

Análise morfométrica e flexão rotativa de instrumentos tipo K de uma empresa nacional

Morphometric analysis and cyclic fatigue of instruments from a national brand endodontic file

Douglas Souza Dias,¹ Guilherme Dias Ribeiro,¹ Ranna da Silva Martuche,¹ Henrique dos Santos Antunes,¹ Victor Talarico Leal Vieira,¹ Emmanuel João Nogueira Leal da Silva¹

¹ Departamento de Endodontia, Faculdade de Odontologia, Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, RJ, Brasil

• Os autores declaram que não há conflito de interesse.

RESUMO

Objetivo: o objetivo do estudo foi verificar se os instrumentos endodônticos do tipo K dos fabricantes Angelus (Brasil), CC Cord VDW (Alemanha) e Dentsply-Maillefer (Suíça) atendem as tolerâncias dimensionais estabelecidas pela norma ANSI/ADA nº 101 e comparar a resistência à fadiga dos mesmos. **Material e Métodos:** foram utilizados 10 instrumentos da 1ª série, de cada um dos fabricantes avaliados. As imagens dos instrumentos foram obtidas com lupa estereoscópica acoplada a câmera digital. As medidas foram realizadas por meio do programa TSView. Os diâmetros dos instrumentos foram determinados em D0 até D12 com intervalos de medidas de 1,0 mm. A conicidade foi calculada adotando os diâmetros D10 e D2 para o cálculo. O ensaio de fadiga cíclica foi realizado por meio de dispositivo customizado. O canal artificial foi fabricado de forma afunilada correspondente à dos instrumentos testados. **Resultados:** nenhuma marca comercial atendeu plenamente a norma 101 da ANSI/ADA. Os instrumentos apresentaram aspectos distintos quanto à superfície de acabamento. Os instrumentos da marca Dentsply-Maillefer tiveram resistência à fadiga superior aos instrumentos Angelus e CC Cord ($P < 0,05$). As morfologias das superfícies de fratura dos instrumentos apresentaram características diferentes. Os instrumentos Angelus apresentaram “marcas de praia” característicos da falha de um material de grande ductilidade. O instrumento Dentsply-Maillefer apresentou um aspecto regular enquanto o CC Cord apresentou aspecto irregular. **Conclusão:** nenhum dos instrumentos avaliados atendeu a norma n. 101 da ANSI/ADA. Os instrumentos da marca Dentsply-Maillefer apresentaram melhores resultados de resistência à fadiga quando comparados aos demais instrumentos testados.

Palavras-chave: Instrumentos endodônticos; Aço inoxidável; Flexão rotativa.

ABSTRACT

Objective: this study aimed to verify whether the K type endodontic instruments of Angelus (Brazil), CC Cord VDW (Germany), and Dentsply-Maillefer (Switzerland) meet the tolerance level established by ANSI/ADA Standard 101 and to compare the cyclic fatigue resistance of instruments from different brands. **Material and Methods:** ten first series instruments of each tested brands were used. The images of the instruments were obtained with a stereoscopic magnifying glass attached to a digital camera. The measurements were performed using the TSView imaging software. The diameters of the instruments were determined from D0 to D12, with measuring intervals of 1.0 mm. The taper was calculated by adopting the diameters of D10 and D2. The cyclic fatigue test was performed using a custom device. The artificial canal was manufactured in a tapered manner corresponding to the instruments tested. **Results:** no trademark fully complies with ANSI/ADA Standard 101. The instruments presented different aspects of the finishing surface. The Dentsply-Maillefer instruments had greater cyclic fatigue strength than Angelus and CC Cord instruments ($P < 0.05$). The fracture surface morphologies of the instruments presented different characteristics. The Angelus instruments presented “sand marks” characteristics of failure of a material with high ductility. The Dentsply-Maillefer instrument presented a regular appearance, whereas the CC Cord presented irregular appearance. **Conclusion:** none of the brands fully complied with ANSI/ADA Standard 101. Dentsply-Maillefer brand instruments presented better cyclic fatigue results when compared to the other instruments tested.

Keywords: Endodontic files; Stainless steel; Cyclic fatigue.

