

# Influência do número de utilizações dos sistemas ProTaper Universal e Hero Shaper no preparo de canais radiculares achatados: análise histológica

*Influence of the number of use when using ProTaper Universal and Hero Shaper in endodontic preparation: an histological analysis*

Tatiana Zaina Bindo<sup>1</sup>, Denise Piotto Leonardi<sup>1</sup>, Flares Baratto-Filho<sup>1</sup>, Allan Fernando Giovanini<sup>1</sup>, João César Zielak<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Mestrado em Odontologia da Universidade Positivo, Curitiba-PR, Brasil.

## Resumo

**Objetivo** – O objetivo deste estudo foi avaliar a influência do número de utilizações dos sistemas rotatórios ProTaper®, Hero Shaper® e dos instrumentos manuais Flexofile® no preparo de canais radiculares achatados. **Método** – Foram utilizados 47 incisivos inferiores humanos. Estes dentes foram divididos em três grupos. G1: ProTaper, G2: Hero Shaper e G3: Flexofile, sendo que cada grupo foi dividido novamente em mais 3 sub-grupos, para o primeiro, terceiro e quinto uso. Após o preparo, os dentes foram submetidos ao processamento histológico. A análise foi feita em relação ao perímetro regular das paredes dentinárias e à quantidade de resíduos na luz do canal radicular. A análise das imagens foi feita por meio do *software UTHSCSA Image Tool*, e os resultados foram submetidos ao teste estatístico ANOVA. **Resultados** – Em relação ao perímetro regular e à presença de resíduos, houve diferença estatística significativa entre os usos e entre os grupos. **Conclusão** – Conclui-se que, em relação à limpeza, os instrumentos no primeiro uso foram considerados com a mesma eficiência entre si; durante o terceiro uso, o ProTaper demonstrou superioridade em relação aos demais, enquanto que no quinto uso, o Hero Shaper foi considerado o melhor instrumento. Em relação à quantidade de perímetro regular, concluiu-se que o ProTaper foi superior aos demais no primeiro uso, enquanto que nas demais utilizações os instrumentos foram considerados iguais.

**Descritores:** Instrumentos odontológicos; Tratamento do canal radicular/instrumentação; Preparo do canal radicular/instrumentação

## Abstract

**Objective** – This study evaluated the influence of the number of use when ProTaper®, Hero Shaper® and hand files Flexofile are used in flat-tened root canals preparation. **Method** – It was used 45 human mandibular incisors and the exclusion factor was the presence of more than one root canal. These samples were divided into three study groups. G1: ProTaper, G2: Hero Shaper and G3: Flexofile. The preparation was made and the samples was subjected to histological analysis which evaluated the perimeter of regular dentin walls and the amount of debris in the root canal. Image analysis was performed using *UTHSCSA Image Tool*. **Results** – The ANOVA test showed significant differences between the numbers of use and between the different rotary systems. **Conclusion** – Regarding the cleaning efficiency it was concluded that at first use all of the instruments showed the same efficiency; at the third use the ProTaper demonstrated superiority compared to the other, while at the fifth use Hero Shaper showed the best performance. Regarding the regular perimeter, ProTaper was better than the other systems at the first use, while at the other uses the instruments were considered equal.

**Descriptors:** Dental instruments; Root canal therapy/instrumentation; Root canal preparation/instrumentation

## Introdução

Para o sucesso do tratamento endodôntico, é indispensável a adequada limpeza, modelagem e desinfecção dando ao canal radicular uma forma cônica afunilada, semelhante à sua forma original antes do preparo. Desta forma, criam-se condições apropriadas para que o sistema de canais radiculares possa ser obturado hermeticamente<sup>1-2</sup>.

O preparo do canal radicular é a etapa que demanda mais tempo na terapia endodôntica, devido às complexidades anatômicas muitas vezes presentes nas raízes dos dentes. Desta forma, a anatomia do canal possui um papel tão importante no tratamento endodôntico quanto à técnica empregada, pois áreas de achatamento podem impedir ou dificultar a limpeza pela instrumentação<sup>3-4</sup>.

A mecanização, termo usado para caracterizar<sup>5-6</sup> o preparo com instrumentos rotatórios, a cada dia conquista novos profissionais, uma vez que novos motores e novos instrumentos são inseridos no mercado, promovendo maior rapidez e segurança na fase de preparo, além de menor estresse para os pacientes e para o operador. No entanto, antes de optar por determinado sistema rotatório, é preciso conhecer, além de suas características de desenho e constituição, a sua capacidade de limpeza e preparo do canal radicular, já que dificilmente é possível conseguir limpeza completa e ação sobre todas as paredes do canal radicular após a instrumentação<sup>3,7-9</sup>.

