

Análise Comparativa *In Vitro* do Desgaste Promovido nos Terços Cervical e Medio dos Canais Radiculares Mésio-vestibulares de Molares Superiores pelo Sistema K3 e Limas Manuais Associadas a Brocas Gates Glidden

LÓPEZ, Fernanda Ullmann*
 FERRONATO, Gabriel**
 LIMONGI, Orlando***
 BARLETTA, Fernando****
 IRALA, Luis Eduardo*****

RESUMO

A instrumentação dos canais radiculares é uma das etapas mais importantes da terapia endodôntica. Este estudo realizou uma análise comparativa do desgaste promovido nas paredes mesial e distal do canal mésio-vestibular de molares superiores, terços cervical e médio, pela associação das brocas Gates Glidden (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) com limas manuais e pelo sistema automatizado K3 (SybronEndo, CA, USA). A amostra consistiu em vinte raízes que foram, primeiramente, incluídas em uma modificação da mufla proposta por Bramante et al (1987). Após a inclusão, as mesmas foram seccionadas transversalmente em duas superfícies de observação, 1 mm além do orifício de entrada do canal e 1mm além do início da curvatura. O preparo cervical de dez raízes foi realizado com as brocas Gates Glidden números 1 e 2, sendo a instrumentação concluída com limas manuais. As outras dez raízes tiveram seus condutos preparados pelo sistema K3. As espessuras de dentina das paredes analisadas foram medidas antes e após os preparos através do uso de um microscópio metalográfico (Union), com ocular graduada, no aumento de 50x. Os resultados demonstraram valores médios de desgaste nas paredes analisadas maiores nos preparos realizados com a associação das brocas Gates Glidden e limas manuais. Somente na parede distal 1mm da entrada do canal o sistema K3 apresentou o valor médio pouco superior. Os dados foram submetidos ao Teste *t de Student* para amostras não pareadas, não apresentando diferenças estatisticamente significantes.

Concluiu-se através deste trabalho, que as técnicas de preparo apresentam um desempenho semelhante quanto ao desgaste radicular dos terços cervical e médio.

PALAVRAS-CHAVE:

Brocas Gates Glidden. Sistema automatizado k3. Preparo do canal radicular.

INTRODUÇÃO E REVISTA DE LITERATURA

A instrumentação dos canais radiculares é uma das etapas mais importantes da terapia endodôntica, a qual propicia o saneamento, a modelagem e sua consequente obturação.

A modelagem do canal radicular exige uma série de requisitos que desafia os endodontistas a bem executá-la ao longo do tempo. Buscando a simplificação e o aprimoramento da técnica do preparo endodôntico, um número expressivo de novos instrumentos foram surgindo no mercado nos últimos anos, tornando-se

cada vez mais evidente a necessidade de se conhecer a correta utilização, limitações e riscos inerentes a cada técnica.

Em vista disto e da consagração da técnica de preparo coroa-ápice, que exige uma ampliação cervical maior, uma série de instrumentos se prestam para tal, como as brocas Gates Glidden, ampliadores cervicais e, atualmente, os sistemas automatizados empregados no preparo do canal radicular como o sistema Orifice Shaper (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), K3 (SybronEndo, CA, USA), Race (FKG, Chaux-de-Fonds, Switzerland), Protaper (Dentsply

Maillefer, Ballaigues, Switzerland) e outros.

As brocas Gates Glidden constituem instrumentos já consagrados dentro da endodontia. De acordo com Estrela et al (1994), essas brocas são utilizadas em endodontia desde o final do século XVIII.

Nos últimos anos, o avanço tecnológico e a parceria da metalurgia com a endodontia permitiram que os instrumentos rotatórios passassem a ser fabricados com a liga de níquel-titânio.

Em 1988 Walia, Brantley e Gerstein avaliaram as propriedades físicas dos instrumentos confeccionados em níquel-

* Especialista em Endodotia, mestranda em Endodontia

** Especialista em Endodontia

*** Doutor em Endodontia

**** Doutor em Endodontia

***** Mestre em Endodontia

titânio e concluíram que apresentavam de duas a três vezes mais flexibilidade e maior resistência à fratura por torção quando comparadas às limas de aço inoxidável. Possuem superioridade também quanto à manutenção da forma original de canais radiculares curvos, comprovada por Bishop e Dummer, 1997, Camargo, 2000, Carvalho, 2001, Coleman e Suec, 1997. Apresentam, ainda, boa compatibilidade biológica (CASTLEMAN, 1976), alta resistência à corrosão (ZUOLO; WALTON, 1997) e torção inalterada sob procedimentos de esterilização (MAYHEW; KUSY, 1988).