Introdução

A limpeza e modelagem dos sistemas de canais radiculares visa a diminuição da quantidade de micro-organismos e seus subprodutos presentes,^{1,2} além de permitir uma obturação adequada do sistema e assim controlar a infecção impedindo ou curando a periodontite apical.³ O preparo do canal radicular é uma fase de extrema importância para que as etapas seguintes sejam adequadamente realizadas e tenhamos maiores chances de sucesso.¹ Diversos instrumentos têm sido empregados para a realização do preparo do canal. Os instrumentos manuais do tipo K são utilizados há muitos anos e são úteis para a penetração, alargamento, corte e a remoção mecânica de dentina.^{1,2} Estes são confeccionados, normalmente, a partir de um fio de aço inoxidável que é deformado para ter secção transversal quadrangular (tipo K) ou triangular (tipo K

flexofile). A seguir, esse fio é torcido para formar o instrumento. Os instrumentos tipo K também podem ser fabricados empregando-se a usinagem. Segundo a normatização ISO, a parte de trabalho de um instrumento tipo K possui 16 mm de comprimento e conicidade de 0,02 mm/mm. Os números dos instrumentos tipo K variam entre 06 e 140, que correspondem aos diâmetros em D0, expressos em centésimos de milímetros.

Uma das principais preocupações relacionadas à utilização dos instrumentos é a possibilidade de fratura durante o preparo mecânico.⁴ Vários fatores são responsáveis pelas fraturas dos instrumentos sendo a fadiga da liga metálica um dos mais comuns.^{5,6} A repetição nos ciclos de tensão e compressão sofridos pelo instrumento, quando o mesmo trabalha de forma contínua, na região curva do canal pode resultar na fratura por

fadiga.^{7,8} Uma das variáveis relacionadas a fadiga de um instrumento do tipo K é relacionada a qualidade da liga de aço inoxidável utilizada, a forma de fabricação do instrumento e o acabamento do instrumento. Com o surgimento de novos instrumentos, se faz necessário a caracterização e avaliação de suas propriedades mecânicas.

Dessa forma, os objetivos do presente estudo são: (1º) verificar se os instrumentos dos fabricantes Angelus (Brasil), CC Cord VDW (Alemanha) e Dentsply-Maillefer (Suíça) atendem as recomendações estabelecidas pela norma ANSI/ADA nº 101; (2º) comparar a fadiga dos instrumentos das três marcas comerciais avaliadas.

Material e Métodos

• Instrumentos Estudados

Foram utilizados 10 instrumentos dos fabricantes Angelus (Londrina, Brasil), CC Cord (VDW, Munique, Alemanha), Dentsply-Maillefer (Baillagues, Suíça) de diâmetros Ø15, Ø 20, Ø 25, Ø 30, Ø 35 e Ø 40. O número de elementos aferidos foi estabelecido de acordo com o item 6.3 da norma ANSI/ADA nº 101, que indica que sejam analisados 10 instrumentos de cada tipo.

• Micromorfometria

As imagens dos instrumentos foram obtidas com uma lupa estereoscópica Opticam acoplada a uma câmera digital. As medidas foram realizadas com o software TSView 7.2.1.7. Os diâmetros dos instrumentos foram determinados de D0 até D12 com intervalos de medidas de 1,0 mm. O diâmetro em D0 foi medido a 0,2 mm do vértice da ponta. A conicidade foi calculada de acordo com o item 6.3.3.2 da norma ANSI/ADA nº 101 adotando os diâmetros D10 e D2 para o cálculo. Este item estabelece que a diferença de dois diâmetros seja dividida pela distância dos mesmos. Assim a conicidade foi calculada pela fórmula: $C=(D10-D2)/8$.

Os diâmetros reais dos instrumentos foram obtidos traçando-se retas tangentes (linhas vermelhas da Figura 1) às cristas superiores e inferiores da parte ativa dos mesmos.