A avaliação histológica é um importante modo de análise, pois permite verificar a presença ou ausência de pré-dentina, eviden-

ciando as superfícies dentinárias onde os instrumentos tocaram, o formato do canal, a regularidade das paredes dentinárias, assim como a presença de detritos na luz do canal após o preparo biomecânico<sup>3,10-16</sup>. Alguns destes aspectos não podem ser avaliados por nenhum outro método de estudo existente no âmbito científico específico, além da análise histológica.

Assim, o presente estudo teve como objetivo verificar o desempenho da instrumentação do canal radicular de acordo com o número de vezes de uso de cada sistema de instrumentos.

## Método

Foram utilizados 47 incisivos centrais inferiores humanos, com ápice completo, recém-extraídos, com comprimentos de aproximadamente 20 mm, obtidos do Banco de Dentes da Universidade Positivo (UP-PR). Para realização do experimento, o projeto desta pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da mesma universidade. Os dentes foram radiografados no sentido méso-distal, sendo critério de exclusão o fato de apresentarem mais de um canal radicular. Após abertura coronária, foi determinado o comprimento de trabalho, introduzindo lima manual K#10 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça) até que a ponta deste alcançasse o forame apical, recuando-se, então, 1 mm. As amostras foram divididas aleatoriamente em 3 grupos: G1: ProTaper (Dentsply-Maillefer, Bal-

laigues, Suíça); G2: Hero Shaper (Injecta- Micro Mega – França); G3: Limas Flexofille (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça). Para o grupo controle negativo, foram empregadas 2 amostras, as quais não receberam a instrumentação.

Para o acionamento dos instrumentos rotatórios, foi empregado o motor elétrico X-Smart®, (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça), a 250 RPM, com torque de 2 N.cm. A cada troca de instrumento, o canal radicular foi irrigado com 3 mL de solução de hipoclorito de sódio a 2,5% e após o preparo, foi realizada irrigação final com 5 mL de água destilada. Em todos os grupos o preparo foi realizado no sentido coroa ápice e o diâmetro do preparo apical foi igual a #30 (Grupo ProTaper até F3, Hero Shaper até 30.06 e Flexofille até #30) com o objetivo de padronizar a ampliação do canal entre os 3 grupos experimentais.

Após a instrumentação, os dentes foram descalcificados, como parte inicial do processamento histológico e, em seguida, o terço apical foi seccionado a 3 mm aquém do ápice, por meio de lâmina de bisturi número 15. Apenas o fragmento correspondente ao terço apical foi submetido ao processamento histológico e montados em blocos de parafina os quais foram levados ao micrótomo, onde cortes seriados com 5 µm de espessura cada foram obtidos e realizou-se, então, a coloração em hematoxilina e eosina. Foram capturadas imagens de 5 cortes, de cada amostra, com intervalo de aproximadamente 100 µm entre eles. Destes 5 cortes, as imagens foram analisadas quanto à porcentagem de perímetro regular do canal radicular e a presença de resíduos no seu interior. Para a captura das imagens foi empregada câmera (DP-71, Olympus, Japão) acoplada ao microscópio de luz (Olympus, modelo BX-51), em aumento de 40X. Estas imagens foram armazenadas em formato TIFF e analisadas por meio do programa *Image Tool 3.0* (UTHSCSA, San Antonio, USA). Os seguintes aspectos foram avaliados: porcentagem de perímetro regular (indicando a ação dos instrumentos sobre as paredes do canal radicular) e a porcentagem de resíduos encontrados na luz do canal radicular. A porcentagem de perímetro regular foi obtida pela obtenção do perímetro total do canal demarcado em milímetros e, a seguir, pelo desenho de um arco sobre as superfícies dentinárias irregulares para obter sua medida linear (Figura 1). O comprimento do arco obtido indicou, em milímetros, a superfície irregular do canal radicular. De posse dos valores, foi calculada a porcentagem das superfícies regulares e irregulares.