O sistema automatizado K3 foi desenvolvido pelo Dr. John Mc Spadden e lançado comercialmente em 2001. Caracteriza-se por uma grande capacidade de corte por apresentar ângulo de corte positivo, ao contrário da maioria dos instrumentos rotatórios que apresenta ângulo de corte negativo. Possui uma ampla superfície radial, conferindo ao instrumento maior massa na região de maior estresse no contato com a dentina, otimizando a resistência e o poder de corte. Apresenta, também, além da seqüência de calibres de seus instrumentos, de acordo com normativas ISO, uma variação de conicidades que vai de 0.02 a 0.10 (LEONARDO; LEONARDO, 2001).

Em 1980, Abou-Rass chamou a atenção para o que denominou zona de risco e segurança nas raízes dos molares para o preparo de canais radiculares. O desgaste em direção à zona de segurança, além de não oferecer riscos, propicia uma redução acentuada do grau de curvatura, daí a razão de ser chamado de desgaste anti-curvatura. Biral et al (1998), salientaram que foi a partir deste momento que os instrumentos rotatórios se difundiram e se integraram definitivamente às modernas técnicas de instrumentação endodôntica para o preparo de canais radiculares.

Davis, Marshall e Baumgartner, em 2002, compararam o preparo realizado em canais curvos através da associação de limas manuais de aço-inoxidável e brocas Gates Glidden com um sistema automatizado utilizando limas de níquel-titânio. Os resultados indicaram que o desgaste foi significativamente maior quando utilizada a associação de limas manuais com as brocas Gates Glidden do que quando empregado o sistema automatizado com limas de níquel-titânio.

Zuckerman et al, em 2003, compararam o desgaste produzido pelas brocas Gates Glidden e o sistema automatizado Lightspeed na raiz mesial de molares inferiores. Foram realizadas medidas das paredes vestibular, lingual, mesial e dis-

Tabela 1 - Medidas médias, em milímetros, do desgaste promovido nas paredes radiculares de seus respectivos terços

Parede	Técnica				P
	Gates		K3		
	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	
MC	0,30	7,59	0.19	8,41	0,156
DC	0,34	11,73	0.38	9,20	0,738
MM	0,26	10,30	0.15	5,60	0,170
DM	0.37	9,30	0.31	11,30	0,539

p= nível mínimo de significância do Teste T

MC= parede mesial do terço cervical

DC= parede distal do terço cervical

MM= parede mesial do terço médio

DM= parede distal do terço médio

tal do canal, a uma distância de 1, 4 e 7 mm do ápice anatômico da raiz. A conclusão do estudo demonstrou que tanto o preparo do canal através do sistema automatizado Lightspeed, levado até o instrumento de número 50 no preparo do terço apical, quanto das brocas Gates Glidden, levado até a broca de número 2 no terço cervical, não apresentaram desgastes significativos nas paredes radiculares.

Com base na importância da dilatação cervical prévia ao preparo dos terços médio e apical do canal radicular, e, tendo em vista o difundido uso da instrumentação automatizada na atualidade, é importante que se estabeleça uma comparação entre estes novos sistemas de preparo com o preparo convencional.

PROPOSIÇÃO

Este estudo busca realizar uma análise comparativa *in vitro* do desgaste promovido nas paredes mesial e distal do canal méso-vestibular de molares superiores, terços cervical e médio, através da técnica manual associada a brocas Gates Glidden e do sistema automatizado K3.

METODOLOGIA

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) sob o protocolo número 2004 348H.

Foram selecionados 20 primeiros molares superiores humanos permanentes, extraídos por razões diversas. O tamanho da amostra foi baseada em dados da literatura. As amostras foram radiografadas no sentido ortoradial, sendo excluídos dentes com manipulação endodôntica anterior, rizogênese incompleta e reabsorções dentárias externa e interna.