Figura 1. Diâmetro do instrumento determinado através de duas retas que tangenciam as cristas do canal helicoidal da parte ativa dos instrumentos

• Microscopia Eletrônica de Varredura

Cinco instrumentos de cada tipo foram selecionados para serem analisados no Microscópio Eletrônico de Varredura JEOL, modelo LSM 5800LV. Foram realizadas análises dos instrumentos antes e após a fratura. A inspeção como recebido teve como objetivo verificar a

superfície de acabamento dos instrumentos e possíveis defeitos existentes que pudessem interferir no resultado do ensaio de fadiga. Após a fratura, os instrumentos foram observados para avaliação da topografia da superfície de fratura.

• Ensaio de Fadiga

O ensaio de fadiga foi realizado utilizando um dispositivo customizado. O canal artificial foi fabricado com forma cônica, correspondente a dos instrumentos testados. O canal simulado possuía ângulo de 60° e 5 mm de raio de curvatura. O centro da curvatura se encontrava a 5 mm da ponta do instrumento e o segmento curvo do canal possuía 5 mm de comprimento.

Dez instrumentos de cada diâmetro e de cada marca comercial avaliada foram ativados usando um contra ângulo oscilatório (TEP 10, NSK, Shimohinata, Japão), que realiza uma cinemática de movimento alternado de 45°, alimentado por um motor de torque controlado (VDW Silver, VDW) utilizando um programa com 300 rpm e 1 N de torque até ocorrer a fratura dos mesmos, ou por um período máximo de 30 minutos (1800 segundos). Todos os instrumentos foram testados livremente dentro do canal. O tempo para ocorrer a fratura foi cronometrado por um mesmo operador e a falha foi determinada por meio da constatação visual da fratura do instrumento.

• Análise Estatística

Uma vez que a análise preliminar dos dados de fadiga revelou uma distribuição normal (Teste de normalidade D'Agostino e Pearson), a análise estatística foi realizada por meio da Análise de Variância (ANOVA), seguida do teste post hoc de comparações múltiplas de Tukey. O nível de significância (α) foi ajustado em 0,05. O SPSS 11.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, EUA) e Origin 6.0 (Microcal Software, Inc, Northampton, MA, EUA) foram utilizados como ferramentas analíticas.

Resultados

• Micromorfometria

Os resultados da micromorfometria são mostrados na tabela 1. Nenhuma marca atendeu de maneira completa as especificações da norma ANSI/ADA nº 101.

Tabela 1. Média e desvio padrão das dimensões dos instrumentos. Os valores em negrito não seguem a recomendação da norma ANSI/ADA nº101

Angelus	D0	D2	D6	D10	TAPER
15	0,118 + 0,02	0,238 + 0,01	0,332 + 0,02	0,42 + 0,02	0,02
20	0,162 + 0,01	0,276 + 0,02	0,366 + 0,02	0,454 + 0,01	0,02
25	0,20 + 0,01	0,34 + 0,02	0,428 + 0,01	0,524 + 0,01	0,02
30	0,21 + 0,01	0,362 + 0,02	0,466 + 0,01	0,564 + 0,02	0,03
35	0,278 + 0,01	0,43 + 0,01	0,516 + 0,02	0,608 + 0,02	0,02
40	0,308 + 0,02	0,46 + 0,02	0,556 + 0,01	0,65 + 0,03	0,02
Dentsply	D0	D2	D6	D10	TAPER
15	0,138 + 0,00	0,236 + 0,02	0,304 + 0,02	0,366 + 0,02	0,02
20	0,176 + 0,01	0,306 + 0,01	0,378 + 0,02	0,442 + 0,02	0,02
25	0,214 + 0,03	0,348 + 0,02	0,41 + 0,01	0,48 + 0,02	0,02
30	0,258 + 0,03	0,386 + 0,01	0,47 + 0,01	0,544 + 0,02	0,02
35	0,296 + 0,03	0,424 + 0,02	0,516 + 0,02	0,614 + 0,03	0,02
40	0,362 + 0,01	0,49 + 0,01	0,556 + 0,02	0,62 + 0,02	0,02
CC Cord	D0	D2	D6	D10	TAPER
15	0,124 + 0,01	0,21 + 0,01	0,288 + 0,01	0,374 + 0,02	0,02
20	0,168 + 0,01	0,268 + 0,02	0,356 + 0,02	0,44 + 0,01	0,02
25	0,196 + 0,02	0,286 + 0,03	0,386 + 0,02	0,482 + 0,02	0,02
30	0,234 + 0,01	0,366 + 0,02	0,448 + 0,02	0,54 + 0,03	0,02
35	0,278 + 0,01	0,396 + 0,02	0,476 + 0,02	0,558 + 0,02	0,02
40	0,32 + 0,02	0,45 + 0,02	0,534 + 0,02	0,628 + 0,02	0,02