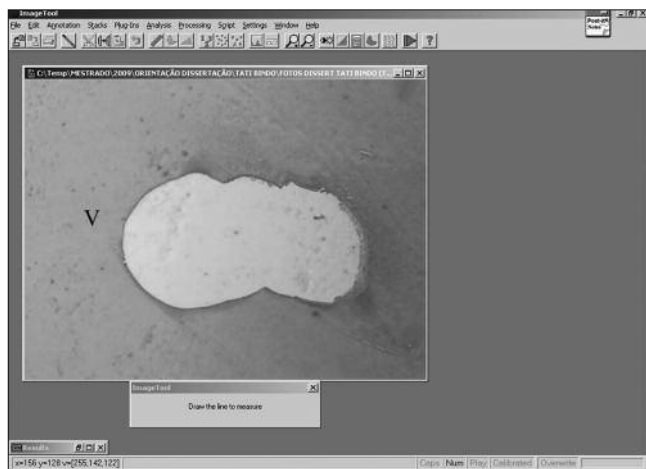


Figura 1. Arco desenhado sobre as superfícies dentinárias irregulares (*Image Tool 3.0*)

Por meio de uma grade quadriculada uniforme, contendo 228 quadrantes, sobreposta a cada imagem de corte histológico, foi avaliada a presença de resíduos na luz do canal radicular. Com o mesmo programa, foram contados os quadrantes sobrepostos à área do canal radicular utilizando a ferramenta *tag and count*. A seguir, foram contados os quadrantes sobrepostos aos detritos presentes na luz do canal radicular (Figura 2). Assim, foi estabelecida

a porcentagem de resíduos presentes e, consequentemente, a capacidade de limpeza dos instrumentos empregados.

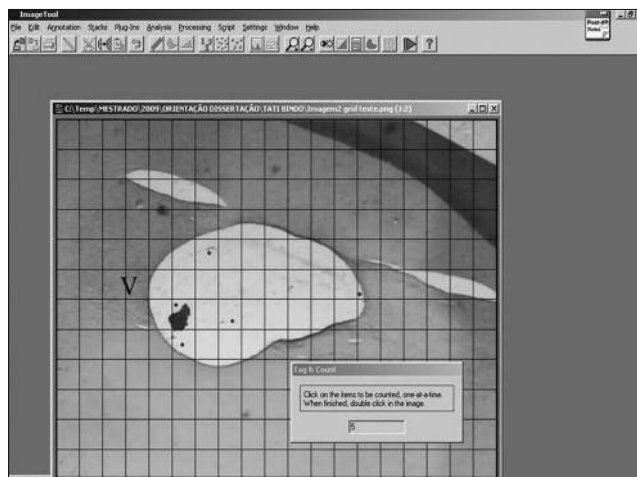


Figura 2. Contagem dos quadrantes sobrepostos aos detritos presentes na luz do canal radicular (*Image Tool 3.0*)

## Resultados

Os resultados referentes ao número de uso dos instrumentos e a porcentagem de perímetro regular e de detritos na luz do canal estão expressos nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Relação entre a porcentagem de perímetro regular e o número de uso do instrumento

Nº uso	ProTaper (G1)	Hero Shaper (G2)	Flexofille (G3)
1º	71,11%	58,87%	62,15%
3º	56,89%	48,07%	65,30%
5º	52,61%	54,43%	46,23%

Tabela 2. Relação entre a porcentagem de resíduos na luz do canal radicular e o número de uso do instrumento

Nº uso	ProTaper (G1)	Hero Shaper (G2)	Flexofille (G3)
1º	16,20%	13,49%	18,43%
3º	20,02%	26,79%	23,85%
5º	24,84%	19,43%	27,23%

As Figuras 3, 4, e 5 ilustram os preparos realizados pelo ProTaper, Flexofille e Hero Shaper no primeiro, terceiro e quinto uso, respectivamente.

