróxido de cálcio e tem sido objeto de uma série de trabalhos experimentais que analisaram tanto suas propriedades físico-químicas quanto biológicas. Este material tem mostrado apresentar biocompatibilidade junto à polpa dentária, excelente ação bactericida por apresentar um pH elevado, adequada capacidade de selamento por induzir a reparação por formação de tecido duro, equena infiltração marginal e controle da reabsorção radicular inflamatória^{5,8,11,16,18,21,26,27,30,35,39,48}.

O Endofill® (Dentsply, Petrópolis, Brazil) é um cimento obturador a base de óxido de zinco e eugenol e também tem sido amplamente investigado, demonstrando propriedades físico-químicas e ação antimicrobiana satisfatórias^{33,41}.

Outra variável que pode influenciar na eficiência do selamento é a curvatura dos canais. Assim, alguns experimentos evidenciaram maior infiltração marginal apical em canais curvos do que em canais retos ou com discreta curvatura^{1,42,43}.

Foi notado também diferença nas infiltrações em função da técnica de obturação. Estudos demonstraram que a técnica do cone único evidenciou melhores resultados do que a técnica da condensação lateral³². Notaram também que o tipo de espaçador empregado na técnica da condensação lateral de canais curvos também pode influenciar a eficiência do selamento apical²⁹.

O objetivo deste estudo foi avaliar in vitro o selamento apical obtido com a obturação dos canais radiculares retos e curvos pela técnica do cone único e da condensação lateral com Sealapex® e Endofill®.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram empregadas 90 raízes de dentes humanos recém-extraídos por diversas causas provenientes do banco de dentes da Faculdade de Odontologia de Araçatuba-UNESP. As raízes selecionadas foram armazenadas em formaldeído neutro por 72 horas. As raízes desses dentes foram radiografadas e o grau de curvatura avaliado segundo a técnica descrita por Schneider⁴⁴. Dessa forma, foram classificados como retas as raízes que apresentaram 5 graus ou menos. Foram consideradas curvas as raízes com curvatura de 10 a 70 graus. Assim, foram selecionadas 45 raízes consideradas retas e igual número de raízes consideradas curvas.

Para a mensuração dos graus de curvaturas, as coroas dos dentes foram removidas, o que, segundo Schneider⁴⁴, elimina a variável da abertura coronária. Foram empregadas raízes curvas de pré-molares e incisivos com apenas um canal. As coroas foram cortadas de modo a padronizar o comprimento das raízes a aproximadamente 15 mm. Em seguida as raízes foram radiografadas no sentido vestibulo-lingual e as radiografias projetadas, em distância padrão, num anteparo perpendicular à linha de

projeção, onde foi colocado um papel sulfite tamanho ofício A4. Com o auxílio de um lápis, foi traçado o canal e o perfil externo da raiz. Posteriormente, no papel com o desenho da raiz do dente, foi traçada uma linha paralela ao longo eixo da raiz, a partir de sua porção mais coronária. Uma segunda linha, partindo do forame apical, alcança a primeira linha no ponto em que o canal começa a desviar-se do longo eixo do dente. O encontro das duas linhas forma um ângulo que foi medido com o auxílio de um transferidor. As raízes com ângulo de até 5 graus foram agrupadas como retas e as com ângulo de 10 a 70 graus foram consideradas curvas.

As raízes obtidas, retas e curvas, foram distribuídas em número de 10 para cada grupo experimental (número de 80 raízes) e em número de 5 para o grupo controle positivo e 5 para o grupo controle negativo, totalizando 90 raízes.

Foram empregados nas obturações dos canais dois tipos diferentes de cimento: um à base de hidróxido de cálcio (Sealapex®– SybronEndo, Glendora, CA) e outro à base de óxido de zinco e eugenol (Endofill®– Dentsply, Petrópolis, Brasil). Esses cimentos e cones de guta-percha (Tanariman Ind Ltda, Manacapuru, Amazonas, Brasil) foram empregados em duas técnicas de obturação: Técnica da condensação lateral e técnica do cone único.