O grau de curvatura dos canais méso-vestibulares foi verificado através do

método de Schneider (1971) e posteriormente determinada em que altura da raiz iniciava a curvatura, procedimento este realizado com auxílio de um paquímetro digital. Os resultados obtidos foram registrados em planilha específica. Concluídos estes procedimentos, as amostras foram paritariamente distribuídas em 2 grupos de 10 amostras cada, de acordo com seus graus de curvatura, ou seja, cada grupo teve quantidades iguais de amostras com graus de curvatura semelhante.

As coroas de todos os dentes foram seccionadas, 1mm do limite amelocementário em direção coronária e separada a raiz méso-vestibular das demais, através de disco diamantado (Komet, England, UK) montado em peça reta.

Com os canais repletos com hipoclorito de sódio a 1%, foi feita a exploração destes com lima manual tipo K nº10 de aço inox (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland). Determinou-se o comprimento de trabalho quando a ponta da lima encontrava-se justaposta a saída foraminal e deste valor subtraído 1mm.

Sobre a superfície externa de cada raiz foram traçadas duas linhas perpendiculares ao seu longo eixo com caneta para tinta nankin, determinando as superfícies a serem observadas onde:

1ª superfície – 1mm além do orifício de entrada do canal;

2ª superfície – 1mm aquém do início da curvatura (Figura 1).



Figura 1
marcação dos cortes transversais nas raízes

Estas medidas também foram registradas em planilha específica.

Para a avaliação do desgaste de dentina promovido neste estudo foram construídas muflas a semelhança da proposta por Bramante et al (1987) e modificadas por López et al (2005) (figuras 2 e 3).



Após a inclusão das raízes em blocos de resina acrílica e sua posterior inclusão nas muflas, estes blocos de resina foram removidos de seus moldes e realizados cortes transversais exatamente nas superfícies anteriormente demarcadas, obtendo portanto 3 segmentos (cervical/médio/apical). Os cortes foram realizados com auxílio da “Mesa milimetrada para corte de tecidos duros” (PADILHA; HAMMES, 1998) através de disco diamantado de face dupla da Komet (referência 91680610439524200). Os segmentos resultantes foram reposicionados nos seus moldes na mesma e exata posição anterior aos seus cortes.

As medidas foram realizadas no segmento médio da raiz, onde determinou-se para a observação a primeira superfície (voltada para cervical) e a segunda superfície (voltada para apical). Uma linha paralela a face vestibular que passasse pelo eixo central do canal radicular foi marcada com tinta nankin e, então, foram medidas as espessuras de dentina que iam das faces externas mesial e distal do canal até o limite externo da raiz nas respectivas faces (figura 4).

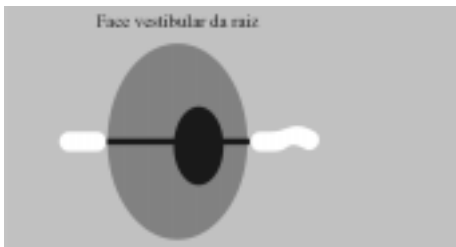


Figura 4 – Marcação da linha para medição das paredes mesial e distal da raiz antes e após os preparos. Elipse preta central representando o conduto e, a elipse maior, a porção dentinária.

As medidas foram procedidas por um único observador num microscópio metalográfico (Union, Japão) com ocular graduada, sob um aumento de 50 vezes, e registradas. O examinador estava cego para os grupos e foi previamente calibrado para as medições (Kappa = 0,7).

Os preparos dos canais foram realizados por um único operador, aluno do curso de Especialização em Endodontia, treinado durante o projeto piloto.

Previamente aos preparos, realizou-se um sorteio do sistema a ser utilizado em cada grupo.

Grupo I: Preparo do canal com limas manuais associadas às brocas Gates Glidden. A técnica de preparo utilizada para este grupo foi proposta por Batista e Sydney (2000) (figura 5).



Figura 5 – Preparo dos canais radiculares com as brocas Gates Glidden

Com canal inundado, foi realizado o alargamento reverso no qual foram utilizadas as brocas Gates Glidden, números 1 e 2, em ordem crescente de uso. A profundidade de penetração alcançou no máximo o terço médio do canal, tendo, para isso, o cuidado de utilizar um cursor com a medida que indicasse esse comprimento. As brocas Gates Glidden foram introduzidas e removidas do canal sem movimento de lateralidade, evitando o desgaste excessivo de tecido dentinário e a fratura do instrumento.

