

# Obturação de canais laterais simulados por diferentes técnicas e substâncias químicas-auxiliares

*Obturation of simulated lateral canals by different techniques and auxiliary chemical substances*

Maria Fernanda Poeys Lima<sup>1</sup>  
Helena Rosa Campos Rabang<sup>2</sup>

Recebido: 21/07/2014  
Aceito: 28/08/2014

## Resumo

O objetivo deste estudo *ex vivo* foi avaliar a qualidade da obturação de canais laterais simulados, instrumentados com o sistema rotatório ProTaper Universal (Dentsply-Maillefer, Ballaigues - Suíça) utilizando diferentes substâncias químicas-auxiliares e obturados pelas técnicas de Termoplastificação da guta-percha pela Onda Contínua de Condensação (OCC) e de Condensação Lateral da guta-percha (CL). Foram utilizados 40 caninos humanos extraídos. Canais laterais (nos terços apical e médio) foram simulados utilizando-se limas Tipo-K #10 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues - Suíça) adaptadas a contra-ângulo. Os dentes foram divididos em 4 grupos (n=10), de acordo com a substância química-auxiliar e técnica de obturação testadas: G1 – NaOCl 5,25% e CL; G2 - Clorexidina gel 2% e CL; G3 - NaOCl 5,25% e OCC; e G4 - Clorexidina gel 2% e OCC. Após a obturação os espécimes foram diafanizados, suas imagens capturadas por lupa estereoscópica e mensuradas no programa Software IM 50 (Leica MZ75, Herbrugg – Germany). Os dados compilados foram estatisticamente analisados pelo teste ANOVA RANKS. Não houve diferença estatística significativa entre os grupos. Conclui-se que, todas a técnicas avaliadas promovem selamento de canais laterais, independente da substância química-auxiliar utilizada.

**Palavras-chave:** endodontia, irrigantes do canal radicular, obturação

## Abstract

The aim of this *ex vivo* study was to evaluate the sealing quality of simulated lateral canals, prepared with different auxiliary chemical substances and sealed by the Continuous Wave of Condensation Technique and the Lateral Condensation Technique. Forty human extracted canine were used. Lateral canals were simulated by on the apical and means of a K file #10 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues-Suice) adapted in a handpiece. The teeth were divided into 4 groups (n=10), according to the chemical auxiliary substance and sealing technique tested: Group 1- NaOCl 5,25% and Lateral Condensation; Group 2- Clorexidine gel 2% and Lateral Condensation; Group 3- NaOCl 5,25% and Continuous Wave of Condensation; Group 4- Clorexidine gel 2% and Continuous Wave of Condensation. The ProTaper Universal rotary system (Dentsply-Maillefer, Ballaigues-Suice) was used for the instrumentation. After obturation the species were submitted to a clearing protocol, their images captured by a stereoscopic magnifying glass and measured by software (Leica MZ75, Herbrugg – Germany) Data were statically analyzed. No significant difference between groups. We conclude that all the techniques evaluated promote sealing of side channels, independent of auxiliary chemical substance used.

**Key Words:** endodontics, root canals irrigants, obturation

<sup>1</sup>Primeiro-Tenente(RM2-CD), Especialista em Endodontia pela Odontoclinica Central da Marinha-OCM

<sup>2</sup>Capitão-de-Mar-e-Guerra(CD); Mestre e Doutora em Clínica Odontológica pela FOP-UNICAMP, Coordenadora do Curso de Especialização em Endodontia da OCM

## Introdução

O sistema de canais radiculares é complexo, possuindo canais acessórios, anastomoses e deltas apicais, tornando difícil o seu preparo, assim como o preenchimento deste espaço em três dimensões. A limpeza, modelagem e obturação tridimensional do sistema de canais radiculares estão diretamente relacionados para obtenção do sucesso na terapia endodôntica (1, 2).

A principal forma de suprimento de substratos para bactérias em regiões do canal dá-se através da percolação de fluidos oriundos de tecidos perirradiculares, via forame apical, e pelo espaço existente entre o material obturador e as paredes do canal, resultante de um selamento apical inadequado. Esses fluidos contêm, principalmente, glicoproteínas, que servem de fonte nutricional tanto para bactérias sacarolíticas quanto para as que obtêm energia a partir de aminoácidos. Por isso, o fracasso associado ao um selamento apical defeituoso usualmente é observado a longo prazo (3).