Metade dos espécimes teve seus canais preparados pelo método clássico, com limas tipo K (Maillefer, Ballaigues, Swiss) até o instrumento K#30, no limite CDC, onde os canais foram obturados pela técnica do cone único, enquanto preparou-se a outra metade pela técnica mista invertida¹⁹, sendo esses canais obturados pela técnica da condensação lateral. Nessa última técnica, após o emprego de brocas gates, os canais foram instrumentados, também até a lima tipo K#30, no limite CDC, seguindo-se preparo escalonado,

com limas tipo H (Maillefer, Ballaigues, Swiss), até a de nº 80. Durante todo o preparo biomecânico foi realizada abundantes e frequentes irrigações de hipoclorito de sódio a 5% (Apothecário– Farmácia de Manipulação– Araçatuba-SP).

Concluído o preparo biomecânico, os forames apicais foram padronizados quando ultrapassados em 1mm por uma lima tipo K#20. Em seguida, os canais foram preenchidos com EDTA trissódico 17% (Laboratório de Endodontia da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – SP) por 3 minutos e, a seguir, copiosamente irrigados com hipoclorito de sódio a 2,5% (Apothecário- Farmácia de Manipulação– Araçatuba- SP, Brasil). Na sequência, todas as raízes foram impermeabilizadas com uma camada de Araldite® (Brascola– Ltda, São Bernardo do Campo – SP, Brasil), colocando-as em uma tábua compregos, que permitiu que os ápices ficassem para cima. Instrumentos endodônticos foram colocados nos forames apicais para impedir que o Araldite® penetrasse no interior do canal. Depois que o Araldite®

tomou presa, os canais radiculares foram obturados. Foram selecionados cones de guta-percha principais que ficassem justos na porção mais apical do canal radicular. Os cimentos obturadores Sealapex® e Endofill® foram manipulados de acordo com as recomendações dos fabricantes.

Seguiram as obturações pela técnica do cone único e da condensação lateral. Na técnica do cone único, as paredes dos canais foram untadas com o cimento obturador com o auxílio de um instrumento endodôntico. Na sequência, o cone principal foi envolvido no cimento obturador e levado em posição. Na técnica da Condensação Lateral, o cone principal foi envolto no cimento obturador e levado em posição. Com o auxílio de um espaçador palmo digital (Maillefer, Ballaigues, Swiss), de dimensões adequadas foi obtido espaço para introdução de cones secundários, envolvidos no cimento obturador, tantos quantos fossem necessários.

Concluídas as obturações, o excesso coronário dos cones de guta percha foi removido com o emprego de um condensador de Paiva pré-aquecido. Com o auxílio de uma placa de cera com perfurações, as raízes foram dispostas de modo que a porção mais coronária ficasse de um lado e a porção apical do outro. Dessa forma os ápices dos dentes foram mergulhados em água, enquanto, as porções coronárias foram seladas com Araldite®.

Decorridas 48 horas, os espécimes foram removidos da água e mergulhados em azul de metileno a 2% (Apothecário– Farmácia de Manipulação– Araçatuba- SP, Brasil), com pH 7,0, em ambiente com vácuo de 0,002mmHg, promovido por uma bomba de vácuo (Arthur Pfeiffer- Western– German, Alemanha), permanecendo os espécimes no elemento traçador por 48 horas.

Os dentes do grupo controle positivo não tiveram seus canais obturados, enquanto que os do grupo controle negativo, após a obturação dos canais, foram totalmente envolvidos por Araldite® e, após 48 horas, mergulhados no azul de metileno, nas mesmas condições dos grupos tratados.