Após o uso das brocas Gates Glidden, foi realizada a instrumentação com uma lima 60 introduzida no canal até encontrar resistência, empregando-se movimentos oscilatórios de $\frac{1}{4}$ de volta à direita e à esquerda com suave pressão apical. Estes movimentos foram repetidos aproximadamente de 5 a 6 vezes, até quando se observou que a medida assumida pela lima 60 fosse maior do que a inicial. Este passo foi repetido sucessivamente com instrumentos de menor calibre (55, 50, 45, 40, etc...), até atingir o comprimento de trabalho.

O preparo apical foi iniciado com um instrumento de um número inferior ao

utilizado no alargamento reverso, numa combinação de movimentos oscilatórios de $\frac{1}{4}$ de volta à direita e à esquerda. A máxima lima apical foi de três números superiores à lima que atingiu o limite de trabalho quando da realização da fase de alargamento reverso, respeitado a anatomia apical. A partir daí, foi feito escalonamento com recuo programado progressivo.

Grupo II: Preparo do canal com o sistema automatizado K3. O preparo do canal foi realizado no pela técnica coroa-ápice (figuras 6 e 7). A cinemática constituiu-se de movimentos de bicada a uma velocidade de 300 rpm e torque de 10N/cm:

- a) preparo do terço cervical
instrumento K3 25/.10
instrumento K3 25/.08
- b) preparo dos terços médio e apical
instrumento K3 40/.04
instrumento K3 35/.04
instrumento K3 30/.04
instrumento K3 25/.02

Concluídos os preparos dos canais, os segmentos médios das raízes foram removidos de suas muflas e novas medidas foram tomadas nas mesmas superfícies de observação pré-operatórias.

RESULTADOS

Não houve diferença estatisticamente significativa entre as duas técnicas para todas as combinações de parede (mesial



Figuras 6 e 7 – Preparo dos canais radiculares com o sistema K3.

ou distal) e local (terço cervical ou terço médio radicular), aplicado o teste *t de Student* para amostras não-pareadas, em nível de significância de 5% (tabela 1). Entretanto, foi constatado que, com exceção da parede disto-cervical, o sistema automatizado K3 apresentou os menores valores médios de desgaste. A maior diferença nas medidas da espessura de parede radicular foi encontrada na parede mesio-cervical.

DISCUSSÃO

A seleção da raiz mesio-vestibular dos primeiros molares superiores traz consigo a intenção de avaliar o desgaste promovido pelas duas diferentes técnicas de instrumentação numa área fortemente sujeita a perfurações, que é a parede de dentina voltada para a área da furca, denominada por Abou-Rass (1980) de zona de risco.

O uso de muflas semelhantes às propostas por Bramante et al (1987) permitiu uma análise comparativa das espessuras das paredes dentinárias antes e após o preparo do canal radicular, ao invés de tão somente avaliar a situação final do canal pós-preparo.

As brocas Gates Glidden devem ser manuseadas com cautela, uma vez que promovem desgastes não seletivos a todas as paredes da circunferência da broca, ou seja, promovem desgaste em lateralidade e não em profundidade. A falta de controle de sua ação quando do seu uso deve-se, provavelmente, ao diminuto diâmetro do seu colo (haste intermediária entre cabo e porção ativa). Isso faz com que a constrição cervical inicial empurre contra a parede vizinha à furca. Por isso, a indicação do uso dessas brocas deve estar norteada numa criteriosa análise radiográfica do diâmetro e grau de achatamento da raiz a ser preparada, assim como presenças de atresias e curvaturas, a fim de empregar o correto calibre de broca a cada caso (COHEN; BURNS, 2000).

Já os instrumentos rotatórios de níquel-titânio permitem um controle maior sobre o trabalho do instrumento contra as paredes dos canais radiculares. Devido às suas propriedades mecânicas, pode-se impelir pressão aos instrumentos na direção desejada (LEONARDO; LEONARDO, 2001). A escolha do sistema K3 objetiva pesquisar um instrumento robusto e com grande capacidade de desgaste pelo seu ângulo de corte positivo.

Esta pesquisa demonstrou que o emprego das brocas Gates Glidden causou maior desgaste nas paredes dentinárias, com exceção da parede disto-cervical.