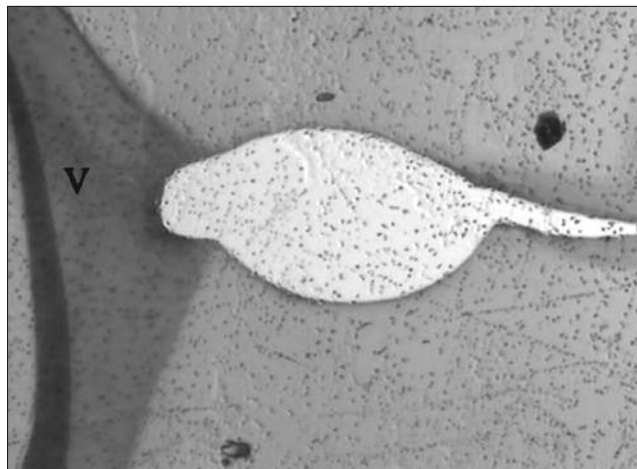


Figura 3. Imagem representativa do grupo ProTaper em seu primeiro uso

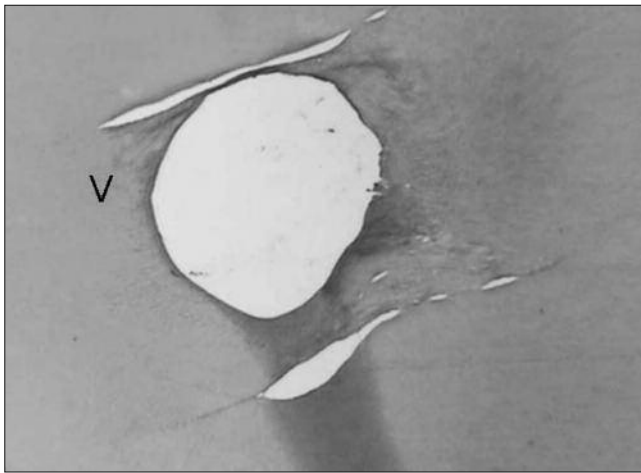


Figura 4. Imagem representativa do grupo Flexofile em seu terceiro uso



Figura 5. Imagem representativa do grupo HeroShaper em seu quinto uso

Os dados foram submetidos à análise estatística na qual foi utilizado o teste de Lilliefors, que analisa a normalidade, e o teste estatístico Anova, seguido do *post hoc test LSD (Least Square Difference)*.

Por meio do teste ANOVA, pode-se observar que, em relação ao perímetro regular, houve diferença estatística significativa entre os usos e entre os grupos (Figura 6).

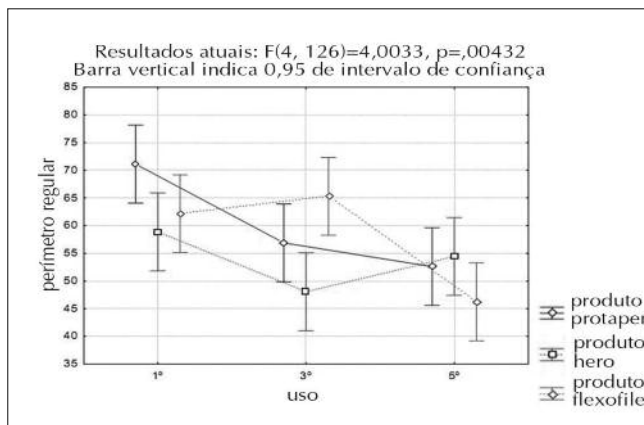


Figura 6. Média + intervalo de confiança (95%) do perímetro regular entre os usos dos sistemas ProTaper, Hero Shaper e dos instrumentos Flexofile

Em relação à presença de resíduos na luz dos canais radiculares houve diferença estatística significativa entre os usos e entre os grupos (Figura 7).

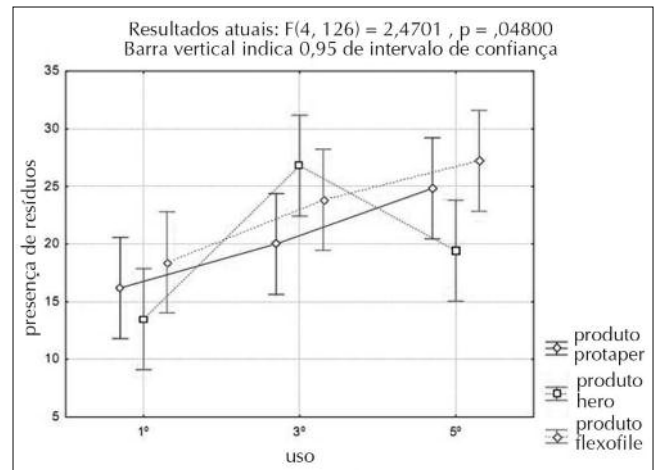


Figura 7. Média + intervalo de confiança (95%) do presença de resíduos entre os usos dos sistemas ProTaper, Hero Shaper e instrumentos manuais Flexofile