Decorrido o tempo de 48 horas na solução traçadora, os dentes foram removidos, lavados rapidamente e secos. A seguir, foram partidos ao meio, longitudinalmente, com auxílio de uma broca carbide 169L (SS White, Rio de Janeiro – RJ) e um cinzel reto 1L (Duflex – SS White, Rio de Janeiro – RJ), deixando evidentes as áreas de infiltrações marginais. A avaliação da infiltração marginal obtida foi realizada com auxílio de uma lupa estereoscópica e uma ocular micrometrada. Os dados obtidos foram submetidos ao teste de análise de variância (ANOVA) e ao teste de Tukey a 3 fatores de variação, cimento, tipo de canal e técnica de obturação.

RESULTADOS

Os dados referentes às infiltrações ocorridas nos diferentes grupos experimentais estão presentes

no Quadro 1. A análise de variância a 3 fatores de variação para os tratamentos realizados estão presentes na Tabela 1. O cimento Sealapex® infiltrou menos que o Endofill® (p=0,8112%) (Figura 1a). Não foram observadas diferenças entre as técnicas de obturação (Figura 1b). Canais radiculares retos obturados apresentaram menor infiltração marginal que canais curvos (p=0,1283%) (Figura 1c).

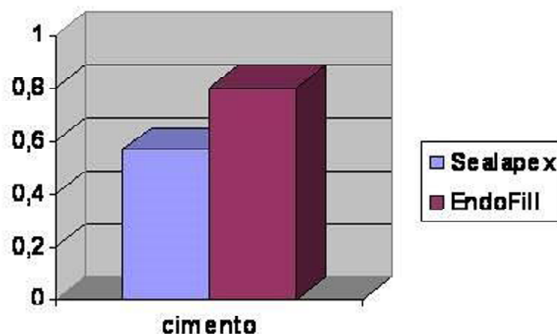
Quadro 1- Infiltração marginal em milímetros observados nos diferentes grupos experimentais.

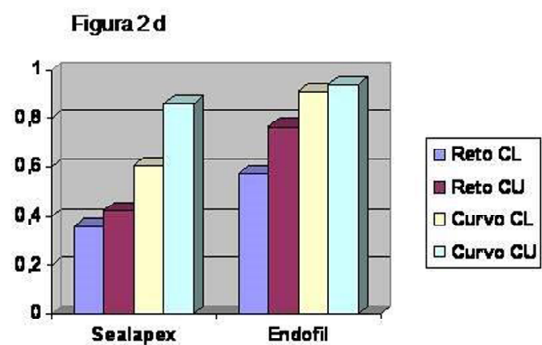
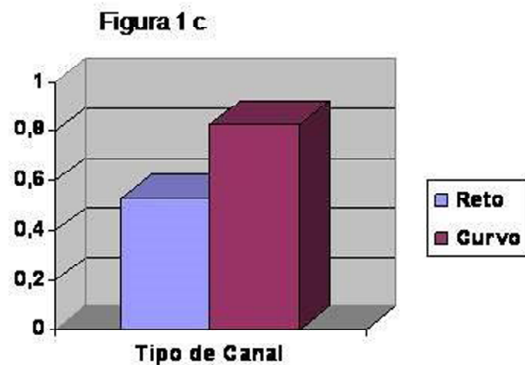
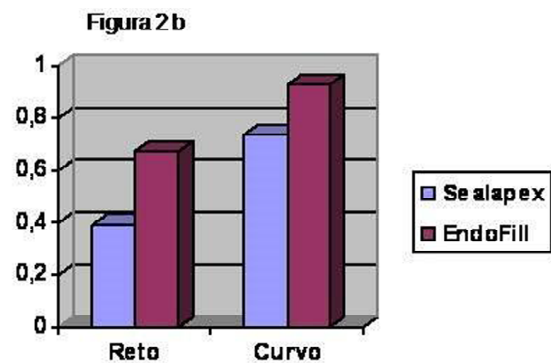
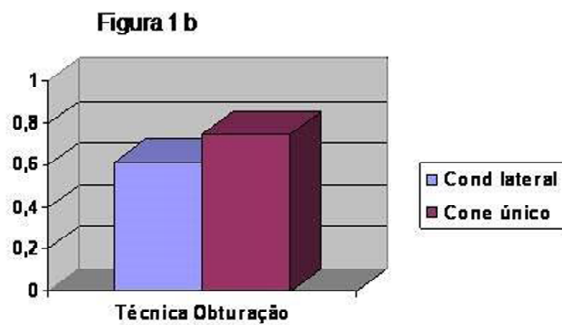
Cone único				Condensação lateral				
Endofill		Sealapex		Endofill		Sealapex		
Reto Endof	Curvo Endof	Reto Seal.	Curvo Seal.	Reto Endof	Curvo Endof	Reto Seal.	Curvo Seal.	
1	1,10	0,99	0,10	2,20	1,00	0,99	0,22	1,10
2	0,75	0,75	0,55	0,20	0,00	0,26	0,11	0,70
3	0,35	0,88	0,00	0,90	0,00	1,10	0,55	0,60
4	0,62	1,10	0,65	0,60	0,45	0,50	0,33	0,10
5	0,84	1,10	0,37	1,00	0,50	0,88	0,30	0,40
6	0,80	1,00	0,27	0,60	0,00	1,65	0,15	0,70
7	1,02	1,10	0,27	0,20	0,00	1,10	0,20	0,80
8	1,10	1,10	0,95	1,20	1,00	0,88	0,70	0,70
9	0,88	0,48	0,55	0,50	1,60	0,66	0,31	0,20
10	0,22	0,88	0,55	1,20	1,20	1,10	0,70	0,80
Médias	0,76	0,93	0,42	0,86	0,57	0,91	0,35	0,61