Contudo, os resultados não mostraram diferenças estatisticamente significativas entre as duas técnicas. Tal constatação vem ao encontro dos achados de Davis et al (2002) e Zuckerman et al (2003), porém esses utilizaram sistema rotatórios diferentes.

Clinicamente, a penetração e a cinemática diferenciada dos instrumentos mostrou algumas diferenças interessantes. Enquanto a atuação da broca Gates Glidden se dá de um modo centralizado em relação ao canal, o sistema K3 pode ser mais seletivo, de acordo com a movimentação empregada. Esse sistema automatizado permite que sejam empregados movimentos contra as paredes do canal. Já no que tange a penetrabilidade de cada instrumento, observou-se semelhança entre as duas técnicas, numa média de 4mm. A atuação dos instrumentos K3 de conicidades .10 e .08 no preparo cervical pode ser considerado semelhante a das brocas Gates Glidden números 1 e 2 no que se refere à quantidade de desgaste. Isso pode ser responsável pela ausência de diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos.

Tanto com o uso das brocas Gates Glidden quanto com o sistema K3, houve um maior desgaste na parede distal (zona da furca), mostrando que a preocupação de Abou-Rass (1980) é procedente, mesmo com o cuidado de, quando do emprego do sistema automatizado K3, utilizar movimentos anti-curvatura. Mesmo não apresentando diferenças estatisticamente significativas, pode-se observar nesse estudo um desgaste menor por parte do sistema K3 nas paredes de terço médio, creditado, talvez, pela retificação do canal que este sistema proporcionou devido aos diferentes graus de conicidade dos instrumentos empregados, enquanto que nas brocas Gates Glidden seu calibre é único. O maior desgaste promovido pelo sistema K3 na porção disto-cervical, provavelmente seria devido à cinemática de movimentos de bicada que se empregou, em viés, pois o instrumento automatizado fatalmente segue a forma do canal, mesmo com movimentos anti-curvatura (LEONARDO; LEONARDO 2001).

Ambas técnicas mostraram-se seguras quanto ao seu uso racional, dentro de uma filosofia de trabalho coroa-ápice. O profissional tem a opção de escolher qual método deseja aplicar, desde que tenha em mente as limitações e indicações de cada instrumento.

CONCLUSÕES

De acordo com a metodologia empregada, podemos concluir que

1 – o sistema automatizado K3, com exceção da parede distal do terço cervical, promoveu menor desgaste dentinário médio das paredes quando comparado a associação de limas manuais com brocas Gates Glidden na instrumentação dos canais radiculares, porém sem apresentar diferenças estatisticamente significativas.

2 – o emprego de ambas as técnicas pode ser considerado seguro quanto a quantidade de desgaste lateral nos terços cervical e médio dos condutos radiculares.

ABSTRACT

Root canal instrumentation is one of the most important part in endodontic practice. The purpose of this study was to make an analysis of dental thickness in mesial and distal surfaces of maxillary mesiobuccal molar root canals after instrumentation with Gates Glidden drills and stainless steel hand files versus nickel titanium K3 rotary files. Twenty roots were cross-sectioned at 1mm apically to the canal root canal orifice and 1mm coronally to the curvature. Ten root canals had a coronal flaring with Gates Glidden 1 and Gates Glidden 2 and instrumentation with stainless steel hand files. Another ten roots, were shaped using K3 rotary files. The dental thickness was measured before and after the instrumentation in a stereomicroscope. The results were analysed by Student *t* Test ($p < 0.05$). The dental thickness in mesial surface, when Gates Glidden drills and hand files were used, were 0.30mm and 0.26mm in the coronal and middle third, respectively, while in the distal surface were 0.34mm and 0.37mm. When K3 rotary files were used these measurements were in the mesial surface 0.19mm and 0.15mm in the cervical and middle thirds, and in distal surface were 0.37mm and 0.31mm. The techniques were compared by statistical analysis and no significant difference were found between the groups.

The present study concluded that K3 rotary files and Gates Glidden drills associated with stainless steel hand files had the same wear performance in root canals.

KEYWORDS

Gates Glidden drills. K3 rotary files. Root canal preparation

REFERÊNCIAS

ABOU-RASS, M. The Anticurvature Filling Method to Prepare the Curved Root Canal. *J Am Dent Assoc.*, Chicago, v. 101, no. 11, p. 792-794, 1980.