• Microscopia Eletrônica de Varredura

Os instrumentos apresentaram aspectos distintos quanto à superfície de acabamento. Os instrumentos Angelus apresentaram marcas de usinagem e aspecto similar ao de um instrumento com tratamento de superfície por ataque ácido. Os instrumentos CC Cord apresentaram marcas de trefilação profundas enquanto que os Dentsply-Maillefer apresentaram o mesmo aspecto, porém menos acentuado. As ranhuras de trefilação denunciam o processo de fabricação por torção (Figura 2).

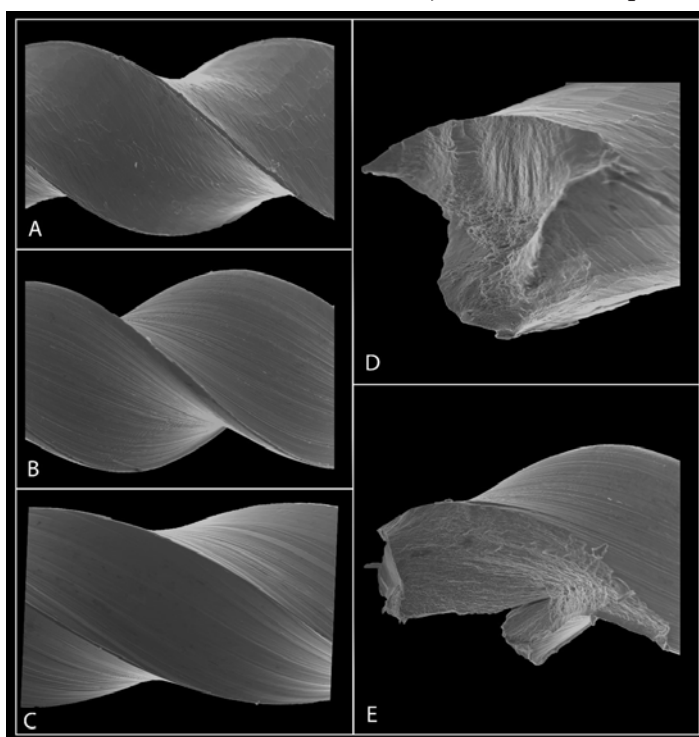


Figura 2. Micrografias obtidas na microscopia eletrônica de varredura dos instrumentos Angelus (A), CC Cord (B) e Dentsply (C), exibindo suas superfícies de acabamento. Aspecto da fratura observado de perfil dos instrumentos Angelus (D) e CC Cord (E)

As morfologias das superfícies de fratura dos instrumentos apresentaram características diferentes. Os instrumentos Angelus apresentaram “marcas de praia” característicos da falha de um material de grande ductilidade. O instrumento Dentsply-Maillefer apresentou um aspecto regular enquanto o CC Cord apresentou aspecto irregular (Figura 3).

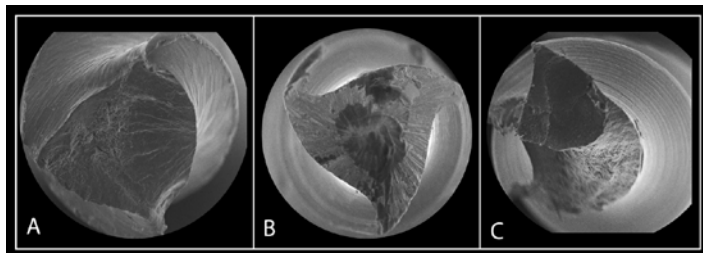


Figura 3. Micrografia obtida por microscopia eletrônica de varredura da superfície de fratura dos instrumentos Angelus (A), Dentsply (B) e CC Cord (C) observados de topo