Tabela 1- Análise de variância a 3 fatores de variação para os tratamentos realizados.

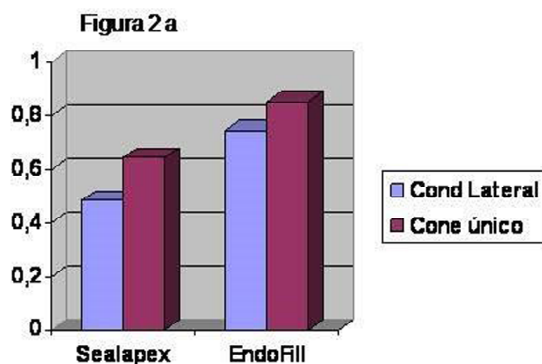
Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr. Médios	(F)	Prob. (H0)
Entre Cimento (C)	1,1045	1	1,1045	7,39	0,8112 %
Entre Técnica Obt (T)	0,3618	1	0,3618	2,42	12,0114 %
Entre Tipo de canal (Cn)	1,7821	1	1,7821	11,93	0,1283 %
Interação CxT	0,0125	1	0,0125	0,27	22,9664 %
Interação CnxC	0,0405	1	0,0405	0,27	38,9418 %
Interação CnxT	0,0002	1	0,0002	0,00	3,2097 %
Interação CnxCxT	0,1514	1	0,1514	1,01	31,8598 %
Resíduo	10,7562	72	0,1494		
Variação total	14,2092	79			

Figura 1 a





Não houve diferença estatisticamente significativa entre as médias de infiltração para a interação técnicas de obturação X cimento (Figura 2a). Os canais radiculares retos apresentaram menor infiltração de acordo com as médias de infiltração para a interação tipo de canal X cimento (Figura 2b). Observou-se maior tendência dos canais retos apresentarem menor infiltração de acordo com as médias de infiltração para a interação tipo de canal X técnica de obturação (Figura 2c). Observou-se maior tendência dos canais retos apresentarem menor infiltração de acordo com as médias de infiltração para a interação tipo de canal X técnica de obturação X cimento (Figura 2d).