Durante o preparo químico-mecânico, os instrumentos endodônticos apenas tem acesso ao canal principal, não atingindo o complexo sistema de canais radiculares. Desta forma, a desinfecção do mesmo depende também da utilização de substâncias químicas-auxiliares que lubrifiquem o conduto radicular durante a ação de corte dos instrumentos endodônticos, auxiliando na remoção das camadas residuais, além de terem potencial antimicrobiano e ação solvente sobre exsudato, tecido pulpar necrosado e pré-dentina, auxiliando significativamente na redução das células bacterianas dos canais radiculares (4-8).

Várias soluções, tais como hipoclorito de sódio e clorexidina, tem sido propostas como irrigantes do sistema de canais radiculares, sabendo-se que as bactérias têm um papel fundamental na patogênese da doença periapical. No entanto a eliminação total das bactérias a partir de um canal infectado é um processo difícil e que requer uso de diversas técnicas de instrumentação, irrigantes e medicações intracanal. Em função da complexa anatomia do sistema de canais, a preparação mecânica não é suficiente para garantir o sucesso na terapia endodôntica (9-14).

Como observado, vários fatores são determinantes para o sucesso do tratamento endodôntico, sendo a correta obturação um destes. Esta deve ocupar todo o sistema de

canais radiculares, selando de uma forma perfeita o forame apical e os canais adicionais, com um material inerte, dimensionalmente estável e biologicamente compatível (15).

Assim, observa-se que o sucesso da terapia endodôntica depende da localização, limpeza, desinfecção e obturação do sistema de canais radiculares, sendo uma das causas do insucesso a falha na obturação de canais laterais, mais frequentemente localizados no terço apical.

O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade da obturação de canais laterais simulados em dentes humanos extraídos, preparados com diferentes substâncias químicas-auxiliares e obturados pela técnica da termoplastificação da guta-percha através da Onda Contínua de Condensação e pela técnica da Condensação Lateral da Guta-Percha, utilizando a diafanização e avaliação de imagens capturadas por lupa estereoscópica.

## Materiais e Métodos

### Obtenção e Seleção da Amostra

Foram selecionados 40 caninos humanos extraídos, unirradiculares, apresentando rizogênese completa, hígidos ou parcialmente hígidos, com ápice fechado e sem obstrução e foram armazenados em NaCl 0,09%. Esta amostra foi doada por Cirurgiões Dentistas, da cidade do Rio de Janeiro, conforme Termo de Doação da Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, tendo este estudo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa dessa instituição de ensino.

Os dentes foram imersos em NaOCl 5,25% por 24 horas para desinfecção e remoção de debris orgânicos. Após a limpeza das superfícies externas com ultrassom e curetas periodontais foram lavados em água corrente e conservados em solução de timol 0,1%.

Com auxílio de um paquímetro digital, as amostras foram padronizadas em 15mm. Para isto, as coroas dentais foram removidas com disco diamantado de dupla-face de diâmetro 22 mm acionados em motor e peça reta.

Para confecção de canais laterais nos terços apical e médio das raízes, foi confeccionado um aparato que possibilitou a utilização de uma lima Tipo-K # 10 convencional em um contra-ângulo com capacidade rotatória. Com auxílio de disco de caborundum acoplado a mandril de peça reta, 2,5 mm da ponta ativa de lima Tipo-K # 10 de 25 mm foram cortados de

modo chanfrado. O cabo e a parte intermediária também foram removidos, restando apenas a parte ativa da lima. Na parte mais calibrosa, foi aplicada resina Duralay de cor vermelha com pincel, deixando-se 5 mm da ponta da lima livre. Após a aplicação, a parte da lima com resina, ainda na fase elástica, foi inserida em um mini mandril de contra-ângulo cujo parafuso foi removido para realização deste procedimento.

Ao todo foram confeccionados 5 desses aparatos para este experimento. Com auxílio do aparato descrito, foram então realizadas duas perfurações, uma a 3 mm (terço apical) e outra a 6 mm (terço médio) do ápice radicular, respectivamente, perpendiculares aos eixos dos canais principais, nas faces mesiais de cada espécime. Seguindo este protocolo, foram confeccionados 80 canais laterais artificiais. Em seguida, os espécimes foram radiografados para observação de qualquer irregularidade na simulação dos canais laterais.