• Fadiga

Na tabela 2, são mostrados os dados referentes à fadiga dos instrumentos testados. Em relação à fadiga, os instrumentos da marca Dentsply-Maillefer foram estatisticamente superiores aos instrumentos Angelus e CC Cord ($P < 0,05$). Quando realizada uma comparação entre os instrumentos Angelus e CC Cord, os instrumentos 30 e 40 da CC Cord foram estatisticamente superiores aos instrumentos de mesmo tamanho da Angelus ($P < 0,05$). Já o instrumento 20 da Angelus foi estatisticamente superior ao instrumento 20 da CC Cord ($P < 0,05$). Os demais instrumentos não apresentaram diferença estatisticamente significativa.

Tabela 2. Média e desvio padrão dos tempos (segundos) para falha em fadiga

	Angelus	CC Cord	Dentsply
15	977±212 ^B	740±131 ^B	1729±158 ^A
20	1348±465 ^A	688±127 ^B	1428±441 ^A
25	511±44 ^B	555±137 ^B	1129±160 ^A
30	412±93 ^C	650±97 ^B	974±190 ^A
35	404±50 ^B	711±152 ^B	1295±437 ^A
40	305±54 ^C	567±90 ^B	1551±480 ^A

Letras diferentes indicam diferença estatisticamente significativa entre instrumentos de um mesmo tamanho de ponta ($p < 0,05$).

Discussão

Os estudos que avaliam dimensões de instrumentos adotam diversos métodos experimentais como: o paquímetro digital,⁹ a microscopia eletrônica de varredura¹⁰ e a projeção de perfil.¹¹ Os dois últimos métodos juntamente com a estereomicroscopia seriam os dois métodos que apresentam melhor precisão.¹²

O modelo utilizado no presente estudo foi o mesmo utilizado por Ribeiro *et al.*,¹² que consiste em traçar linhas tangentes as hélices dos instrumentos, assim a medida feita simula a forma do preparo do instrumento no canal radi-

cular. Medir diretamente o núcleo ou o diâmetro real dos instrumentos não representaria uma situação clínica.

De acordo com o item 4.2 da norma 101 da ANSI/ADA, os diâmetros possuem uma tolerância de $\pm 0,025$ mm. Sendo assim, todos os instrumentos avaliados para o estudo se encontraram fora do padrão preconizado pela mesma. A falta de precisão na produção dos instrumentos é encontrada em vários estudos.^{10,12-14}

Este tipo de falta de controle na produção gera dificuldade no momento de obturação dos canais radiculares modelados com estes instrumentos, uma vez que os diâmetros encontrados estão abaixo do recomendado. Assim, os cones calibrados utilizados no momento da obturação não irão se ajustar no preparo. No caso dos instrumentos Angelus, nos instrumentos $\varnothing 30$, a variação nas dimensões chegou a influenciar na conicidade dos mesmos ficando acima do esperado (3%).

Observando o D0 dos instrumentos usados no presente estudo, ficou evidente a falta de precisão de fabricação. Instrumentos de pequenos diâmetros podem possuir variações dimensionais devido o processo de fabricação que se torna crítico.¹² Este diâmetro é de grande importância, pois representa a região do preparo mecânico que irá definir o batente para obturação na zona crítica apical. Em relação ao D0 todos os instrumentos $\varnothing 15$ seguiram a recomendação da norma. Quanto aos instrumentos $\varnothing 20$, somente os instrumentos Angelus não atenderam a recomendação da norma.

O diâmetro em D6 é de importância para este estudo, pois esta região representa o centro de curvatura do canal, onde o instrumento sofre maiores tensões e, conseqüentemente, falha sob fadiga. Os instrumentos Angelus e Dentsply-Maillefer apresentavam diâmetro superior ao diâmetro tolerado, estando assim, fora dos padrões. Os da marca VDW por outro lado, se encontraram dentro dos padrões quanto ao diâmetro em D6, respeitando os limites predispostos pela norma 4.2, com exceção dos instrumentos 20, que apresentaram diâmetro além do limite de tolerância.

