

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

PEDRO HENRIQUE DUARTE COSTA

JÂNIO CARLOS DIAS SILVA

**SISTEMAS ENDODÔNTICOS ACIONADOS A MOTOR - ROTATÓRIOS E
RECIPROCANTES (Reciproc e WaveOne).**

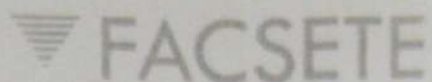
Sete Lagoas/MG
2020

PEDRO HENRIQUE DUARTE COSTA
JÂNIO CARLOS DIAS SILVA

**SISTEMAS ENDODÔNTICOS ACIONADOS A MOTOR - ROTATÓRIOS E
RECIPROCANTES (Reciproc e WaveOne).**

Monografia apresentada como parte dos requisitos para conclusão do curso de graduação em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE.
Orientador: Prof. Dr. Rafael Rodrigues Soares de Magalhães.

Sete Lagoas/MG
2020



Portaria MEC 278/2016 - D.O.U. 19/04/2016
Portaria MEC 946/2016 - D.O.U. 19/08/2016

Jânio Carlos Dias Silva
Pedro Henrique Duarte Costa

**Sistemas endodônticos acionados a motor rotatórios e reciprocantes
(Reciproc e WaveOne)**

A banca examinadora abaixo-assinada aprova o presente trabalho de conclusão de curso como parte dos requisitos para conclusão do curso de Graduação em Curso da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE.

Aprovada em 31 de DEZ de 2020.

Prof. Dr. Rafael Rodrigues Soares de Magalhães
Faculdade Sete Lagoas – FACSETE
Orientador(a)

Prof. João Paulo Silva C. Drumond
Faculdade Sete Lagoas – FACSETE
Avaliador

A todos os nossos professores da graduação, que foram de fundamental importância na construção da nossa vida profissional.

Ao professor Rafael, pela sua paciência conselhos e ensinamentos que foram essenciais para o desenvolvimento do TCC.

Dedicamos este trabalho às nossas famílias e amigos que sempre estiveram presentes direta ou indiretamente em todos os momentos de nossa formação.

“O único lugar onde o sucesso vem antes do trabalho é no dicionário.”

RESUMO

Os instrumentos endodônticos acionados a motor são um assunto recorrente dentro da odontologia moderna. Hoje em dia existem diversas técnicas preconizadas na literatura, variando de acordo com as diversas marcas comerciais presentes no mercado, sempre com o intuito de facilitar o trabalho do profissional e causar menor desconforto ao paciente. Após o surgimento dos sistemas mecanizados, as pesquisas e trabalhos publicados na área da endodontia tiveram um grande salto de produção. Os instrumentos de Níquel Titânio (NiTi) representam uma evolução no preparo de canais padronizados. Com o surgimento desses instrumentos, foi possível obter preparos mais centralizados em canais curvos, em menor tempo (Schäfer, E. *et al.*, 2005). Este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre os sistemas acionados a motor rotatórios e reciprocantes (Reciproc e WaveOne), abordando tempo de trabalho, resistência e eficiência dos mesmos.

Palavras-chave: Instrumentos de NiTi. Endodontia. Rotatórios. Reciprocantes.

ABSTRACT

Endodontic instruments are a recurring issue within modern dentistry. Today there are several techniques and forms of use recommended in the literature, varying according to the various commercial brands present in the market, always with the aim of facilitating the work of the professional and causing less discomfort to the patient. After the emergence of mechanized systems, research and work published in the field of endodontics had a major leap in production. Nickel Titanium (NiTi) instruments represent an evolution in the preparation of standardized channels. With the appearance of these instruments, it was possible to obtain more centralized preparations in curved channels, in less time (Schäfer, E. *et al.*, 2005). This work aimed to perform a literature review on rotary and reciprocating motor driven systems, addressing working time, resistance and efficiency.

Keywords: NiTi instruments. Endodonty. Rotary. Reciprocate.

Conteúdo

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1.SISTEMA ROTATÓRIO E SISTEMA DE MOVIMENTO RECIPROCANTE OU OCILATORIO NOS TRATAMENTOS ENDODONTICOS.....	11
2.2. SISTEMA RECIPROC (VDW)	12
2.3. SISTEMA <i>WAVEONE</i> (<i>DENTSPLY</i>)	13
2.4. FADIGA E FRATURA	15
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	16
REFERÊNCIAS	17

1. INTRODUÇÃO

A utilização de instrumentos endodônticos flexíveis confeccionados com ligas níquel-titânio (NiTi) superelásticas transformou os métodos de instrumentação do sistema de canais radiculares (SCR), reduzindo os erros de procedimento e tornando-os mais seguros e previsíveis. Estas ligas são largamente utilizadas em função de duas propriedades: a superelasticidade (SE) e o efeito memória de forma (EMF), além de possuírem elevada resistência à corrosão e biocompatibilidade (SERENE, *et.al.*,1995;THOMPSON,2000). As propriedades mecânicas e o comportamento das ligas NiTi variam de acordo com sua composição química e os tratamentos termomecânicos utilizados durante a sua fabricação (THOMPSON, 2000; KUHN *et al.*, 2001).