Os canais radiculares foram instrumentados através de limas do Sistema ProTaper, padronizando-se um ombro apical no calibre # 25 que corresponde a lima F2 do Sistema ProTaper. Durante a instrumentação foi procedido o protocolo de irrigação, onde, de acordo com a substância química-auxiliar e técnica de obturação, os espécimes foram divididos em quatro grupos, de acordo com as substâncias químicas-auxiliares e técnicas de obturação utilizadas: G-1 clorexidina gel 2% e condensação lateral; G-2 clorexidina e termoplastificada; G-3 NaOCl 5,25% e condensação lateral; e G-4 NaOCl 5,25% e termoplastificada. A irrigação foi procedida com seringa de 10ml e agulha de 25 gauges, entre cada troca de instrumento.

As limas foram acionadas pelo micro motor X-SMART (Dentsply- Maillefer, Ballaigues-Suíça), que possui contra-ângulo de redução 16: 1 numa velocidade de 500 rpm, com torque de 3 N.

Após a instrumentação com o último instrumento, o canal foi preenchido com solução de EDTA (Ácido etilenodiamino tetracético dissódico) 17%, permanecendo por três minutos sob agitação, com lima tipo-K # 15, e irrigado novamente com NaOCl 5,25% ou clorexidina gel 2% para sua remoção.

Foram utilizados para obturação a Técnica da Onda Contínua de Condensação e Condensação Lateral, cones de guta-percha F2 de 28 mm para serem utilizados como cones principais para ambas as técnicas. Os cones acessórios foram FM de 28 mm O cimento utilizado nas duas técnicas foi o Endofil.

### **Técnica da Condensação Lateral**

Os canais foram secos com pontas de papel absorvente. O cone de guta-percha principal selecionado correspondeu ao calibre do ombro apical previamente estabelecido. O cimento obturador foi manipulado de acordo com as normas do fabricante e foi carregado para o interior do canal radicular envolto ao cone principal de guta-percha posicionado e ancorado na medida correta. No momento da condensação lateral ativa foram utilizados cones acessórios *Fine Medium* (FM) com auxílio de espaçador digital B 25 mm, (Maillefer-Dentsply) abriam-se espaços a 5 mm aquém do comprimento de trabalho para introdução de cones acessórios FM. A introdução dos cones se deu até que não fosse possível levar o espaçador digital entre os cones de guta-percha que já estavam no canal. Compactadores de Paiva aquecidos foram usados para cortar o material excedente na embocadura do canal e com condensador frio foi efetuada a condensação vertical por 10 segundos.

### **Técnica da Termoplastificação da Guta-Percha Através da Onda Contínua de Condensação**

Um calcador do sistema *Touch'n Heat - Model 5004* (SybronEndo-EUA) foi selecionado de forma a se adaptar de 5 a 7 mm aquém do comprimento de trabalho. O canal foi seco e o cone principal introduzido e ajustado junto com o cimento no canal. Foi usado um espaçador digital para abrir espaço para inserção de um cone acessório. A fonte de calor foi ajustada para 200° C ± 10° C ponta do calcador foi inserido pela embocadura do canal e o *Touch'n Heat* ativado. Com um movimento único guiou-se o calcador através do cone principal até cerca de 3 mm aquém da posição de travamento apical. O dispositivo gerador de calor foi liberado mantendo-se a pressão no calcador. A pressão foi mantida no calcador por mais 5 a 10 segundos, então acionou-se o dispositivo por mais 1 segundo e o calcador será removido do conduto. Com um calcador manual complementou-se a fase *down-pack*.

Para o preenchimento do restante do conduto utilizou-se o mesmo calcador previamente selecionado, porém a temperatura do *Touch'n Heat* foi modificada para 100°C. Pedacos de guta-percha foram aquecidos com o acionamento do aparelho e posteriormente inseridos no

interior do conduto até haver o preenchimento dos terços médio e cervical do canal.

Após a obturação com as duas técnicas, foram feitas radiografias finais para avaliação da obturação das amostras. Em seguida, foi realizado o selamento com um tampão de Coltosol de 2 mm de espessura sobre a obturação endodôntica de cada espécime. Sobre este tampão, foi aplicada e polimerizada resina Fill Magic A3 (Vigodent).