O teste de resistência à fadiga realizado neste estudo utilizou uma metodologia validada em outros estudos publicados,^{15,16} com algumas modificações. Os instrumentos manuais foram acionados mecanicamente utilizando um contra ângulo que permitia a adaptação dos instrumentos manuais e a realização de uma cinemática próxima da manual. Os resultados do teste de resistência à fadiga revelaram que instrumentos Dentsply-Maillefer tiveram uma resistência superior aos demais instrumentos testados ($p < 0,05$). Esses resultados podem ser justificados devido a um melhor acabamento superficial dos instrumentos dessa marca, como visualizado na microscopia eletrônica de varredura (Figura 2C). Os defeitos superficiais atuam como concentradores de tensão e nucleadores de trinca.¹⁷ Além disto, diferenças nas ligas de aço-inoxidável também podem ter contribuído com os melhores resultados dos instrumentos Dentsply-Maillefer.

O acabamento e a liga dos instrumentos Dentsply-Maillefer contribuíram para uma fratura regular dos mesmos. Pôde-se observar planos distintos a partir do centro dos ins-

trumentos (Figura 3B), esta topografia fractográfica ocorreu devido a cinemática oscilatória que distribuiu as tensões de forma regular devido ao acabamento mais homogêneo e a ductilidade adequada da liga.

Os instrumentos da marca Angelus foram os que apresentaram os piores resultados relacionados à fadiga. Qualitativamente, o acabamento superficial desses instrumentos é inferior e apresenta mais defeitos em relação aos demais testados, sendo possível observar marcas de usinagem e um aspecto característico de tratamento de superfície por ataque ácido. As marcas de usinagem se orientam em um sentido que proporciona a propagação das trincas. A superfície de fratura destes instrumentos apresentaram “marcas de praia” (Figura 3A), características da fratura por fadiga de materiais dúcteis. Estas marcas revelam onde se inicia o processo de ruptura do material. Foi possível observar também a área de falha catastrófica, onde a superfície apresenta microcavidades.

Quanto aos instrumentos CC Cord, apesar de seu acabamento apresentar homogeneidade, as ranhuras promovidas na trefilação do fio máquina (fio que irá dar origem aos instrumentos) se apresentaram mais evidentes. Isto pode explicar a separação de partes do material no sentido longi-

tudinal do instrumento, devido à abertura de trincas neste sentido. Mesmo assim, o sentido das marcas de trefilação não favorece a propagação das trincas no momento da fadiga, por isso alguns dos instrumentos CC Cord foram melhores em fadiga que os instrumentos Angelus, que apresentam defeitos transversais, críticos para a falha por fadiga.

Os três instrumentos apresentaram diferenças no desenho da secção transversal (Figura 3A, B e C), o que também pode justificar as diferenças obtidas nos resultados de resistência à fadiga.

Conclusão

Com os resultados obtidos no presente estudo, pode-se concluir que nenhum dos instrumentos avaliados atendeu a norma n. 101 da ANSI/ADA. Somado a isso, os instrumentos da marca Dentsply-Maillefer tiveram resistência à fadiga superior aos instrumentos Angelus e CC Cord.

Agradecimentos

Os autores agradecem especialmente ao professor Carlos Nelson Elias do Instituto Militar de Engenharia (IME) por viabilizar a realização da microscopia eletrônica de varredura.