## Discussão

O preparo do canal radicular é a etapa mais árdua da terapêutica endodôntica e esta dificuldade está, principalmente, relacionada à complexidade anatômica dos condutos radiculares. A análise histológica foi realizada com o intuito de avaliar a presença de pré-dentina, a regularidade das paredes dentinárias, bem como a presença de detritos na luz do canal após o preparo químico-mecânico corroborando o estudo de Esberard *et al.*<sup>10</sup> (1987), que afirmaram serem os cortes seriados transversais em dentes naturais elementos que permitem avaliar comparativamente o contorno das paredes dentinárias, a capacidade de alargamento de diferentes técnicas de preparo e a remoção ou não da camada de pré-dentina. Dentre os resultados obtidos nesse estudo, percebeu-se que com o uso do sistema ProTaper, houve do primeiro ao quinto uso, uma diminuição do perímetro regular dos canais radiculares, provavelmente causado pelo desgaste natural de uso do sistema. Utilizando-se o sistema Hero Shaper, percebeu-se que houve uma variação significativa frente ao terceiro uso, especificamente. Tal inconsistência deve-se provavelmente ao fato de uma variação exacerbada na anatomia da raiz em relação ao seu achatamento. As limas Flexofile apresentaram-se no seu padrão natural de uso, perdendo eficácia com o uso sucessivo. Feita a comparação entre os três sistemas frente ao resultado final do perímetro regular no primeiro uso, pode-se observar que houve diferença significativa entre os usos e entre os grupos, onde o sistema ProTaper foi estatisticamente diferente do sistema Hero Shaper, que por sua vez foi equivalente aos instrumentos Flexofile. Já no terceiro uso das limas, o sistema ProTaper mantém-se em uma média de resultados, equivalendo-se ao sistema Hero Shaper e Flexofile, enquanto os dois últimos diferem em seus resultados finais. No último uso, os sistemas mostraram-se, em relação ao perímetro regular, absolutamente equivalentes. Percebe-se assim que, apesar de variação frente ao terceiro uso dos sistemas (Hero *versus* Flexofile), seu uso se mantém, em termos gerais, em patamares equivalentes, corroborando Guelzow *et al.*<sup>17</sup> (2005), que citaram não haver diferenças significativas quanto à presença de irregularidades nos canais frente ao uso de instrumentos manuais e rotatórios.

Em relação à presença de resíduos no interior do canal, percebeu-se no Grupo 1, a ocorrência de diferença estatística significativa entre os usos quando comparados um a um, fato que se repetiu no Grupo 2. Tal fato não aconteceu no Grupo 3, onde estatisticamente tal diferença não aconteceu. Contudo, percebe-se que frente ao primeiro uso, a eficiência dos sistemas rotatórios

é inquestionável. Tal situação pode inverter-se quando dos usos subsequentes, com maior quantidade de resíduos presentes, equivalendo-se finalmente ao uso das limas manuais. Isso vem de encontro a diversos estudos que compararam a remoção de debris e smear layer, tanto com a técnica manual como com a rotatória. Todos esses estudos comprovaram que nenhuma técnica promoveu total limpeza do canal radicular<sup>3,9,15-16,18</sup>.

Quanto à remoção de debris, Barbizam *et al.*<sup>3</sup> (2002) concluíram que a técnica manual, com lima K File, foi mais eficiente na limpeza do canais radiculares do que a técnica rotatória com ProFile .04. Outros dois estudos demonstraram que menos debris foram encontrados no terço apical dos canais preparados pela técnica manual, com lima Flexofile, quando comparado com a técnica mecanizada com K3<sup>15</sup> e Flexmaster<sup>18</sup>. Em contrapartida, o estudo de Zand *et al.*<sup>9</sup> (2007), não está de acordo com os anteriores, pois os resultados revelaram que o instrumento manual NiTi foi o que mais deixou debris e smear layer comparado com o FlexMaster e RaCe.

Nesta avaliação, nenhum instrumento, tanto manual quanto rotatório, foi capaz de promover uma limpeza completa dos canais radiculares. Isso ocorre não só ao motivo da eficiência de preparo dos instrumentos utilizados, mas também à anatomia dos canais radiculares.

## Conclusão

Dentro dos parâmetros utilizados neste estudo, conclui-se que à medida que os instrumentos ProTaper e Hero Shaper são usados, a ação sobre as paredes dentinárias e capacidade de limpeza diminuem, enquanto que para as limas manuais Flexofile, apenas a ação sobre as paredes dentinárias sofre redução. Em relação à remoção de debris na luz do canal, os instrumentos durante o primeiro uso foram considerados equivalentes; durante o terceiro uso, o ProTaper demonstrou superioridade em relação aos demais, enquanto que no quinto uso o Hero foi considerado o instrumento mais eficiente. Em relação ao perímetro, concluiu-se que o ProTaper foi superior aos demais no primeiro uso, enquanto que nas demais utilizações os instrumentos foram considerados iguais.