DISCUSSÃO

A maioria dos trabalhos sobre infiltração marginal em endodontia é realizada em dentes extraídos considerados retos. Deve-se levar em consideração, no entanto, que na prática endodôntica do dia a dia é comum a realização de tratamento de canal em dentes com raízes curvas. Por esse motivo, uma série de trabalhos tem analisado a magnitude da infiltração marginal não só em canais retos, mas também em canais curvos.

Neste estudo foi observado, menor infiltração marginal em canais radiculares retos ($p=0,001$). Na literatura também foi observado resultados semelhantes⁴³. Um dos fatores que exerce grande influência no selamento adequado do canal radicular é a distribuição uniforme do cimento obturador pelas paredes do canal. É evidente que isso é mais fácil de ser realizado nos canais retos.

O cimento endodôntico é uma variável que pode influenciar na qualidade final da obturação^{37,45}. Neste estudo foi utilizado os cimentos Sealapex® Endofill® e foi observado melhor selamento marginal com o Sealapex®. Esse resultado está de acordo com trabalhos anteriores que demonstraram melhores resultados com o Sealapex® do que com outros cimentos endodônticos^{8,17,32,46}.

O Sealapex® é um cimento a base de hidróxido de cálcio, e sua ação tem por base também a atuação desse composto. A ação do hidróxido de cálcio em cimentos endodônticos é realizada na tentativa de melhorar o reparo apical em dentes tratados endodonticamente^{10,12}. Estudos anteriores

demonstraram que o Sealapex® e o hidróxido de cálcio são biocompatíveis e apresentam a capacidade de induzir o fechamento apical por deposição osteocementária²⁴. Em relação à infiltração apical, o Sealapex® demonstrou menor infiltração do que o Endo-CPM- Sealer® in vitro¹³.

O Endofill® é um cimento a base de óxido de zinco e eugenol. Estudos anteriores não têm demonstrado respostas biológicas favoráveis com o Endofill®, observando maior efeito irritante^{22,40}. Em relação à capacidade de selamento, o Endofill® apresentou resultados insatisfatórios³⁸.

A colocação do cimento no interior do canal, a morfologia do canal e notadamente a espessura da camada de cimento podem influir no resultado do tratamento. Pode-se compreender as diferenças de selamento do canal que podem ocorrer em função da espessura do cimento, principalmente se levar em consideração as possibilidades de um cimento sofrer expansão quando de sua presa ou contração⁴⁷. Foi observado na literatura que o cimento Sealapex® apresenta grande capacidade de expansão, fato que pode contribuir para um melhor vedamento do canal radicular obturado com esse cimento⁷.

Outra variável que pode influenciar no selamento marginal é a técnica de obturação. A técnica da condensação lateral é a mais utilizada na endodontia devido à relativa facilidade de execução, melhor controle do limite da obturação e aos bons resultados que ela pode propiciar^{6,14}. A técnica do cone único utiliza-se apenas um único cone de guta-percha principal por canal, não sendo necessária a realização da condensação lateral, facilitando e diminuindo o tempo de obturação³⁴.

Neste estudo não foi observado diferenças nos resultados da infiltração marginal em relação à técnica de obturação. Esses resultados estão de acordo com trabalhos anteriores^{2,9}.

CONCLUSÃO

Considerando a metodologia empregada e os resultados obtidos, pode-se concluir que o cimento endodôntico Sealapex® apresentou melhores resultados que o Endofill®, canais radiculares retos demonstraram menor infiltração marginal e não houve diferença estatisticamente significativa entre as médias de infiltração para as técnicas da condensação lateral e do cone único.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate in vitro the apical sealability obtained with a root canal filling straight and curved by the lateral condensation and single cone technique with Sealapex® and Endofill® sealers. Ninety freshly extracted root teeth were used, straight and curved. The instrumentation of the root canal was accomplished using the technique of lateral condensation and single cone, with abundant irrigation with solutions of 2.5% sodium hypochlorite. Then the

roots were filled. The roots obtained, straight and curved, the roots were divided in groups of 10 specimens for each experimental group and 5 specimens for the positive control group and 5 for the negative control group. The roots were submitted to dye leakage with 2% methylene blue for 48 hours but using vacuum. The roots were cut longitudinally and the leakage was measured in a linear fashion from apex to crown. Data were analyzed by ANOVA and Tukey

test. The results showed that the Sealapex® had lower leakage, straight canals showed better results than curved canals and there was no difference in results between the filling techniques.