Os espécimes foram diafanizados seguindo os seguintes passos: descalcificação em ácido clorídrico 5% em agitação constante, com troca da solução a cada 8 horas, até a confirmação da descalcificação; os espécimes foram lavados em água por 24 horas para neutralização do ácido; desidratação dos espécimes por uma bateria de álcoois em escala ascendente e sequencial (75%, 85%, 95% e 100%), permanecendo 1 hora em cada um deles, com exceção do álcool 100%, que além deste período, foi trocado mais uma vez, continuando por mais 4 horas; imersão em salicilato de metila para alcançar a diafanização propriamente dita. Os dentes diafanizados foram armazenados individualmente em vidros com tampas rosqueáveis contendo salicilato de metila.

Os espécimes foram observados em Lupa esterioscópica (Leica MZ75, *Herbrugg-Germany*) (**Figura 1**) com aumento de três vezes.



**Figura 1** - Aspecto da captura das imagens em lupa esterioscópica.

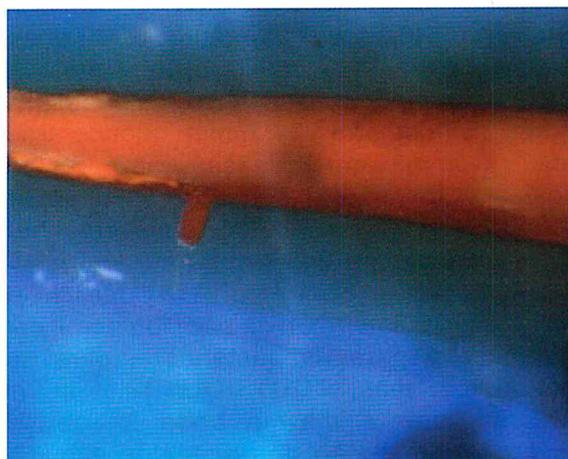
Para mensurar as obturações dos canais laterais, as imagens dos dentes diafanizados foram capturadas através de uma micro-câmera (Leica DFC280/ CH-9435 *Herbrugg-Germany*), acoplada à lupa esterioscópica e interligada a programa de captura de imagens avaliadas pelo software IM 50 e a quantidade de penetração de material obturador foi mensurada linearmente por 3 diferentes observadores, em diferentes

dias, sem referência aos registros anteriores.

Os dados compilados foram inseridos no programa SPSS 10.0 for Windows (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) e analisados estatisticamente utilizando o teste não paramétrico ANOVA RANKS, sendo o nível de significância estabelecido em 5% ( $p \leq 0,05$ ).

## Resultados

Na **Figura 2**, pode ser observado espécime diafanizado do G4, em que foi possível visualizar penetração de material obturador em canal simulado a 3mm do ápice



**Figura 2** - Aspecto de canal simulado à 3mm do ápice de espécime diafanizado com penetração de material obturador.

Embora não tenha sido encontrada diferença estatisticamente significativa entre os grupos testados, observou-se que a técnica de Onda Contínua de Condensação, tanto no G-1 quanto no G-2, demonstrou melhor desempenho quando comparada à técnica da Condensação lateral no terço apical.

## Discussão

O objetivo básico para que se consiga um selamento hermético, não interferindo e de preferência, estimulando o processo de reparo apical e periapical que deve ocorrer após o tratamento endodôntico

Diversos autores afirmaram a importância dos canais laterais, que nem sempre é percebida, mas é de fundamental importância, pois neles podem estar restos necróticos, bactérias e seus produtos por isso todas as etapas do preparo radicular são muito

importantes, sempre objetivando que ao término do tratamento do sistema de canais possa ser obturado, inclusive os canais laterais (15,16,17).

Os irrigantes testados neste trabalho foram escolhidos com objetivo de alcançar as qualidades de limpeza e penetração nos canais acessórios, tendo em vista a dificuldade de acesso e por estarem repletos de tecido orgânico, inorgânico e células, já que a maior ou menor penetração da solução irrigadora tem influência no sucesso do tratamento endodôntico.

LOPES e SIQUEIRA JR (3) afirmaram que uma substância química auxiliar ideal deveria ter propriedades que possibilitassem: manter fragmentos em suspensão, atuar como lubrificante à penetração dos instrumentos, dissolver tecidos orgânicos, possuir substantividade, exercer ação quelantes, promover limpeza em áreas inacessíveis e ser biocompatível numa concentração onde o máximo dessas propriedades exigidas fosse alcançado clinicamente.