- BATISTA, A; SYDNEY, G. B. Preparo do Canal Radicular Curvo. **J. Brasil. Endo-Perio.**, v. 1, n.1, p. 43-51, 2000.
- BIRAL, R. R. et al; Técnicas de Instrumentação que Incluem Instrumentos Rotatórios no Preparo Biomecânico dos Canais Radiculares. In: **Tratamento de Canais Radiculares**. 3. ed. São Paulo: Médica Panamericana, 1998. P. 419-428
- BISCHOP, K.; DUMMER, P. M. H. A Comparison in Stainless Steel Flexofiles and Nickel-Titanium Nitiflex Files During the Shappingof Simulated Canals. **Int. Endod. J.**, v.30, p. 25-34. 1997.
- BRAMANTE, C. M. et al. A Methodology for Evaluation of Root Canal Instrumentation. **J. Endod.**, v. 13, no. 5, p. 243-245, 1987.
- COHEN, S.; BURNS, C.: **Caminhos da Polpa**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- COLEMAN, C. L.; SUEC, T. A . Analysis of Ni-Ti Versus Stainless Steel Instrumentation in Resin Simulated Canals. **J. Endod.**, v.23, p. 232-235, 1997.
- CAMARGO, J. M. P. **Avaliação da Eficácia das Instrumentações Rotatórias (Sistemas Quantec LX, Power, Profile e Profile Série 29) em Canais Radiculares Simulados**. 2000. 215f. Dissertação (Mestrado em Endodontia). Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara.
- CARVALHO, L. A. P. **Avaliação do Preparo de Canais Radiculares com Limas Manuais e Rotatórias de Níquel-Titânio e Análise do Aspecto Morfológico das Limas, Antes e Após o Uso**. 2001. 206f. Dissertação (Doutorado em Endodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara.
- CASTELMAN, L. S. et al. Biocompatibility of Nitinol Alloy as an Implant Material. **J. Biomed. Res**, v.10, p.645-731, 1976.
- DAVIS, R. D.; MARSHALL, J. G; BAUMGARTNER, J. C.. Effect of Early Coronal Flaring on Working Length Change in Curved Canals using Rotary Nickel-Titanium Versus Stainless Steel Instruments. **J. Endodod.**, Baltimore, v. 28, no.6, p. 438-442, 2002.
- ESTRELA, C. et al. Influence of Diameter Resistance. **Braz. Dent. J.**, Ribeirão Preto, p.141-144, 1994.
- LEONARDO, M. R; LEONARDO, R. T. In: **Sistemas Rotatórios em Endodontia: Instrumentos de Níquel-titânio**. São Paulo: Artes Médicas, 2001. 323p.
- LOPEZ et al. Preparo do Canal Radicular: Proposta de Metodologia para sua Avaliação. **Rev. Fac. Odontol.**, Porto Alegre, v. 46, n. 2, p. 24-26, Dez. 2005.
- MAYHEW, M. J.; KUSY, R. P. Effects of Sterelization on the Mechanical Properties and the Surface Topography of Nickel-Titanium Arch Wire. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Luis, v.93, p.232-236, 1988.
- PADILHA, D. M. P.; HAMMES, M. Mesa Milimetrada para Corte de Tecidos Duros. Nota prévia. **Rev. Fac. Odontol.**, Porto Alegre, v.39, n.2, p. 24-25, 1998.
- SCHNEIDER, S. W. A Comparison of Canal Preparation in Straight and Curved Root Canal. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St Louis, v.32, p.271-275, 1971.
- WALIA, H., BRANTLYE, W. A; GERSTEIN, H. An Initial Investigation of the Bending and Torsional Properties of Nitinol Root Canal Files. **J. Endod.**, Baltimore, v.14, p. 346-351, 1988.
- ZUOLO, M. L.; WALTON, R. E. Instrument Deterioration With Usage: Nickel-Titanium Versus Stainless Steel. **Quintessence Int.**, Berlin, v.28, p.397-402, 1997.
- ZUCHERMAN, O et al. Residual Dentin Thickness in Mesial Roots of Mandibular Molars Prepared with Lightspeed Rotary Instruments and Gates-Glidden Reamers. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, St. Louis, v.96, no.3, p.351-355, 2003.

Endereço para correspondência
 Fernanda López
 Gen. Neto, 71 - Sala 402
 CEP 90560-020 - Porto Alegre - RS