UNITERMS: Endodontics; Apical leakage; Sealapex®.

REFERÊNCIAS

1. Alacam T, Omurlu H, Gorgul G, Yiulmaz T. Comparison of the sealing efficacies of two obturation techniques in curved root canals instrumented with and without ultrasonic irrigation. J Nihon Univ Sch Dent. 1994; 36(2): 112-6.
2. Antonopoulos KG, Attin T, Hellwig E. Evaluation of the apical seal of root canal fillings with different methods. J Endod. 1998; 24(10): 655-8.
3. Barbosa HG, Holland R, Souza V. Infiltração marginal coronária em canais radiculares após preparo para pino: influência do tipo de cimento obturador e de um plug de cimento temporário. J Bras Endod. 2003; 4(14): 208-12.
4. Barbosa HG, Holland R, Souza V, Dezan Júnior E, Bernabé PFE, Otoboni Filho JA, et al. Healing process of dog teeth after post space preparation and exposition of the filling material to the oral environment. Braz Dent J. 2003; 14(2): 103-8.
5. Bezerra da Silva LA, Leonardo MR, Silva RS, Assed S, Guimarães LFL. Calcium hydroxide root canal sealers: evaluation of pH, calcium ion concentration and conductivity. Int Endod J. 1997; 30(3): 205-9.
6. Bramante CM, Berbert A, Tanomaru FM, Moraes IG. Estudo comparativo de algumas técnicas de obturação de canais radiculares. Rev Bras Odont. 1989; 56(5): 26-35.
7. Caicedo R, Von Fraunhofer JA. The properties of endodontic sealer cements. J Endod. 1988; 14(11): 527-34.
8. Cobankara FK, Orucoglu H, Sengun A, Belli S. The quantitative evaluation of apical sealing of four endodontic sealers. J Endod. 2006; 32(1): 66-8.
9. Dalat DM, Spångberg LS. Comparison of apical leakage in root canals obturated with various gutta percha techniques using a dye vacuum tracing method. J Endod. 1994; 20(7): 315-9.