O NaOCl é uma substância universalmente usada e conhecida pelas suas características. DE DEUS (15) e SEN et al. (18) citaram que a camada de *smear layer* não funciona como uma barreira para as bactérias e para seus subprodutos, mas, BOUTSIUKIS et al. (19) afirmaram que a mesma pode interferir na adesão e penetração dos cimentos e que, se removida, há risco de reinfecção através dos túbulos dentinários se o selamento falhar.

JEANSOME e WHITE (20) comparando, *in vitro*, a atividade antibacteriana do digluconato de clorexidina 2% e do NaOCl, observaram uma redução significativa do número de unidades formadoras de colônias, sem diferença significativa entre os grupos testados. Os autores sugeriram a utilização de clorexidina em paciente alérgicos ao NaOCl e em casos de grande risco de contato do irrigante com os tecidos periapicais, devido à sua boa capacidade antimicrobiana e por ser inócua à esses tecidos. Contudo, os autores ressaltaram que a ausência de toxicidade da clorexidina não basta nos casos em que há necessidade de dissolução tecidual e ação clareadora, sendo nesses casos indicado o uso do NaOCl por apresentar essas propriedades.

FERRAZ et al. (21) afirmaram que a clorexidina possui propriedade antimicrobiana, e uma propriedade diferencial que é a sustentividade. Apesar das excelentes propriedades do NaOCl, pesquisas têm sido direcionadas para a clorexidina usada como medicação intra-canal em função de sua excelente capacidade lubrificante e antimicrobiana.

A técnica de instrumentação utilizada foi com o sistema rotatório ProTaper, por ser capaz de realizar uma instrumentação do sistema de canais radiculares de forma fácil e limitando os erros de procedimento (22). Porém, a capacidade de limpeza do terço apical dos canais radiculares foi avaliada por GARCIA et al. (23) que compararam vários instrumentos acionados a motor e concluíram que nenhum deles foi capaz de limpar totalmente o terço apical, concluindo então que a qualidade da limpeza está diretamente relacionada à anatomia do canal, e não somente ao instrumento utilizado.

CAMPS e PERTOT (24) ressaltaram que a flexibilidade e a resistência à fratura são requisitos importantes para instrumentos endodônticos, porém, não existe um instrumento com características ideais.

A técnica da condensação lateral foi escolhida, pois é a mais utilizada durante anos e é considerada uma técnica fácil, segura, pois diminui as chances de sobreobturação, apresentando resultados satisfatórios, embora venha encontrando muitos críticos, já que a mesma não oferece uma obturação tridimensional, acarreta estresse excessivo, além de ser muito demorada (25).

Na busca por uma técnica mais eficaz SCHILDER (2), em 1967, preconizou o aquecimento da guta-percha, iniciando uma nova concepção na terapia endodôntica, na qual através do calor, promove-se a plastificação, tendo assim uma obturação mais homogênea e melhor adaptada às paredes do canal. Isto gerou alguns questionamentos quanto à dissipação do calor através da dentina radicular e seus possíveis efeitos no cimento, ligamento periodontal e osso alveolar (26).

A proposta de SCHILDER (2) inspirou o sistema *Touch 'n Heat* assim como o *System B*, criado por BUCHANAN (27) em 1996, onde através de uma corrente elétrica, permitiu o aquecimento em menos tempo e temperatura constante, plastificando a guta-percha.

Embora no presente trabalho não tenha sido demonstrada diferença estatística significativa entre os grupos testados, pode-se observar melhor aspecto de preenchimento nos grupos em que se utilizou a Onda Contínua de Condensação, independente da substância química-auxiliar testada. Portanto, nos parece interessante sugerir que a técnica de obturação em que se plastifica a guta-percha seja realmente mais capaz de escoamento e obturação de canais laterais e regiões anatômicas de difícil acesso.

## Conclusão

De acordo com a metodologia empregada neste trabalho e com base nos resultados obtidos pode-se concluir que, todos os protocolos testados foram capazes de obturar canais laterais simulados, tendo as duas técnicas de obturação testadas capazes de promover selamento dos canais laterais simulados de modo eficiente, independente da solução química-auxiliar utilizada.