## Referências

1. Ingle JJ, Beveridge EE. Endodontia. 2ª ed. Rio de Janeiro: Panamericana; 1979.
2. Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. Dent Clin North Am. 1974; 18:269-96.
3. Barbizam JVB, Fariniuk LF, Marchesan MA, Pecora JD, Souza-Neto MD. Effectiveness of manual and rotary instrumentation techniques for cleaning flattened root canals. J Endod. 2002;28:365-6.
4. Langeland K, Liao KKS, Pascon EA. Work saving devices in endodontics: efficacy of sonic and ultrasonic techniques. J Endod. 1985;11:499-510.
5. Soares IJ, Goldberg F. Endodontia: técnicas e fundamentos. Porto Alegre: Art-med; 2001.
6. West JD, Roane JB. Limpeza e modelagem do sistema de canais radiculares. In: Cohen S, Burns RC. Caminhos da polpa. 7ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000. p.191-4.

7. Peters AO, Schöenenberger K, Laib A. Effect of four Ni-Ti preparation techniques on root canal geometry assessed by microcomputer tomography. Int Endod J. 2001;34:221-30.
8. Rasquin LC, Carvalho FB, Lima RKP. *In vitro* evaluation of root canal preparation using oscillatory and rotary systems in flattened root canals. J Appl Oral Sci. 2007;15:65-9.
9. Zand V, Bidar M, Ghaziani P, Rahimi S, Shahi S. A comparative SEM investigation of the smear layer following preparation of root canals using nickel titanium rotary and hand instruments. J Oral Sci. 2007;49:47-52.
10. Esberard RM, Leonardo MR, Leal JM, Ramalho LT, Utrilla LS. Avaliação histológica da eficiência de diferentes técnicas de preparo biomecânico (manual, mecânica e ultra-sônica). Rev Bras Odontol. 1987;44:44-51.
11. Ferreira RB, Alfredo E, Porto de Arruda M, Silva Sousa YT, Sousa-Neto MD. Histological analysis of the cleaning capacity of nickel-titanium rotary instrumentation with ultrasonic irrigation in root canals. Aust Endod J. 2004;30:56-8.
12. Merrett SJ, Bryant ST, Dummer PMH. Comparison of the shaping ability of RaCe and FlexMaster rotary nickel-titanium systems in simulated canals. J Endod. 2006;32:960-62.
13. Pereira AJ, Fidel RA, Fidel SR, Cecília MS, Duarte MA. Comportamento das limas manuais de aço inoxidável e de níquel-titânio em relação ao transporte apical. Rev Bras Odontol. 2001;58:266-69.
14. Sasaki WE, Versiani MA, Perez DEC, Souza-Neto MD, Silva-Souza YTC, Silva RG. *Ex vivo* analysis of debris remaining in flattened root canals of vital and non-vital teeth after biomechanical preparation with Ni-Ti rotary instruments. Braz Dent J. 2006;17:233-6.
15. Schäfer E, Schlingemann R. Efficiency of rotary nickel-titanium K3 instruments compared with stainless steel hand K-Flexofile. Part 2. Cleaning effectiveness and shaping ability in severely curved root canals of extracted teeth. Int Endod J. 2003; 36:208-17.
16. Schäfer E, Vlassis M. Comparative investigation of two rotary nickel-titanium instruments: ProTaper versus RaCe. Part 2. Cleaning effectiveness and shaping ability in severely curved root canals of extracted teeth. Int Endod J. 2004;37:239-48.
17. Guelzow A, Stamm O, Martus P, Kielbassa AM. Comparative study of six rotary nickel-titanium systems and hand instrumentation for root canal preparation. Int Endod J. 2005;38:743-52.
18. Alam MS, Bashir AK, Begum JA, Kinoshita JI. A study on FlexMaster: a Ni-Ti rotary engine driven system for root canal preparation. Mymensingh Med J. 2006;15(2):135-41.

## Endereço para correspondência:

Profª Denise Piotto Leonardi  
Curso de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Positivo  
Rua Prof. Pedro Viriato P. Souza, 5300 – Campo Comprido  
Curitiba-PR, CEP 81280-330  
Brasil

E-mail: deleonardi@yahoo.com.br

Recebido em 10 de fevereiro de 2010  
Aceito em 16 de março de 2010