10. Duarte MAH, Weckwerth PH, Moraes IG. Análise da ação antimicrobiana e cimentos e pastas empregados na prática endodôntica. *Rev Odontol Univ São Paulo*. 1997; 11(4): 299-305.
11. Eldeniz AU, Erdemir A, Kurtoglu F, Esener T. Evaluation of pH and calcium ion release of acroseal sealer in comparison with apexit and Sealapex sealers. *Oral Surg Oral Med Oral Path Oral Radio Endod*. 2007; 103(3): 86-91.
12. Fidel RAS, Silva RG, Barbin EL, Spanó JCE, Pécora JD. Avaliação "in vitro" do pH de alguns cimentos endodônticos que contém hidróxido de cálcio. *Rev Fola/Oral*. 1995; 1(2): 65-7.
13. Gomes-Filho JE, Moreira JV, Watanabe S, Lodi CS, Cintra LT, Dezan Junior E, et al. Sealability of MTA and calcium hydroxide containing sealers. *J Appl Oral Sci*. 2012; 20(3): 347-51.
14. Hata G, Kawazoe S, Toda T, Weine FS. Sealing ability of Thermafil with and without sealer. *J Endod*. 1992; 18(7): 322-6.
15. Holland R, Souza V, Pannain R, Nery MJ, Mello W, Bernabé PFE. Influência de variáveis introduzidas no método da condensação lateral. *Rev Gaucha Odontol*. 1975; 23(4): 247-53.
16. Holland R, Mello W, Souza V, Nery MJ, Bernabé PFE, Otoboni-Filho JA. Comportamento dos tecidos periapicais de dentes de cães após a obturação de canal com Sealapex acrescido ou não de iodofórmio. *Rev Odont UNESP*. 1990; 19(1): 97-104.
17. Holland R, Crivelino MM, Zampieri Júnior M, Souza V, Saliba O. Qualidade do selamento marginal obtido com diferentes cimentos à base de hidróxido de cálcio. *Rev Paul Odontol*. 1991; 13(3): 27-35.
18. Holland R, Paula EC, Pereira ALS, Souza V, Saliba O. Infiltração marginal dos cimentos endodônticos. *RGO*. 1991; 39(6): 413-6.
19. Holland R, Souza V, Otoboni Filho JA, Nery MJ, Bernabé PFE, Mello W. Técnicas mistas de preparo do canal radicular. *Rev Paul Odontol*. 1991; 13(4): 17-23.
20. Holland R, Zampieri Junior M, Souza V, Saliba D. Influência de alguns procedimentos clínicos na infiltração marginal de obturações realizadas pela técnica da condensação lateral. *Rev Paul Odontol*. 1991; 13(4): 29-38.
21. Holland R, Souza V, Nery MJ, Bernabé PFE, Mello W, Otoboni Filho JA. Comportamento dos tecidos periapicais de dentes de cães com rizogênese incompleta após obturação de canal com diferentes materiais obturadores. *RBO*. 1992; 49(1): 49-53.
22. Holland R. A histological comparison of periapical inflammatory and neural responses to two endodontic sealers in the ferret. *Arch Oral Biol*. 1994; 39(7): 539-44.
23. Holland R, Sakashita MS, Murata SS, Dezan Júnior E. Effect of dentine surface treatment on leakage, of root fillings with a glass ionomer sealer. *Int Endod J*. 1995; 28(4): 190-3.
24. Holland R, Murata SS, Dezan Júnior E, Garlipp O. Apical leakage after root canal filling with an experimental calcium hydroxide gutta-percha point. *J Endod*. 1996; 22(2): 71-3.
25. Holland R, Murata SS, Dezan Júnior E, Garlipp O. Filtración apical tras la obturación de conductos con una punta experimental de guta percha-hidróxido de cálcio. *Endodoncia*. 1996; 14(2): 78-81.
26. Holland R, Murata SS, Souza V, Lopes HP, Saliba O. Análise do selamento marginal obtido com cimentos à base de hidróxido de cálcio. *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 1996; 50: 61-4.
27. Holland R, Murata SS, Saito CTMH, Souza V, Bernabé PFE, Nery MJ, et al. Influência do emprego dos cimentos obturadores à base de hidróxido de cálcio no pH do ambiente periapical da raiz do dente e do sistema de canal radicular. *Rev Cien Odontol*. 2001; 4: 63-7.
28. Holland R, Souza V, Nery MJ, Bernabé PFE, Murata SS, Otoboni Filho JA, et al. Cones de guta-percha com hidróxido de cálcio: pH e reação tecidual. *J Bras Endo/Perio*. 2002; 3(10): 191-5.
29. Holland R, Tessarini RA, Murata SS, Dezan Junior E, Ervolino E. Filtración apical tras la obturación de conductos curvos con espaciadores de níquel-titanio y acero inoxidable. *Endodoncia*. 2002; 20(1): 39-43.
30. Holland R, Otoboni Filho JA, Souza V, Nery MJ, Bernabé PF, Dezan-Júnior E. A comparison of one versus two appointment endodontic therapy in dogs' teeth with apical periodontitis. *J Endod*. 2003; 29(2): 121-4.
31. Holland R, Murata SS, Silva MN, Dezan Júnior E, Souza V, Bernabé PFE. Influence of the sealer and a plug in coronal leakage after post space preparation. *J App Oral Sci*. 2004; 12(3): 223-6.
32. Holland R, Murata SS, Tessarini RA, Ervolino E, Souza V, Dezan Júnior E. Infiltração marginal apical relacionada ao tipo de cimento obturador e técnica de obturação. *Rev Fac Odontol Lins*. 2004; 16(2): 7-12.
33. Hume RW. The pharmacologic and toxicological properties of zinc oxide- eugenol. *JADA*. 1998; 113(5): 789-91.
34. Ito DL, Shimabuko DM, Aun CA, Brum TB. Avaliação da infiltração bacteriana em técnicas de obturação do canal radicular. *Rev Odontol Univ São Paulo*. 2010; 22(3): 198-215.
35. Kaplan AE, Ormaechea MF, Picca M, Canzobre MC, Ubios AM. Rheological properties and biocompatibility of endodontic sealers. *Int Endod J*. 2003; 36(8): 527-32.