Referências

- Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am.* 1974;18(2):269-96.
- Silva EJNL, Pereira HSC, Coutinho-Filho TS. Movimento recíprocante em Endodontia: revisão de literatura. *Rev Bras Odontol.* 2012;69(2):246-9.
- Siqueira JF Jr., Rôças IN, Ricucci D, Hulsmann M. Causes and management of post-treatment apical periodontitis. *Br Dent J.* 2014;216:305-12.
- Kim HC, Yum J, Hur B, Cheung GS. Cyclic fatigue and fracture characteristics of ground and twisted nickel-titanium Rotary files. *J Endod.* 2010;36(1):147-52.
- Sotokawa T. An analysis of clinical breakage of root canal instruments. *J Endod.* 1988;14(2):75-82.
- Parashos P, Gordon I, Messer HH. Factors influencing defects of Rotary nickel-titanium endodontic instruments after clinical use. *J Endod.* 2004;30(10):722-5.
- Walia H, Brantley WA, Gerstein H. An initial investigation of the bending and torsional properties of nitinol root canal files. *J Endod.* 1988;14(7):346-51.
- Sattapan B, Palamara JEA, Messer HH. Torque during canal instrumentation using Rotary nickel-titanium files. *J Endod.* 2000;26(3):156-60.
- Castilho EH, Britto MLB, Machado MEL, Nabeshima CK. Acurácia do diâmetro de ponta de cones de guta-percha com diferentes conicidades. *Arq Odontol.* 2014;50(3):138-41.
- Cunha RS, Fontana CE, Bueno CES, Miranda ME, Hofling RTB, Bussadori SK. Avaliação do diâmetro D0 de cones estandarizados. *RGO.* 2003;51(4):215-8.
- Marroquín BB, Wolter D, Willershausen-Zönnchen B. Dimensional variability of nonstandardized greater taper finger spreaders with matching gutta-percha points. *Int Endod J.* 2001;(34):23-8.
- Oliveira MRSS, Carvalho EP, Lunz JSC, Silva EJNL, Moreira EJJ, Vieira VTL. Correlação do diâmetro do preparo de uma nova geração de instrumentos de NiTi com as dimensões de cones de guta-percha de sua antiga geração através de uma análise morfométrica. *Rev Bras Odontol.* 2016;73(3):180-5.
- Chesler MB, Tordik PA, Imamura GM, Goodell GG. Intramanufacturer diameter and taper variability of rotary instruments and their corresponding gutta-percha cones. *J Endod.* 2013;39(4):538-41.
- Hilú RE, Scavo R. Análisis morfométrico de los conos de gutapercha, de acuerdo a las normas ISO de estandarización. *Rev Asoc Odontol Argent.* 1997;85(2):136-40.
- Grande NM, Plotino G, Pecci R, Bedini R, Malagnino VA, Somma F. Cyclic fatigue resistance and three-dimensional analysis of instruments from two nickel-titanium rotary systems. *Int Endod J.* 2006;39:755-63.
- Plotino G, Grande NM, Melo MC, Bahia MG, Testarelli L, Gambarini G. Cyclic fatigue of Niti Rotary instruments in a simulated apical abrupt curvature. *Int Endod J.* 2010;43:226-30.
- Vieira VTL, Elias CN, Lopes HP. Resistência à fadiga e flexibilidade de um instrumento endodôntico de NiTi. *RMCT.* 2014;31:30-42.

Mini Currículo e Contribuição dos Autores

- Douglas Souza Dias - cirurgião-dentista. Contribuição: aquisição dos dados; interpretação dos dados e procedimentos técnicos.
- Guilherme Dias Ribeiro - cirurgião-dentista. Contribuição: aquisição dos dados; interpretação dos dados e procedimentos técnicos.
- Ranna da Silva Martuche - cirurgiã-dentista. Contribuição: aquisição dos dados; interpretação dos dados e procedimentos técnicos.
- Henrique dos Santos Antunes - cirurgião-dentista e PhD. Contribuição: científica e intelectual efetiva para o estudo; concepção e delineamento; redação do manuscrito; revisão crítica e aprovação final.
- Victor Talarico Leal Vieira - cirurgião-dentista e PhD. Contribuição: científica e intelectual efetiva para o estudo; concepção e delineamento; redação do manuscrito; revisão crítica e aprovação final.
- Emmanuel João Nogueira Leal da Silva - cirurgião-dentista e PhD. Contribuição: científica e intelectual efetiva para o estudo; concepção e delineamento; redação do manuscrito; revisão crítica e aprovação final.

Recebido em: 29/02/2017 / Aprovado em: 29/04/2017

Autor Correspondente

Emmanuel João Nogueira Leal da Silva

E-mail: nogueiraemmanuel@hotmail.com