## Referências Bibliográficas

1. Al-Dewani N, Hayes SJ, Dummer PMH. Comparison of laterally condensed and low-temperature thermoplasticized gutta-percha root fillings. *J Endod* 2000;26(12):733-38.
2. Schilder H. Filling root canals in three dimensions. *Dent Clin N Amer* 1967;11:723-44.
3. Lopes HP, Siqueira Jr JF. *Endodontia - Biologia e Técnica*. 3º ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.
4. Bystrom A, Sundqvist G. Bacteriologic evaluation of the efficacy of mechanical root canal instrumentation in endodontic therapy. *Scand J Dent Res* 1981;89:321-8.
5. Cohen S, Stewart GG, Laster LL. The effects of acids, alkalis and chelating agents on dentine permeability. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1970; 4(29):631-4.
6. Stewart GG, Kapsimal SP, Rappaport H. EDTA and urea peroxide for root canal preparation. *J Am Dent Assoc* 1969;2(78):335-38.
7. West JD, Roane JB. Cleaning and Shaping the root canal system. In: Cohen S, Burns RC. *Pathways of the pulp*. 7th ed. Mosby-St Louis. 1998: p.203-57.
8. De Deus QD. *Endodontia*. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1976: p.566.
9. Kakehashi S, Stanley HR, Fitzgerald RJ. The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. *Oral Surg* 1965;20:340-9.
10. Sundqvist G. Bacteriological studies of necrotic dental pulps. [Dissertation], Umea, Sweden: University of Umea, 1976.
11. Moller AJ, Fabricius L, Dahlén G, Ohman AE, Heyden G. Influence on periapical tissue of indigenous oral bacteria and necrotic pulp tissue in monkey. *Scand J Dent Res* 1981;89:475-84.
12. Hess W. Anatomy of root canal of the teeth of the permanent dentition. *Willian Wood*; New York; 1925; 1-39
13. Peters OA, Laib A, Gohring TN, Barbakow F. Changes in root canal geometry after preparation assessed by high resolution computed tomography. ; *J Endod* 2001;27:1-6
14. Byström A, Sundqvist G. Bacteriologic evaluation of the efficacy of mechanical root canal instrumentation in endodontic therapy. *Scand J Dent Res* 1981;89:321-8.
15. De Deus QD. *Endodontia*. 5 ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1992; p.695.
16. Pucci FM, Reig R. *Conductos radiculares*. Vol II Buenos Aires, Editorial Médico/Quirurgia, 1945, p.625.
17. Kuttler Y. *Endodontia Práctica*. 1ª ed. México Alpha, 1961.
18. Sen BH. The smear layer: a phenomenon in root canal therapy. *Int Endod J* 1955;(28):141-8.
19. Boutsoukis AC, Kokkas AB, Stavrianos CK, Vassoliadis LP. The influence of the smear layer on dentinal tubule penetration depth by three different root canal sealers: an *in vitro* study. *J Endod* 2004;30(2), 100-02.
20. Jeansome MJ, Heckendorff M, Lennon A. Chelating agents in root canal treatment: mode of action and indications for their use. *Int Endod J* 1994;4(6):276-8.
21. Ferraz CCR, Gomes BPFA, Zaia AA, Teixeira FB, Souza-Filho FJ. *In vitro* assessment of the antimicrobial action and the mechanical ability of chlorhexidine gel as an endodontic irrigant. *J Endod* 2001;27(7):452-55.
22. Clauder T, Baumann A. ProTaper NT system. *Dent Clin North Am* 2004; 48(87):111.
23. Garcia-Filho PF, Santos LL, Carvalho KBS, Menezes R, Letra AMG. Capacidade de limpeza de instrumentos acionados a motor no terço apical de canais curvos. *Rev Fac Odontol, Bauru*, 2002;10(4):253-6.
24. Camps J, Pertot WJ. Torsional and stiffness properties of Canal Master U stainless steel and nitinol instruments. *J Endod* 1994;20(8):395-8.
25. Pereira AJA, Fidel RAS, Fidel SR, Souza MIC. Avaliação radiográfica do deslocamento apical da obturação de canais radiculares promovida pelo compactador de Mc Spadden na técnica híbrida de Tagger. *Rev Bras Odontol* 1999;56(6):264-7.
26. Atrizadeh F, Kennedy J, Zander H. Ankylosis of teeth following thermal injury. *J Periodontol* 1971;6:159-67.
27. Buchanan LS. The continuous wave of obturation technique: 'centered' condensation of warm gutta-percha in 12 seconds. *Dent Today* 1996;15(1):64-7.