36. Khayat A, Lee SJ, Torabinejad M. Human salive penetration of coronaly unsealed obturated root canals. *J Endod.* 1993; 19(9): 458-61.
37. Kopper PMP, Figueiredo JAP, Della Bona A, Vanni JR, Bier CA, Bopp S. Comparative in vivo analysis of the sealing ability of three endodontic sealers in post-prepared root canals. *Int Endod J.* 2003; 36(12): 857-63.
38. Kopper PMP, Santos RB, Viegas APK, Só MVR, Grecca FS, Figueiredo JAP. Estudo do selamento dos canais radiculares obturados com AH Plus® ou Endofill®, com e sem cimento nos cones acessórios. *RFO* 2007; 12: 52-5.
39. Lee K-W, Williams MC, Camps JJ, Pashley DH. Adhesion of endodontic sealers to dentin and gutta-percha. *J Endod.* 2002; 28(10): 684-8.
40. Leonardo RT, Consolaro A, Carlos IZ, Leonardo MR. Evaluation of cell culture cytotoxicity of five root canal sealers. *J Endod.* 2000; 26(6): 328-30.
41. Markowitz K, Moynihan M, Liu M, Kim S. Biologic properties of eugenol and oxide-eugenol. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1992; 73(6): 729-37.
42. Miranzi MAS, Borges LP, Miranzi BAS, Borges LH. Avaliação in vitro em canais artificiais curvos de duas técnicas de obturação termoplastificadas em relação à técnica de condensação lateral. *JBE.* 2000; 1(1): 60-6.
43. Santa Cecília M, Moraes IG, Freitas SFT, Pereira AJA, Marques ALV. Selagem apical propiciada pela técnica Thermafill em canais retos e curvos. *RBO.* 1999; 56(2): 89-95.
44. Schneider S.W. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral Surg.* 1971; 32(2): 271-5.
45. Timpawat S, Amornchat C, Trisuwan W. Bacterial coronal leakage after obturation with three root canal sealers. *J Endod.* 2001; 27(1): 36-9.
46. Valera MC, Leonardo MR, Bonetti Filho I. Cimentos endodônticos-selamento marginal apical imediato e após armazenamento de seis meses. *Rev Odontol Univ São Paulo.* 1998; 12(4): 355-60.
47. Wu MK, Gee AJ, Wesselink PR. Leakage of four root canal sealers at different thicknesses. *Int Endod J.* 1994; 27(6): 304-8.
48. Yücel AÇ, Güler E, Güler AU, Ertas E. Bacterial penetration after obturation with four different root canal sealers. *J Endod.* 2006; 32(9): 890-3.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

SIMONE WATANABE
 Departamento de Odontologia Restauradora-Endodontia
 Rua: José Bonifácio, nº 1193. - Vila Mendonça
 CEP: 16015-050. - Araçatuba – SP.
 E-mail: monewatanabe@gmail.com