Após o surgimento dos sistemas mecanizados, as pesquisas e trabalhos publicados na área da endodontia tiveram um grande salto de produção. Os instrumentos de Níquel Titânio (NiTi) representam uma evolução no preparo de canais padronizados. Com o surgimento desses instrumentos, foi possível obter preparos mais centralizados em canais curvos, em menor tempo (Schäfer E, *et al.*,2005).

Semaan *et al.*,(2009), descrevem que o preparo químico-mecânico do canal radicular é a etapa que demanda mais tempo no tratamento endodôntico. Por isso, há muito tempo os endodontistas e as indústrias de instrumentais odontológicos preocupam-se com a criação de sistemas que permitam a modelagem dos canais por meio de uma instrumentação automatizada, o que facilita e acelera o preparo químico-mecânico dos canais radiculares.

Este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre os sistemas acionados a motor rotatórios e reciprocantes, abordando tempo de trabalho, resistência e eficiência dos mesmos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

As ligas níquel-titânio (NiTi) foram desenvolvidas por W. F. Buehler, no início dos anos 60, para a aplicação em peças e instrumentos destinados ao programa espacial, dotadas de propriedades anti- magnéticas e resistência à corrosão. Estas ligas receberam a denominação genérica de “Nitinol” por terem sido desenvolvidas no *Naval Ordnance Laboratory* – NOL – um centro de pesquisas da marinha Norte-Americana (AURICCHIO *et al.*, 1997; THOMPSON, 2000).

O preparo biomecânico do sistema de canais radiculares é a etapa mais crítica da terapia endodôntica, e tem como objetivo eliminar microrganismos e detritos, além de obter uma anatomia uniforme para preenchimento eficaz durante o processo de obturação. No entanto, alcançar esse objetivo pode ser desafiador, especialmente em canais curvos, e quando só se tem disponível instrumentos manuais de aço inoxidável (Can E.D.B. *et al.* *Acta Odontologica Scandinavica.*, 2014; 72: 76–80).

Walia *et al.* (1988) introduziram na Odontologia a liga NiTi como um material alternativo para a confecção de instrumentos endodônticos. Ao compararem limas #15 fabricadas em NiTi e em aço inoxidável, os autores observaram que o NiTi apresentava duas ou três vezes mais flexibilidade, assim como superior resistência à fratura por torção. Devido à sua flexibilidade aumentada, as limas de NiTi têm a vantagem de causarem menos transporte apical durante a instrumentação de canais curvos (SERENE *et al.*, 1995).

A instrumentação de canais radiculares curvos com limas de aço inoxidável pode promover erros de procedimento, como degraus e transporte do canal, devido à rigidez desses instrumentos (THOMPSON 2000). Os instrumentos de NiTi, ao contrário, são cerca de duas a três vezes mais flexíveis, o que permite a manutenção do trajeto original de canais curvos (WALIA *et al.*, 1988). Além disso, a grande flexibilidade desses instrumentos permite uma habilidade única de formatar canais radiculares curvos em rotação contínua, sem que haja deformação plástica permanente ou fratura, ao contrário do que ocorreria com instrumentos de aço inoxidável (GAMBARINI *et al.*, 2009).

Instrumentos rotatórios em NiTi são introduzidos constantemente no mercado com o objetivo de obter uma melhor configuração do preparo do canal radicular por meio da instrumentação endodôntica, além de aumentar a segurança no uso desses instrumentos e diminuir o tempo de preparo (ROCHA, ALVES, MARTIN *et al.*, Rev Odontol UNESP. 2013; 42(2): 99-1).

A introdução de instrumentos rotativos de Ni-Ti melhorou a qualidade das preparações do canal radicular. Qual no entanto, também foi relatado que os instrumentos Ni-Ti pode endireitar e transportar o canal radicular do eixo original. Em canais estreitos, principalmente na parte apical, se o ponta do instrumento Ni-Ti encontra uma porção de canal menor que seu diâmetro, o instrumento tende bloquear ou sofrer falha estrutural (Can. E. D. B. *et al.*, Acta Odontologica Scandinavica. 2014; 72: 76–80).

A maioria das dificuldades que ocorrem durante a terapia endodôntica são resultado de complexidade anatômica, tornando-o imprescindível ampliar o canal, mantendo a original anatomia para minimizar danos à estrutura dental. É necessária uma técnica de preparação mecânica segura para aumentar canais radiculares, incluindo aqueles curvados, para minimizar a risco de desvio. Os instrumentos de níquel-titânio (NiTi) foram introduzidos no mercado para permitir uma gestão eficiente, rápida e preparação mecânica segura, mantendo a original forma do canal. Com um módulo de elasticidade menor, esses instrumentos têm maior flexibilidade em comparação com instrumentos de aço. Isso lhes dá uma característica de super elasticidade, permitindo um 'efeito de memória'. É assim que estes instrumentos, com grande resistência, podem retornar às suas formas iniciais após a alteração. Esses avanços tecnológicos facilitam a inserção de instrumentos acionados por motor e permitem canal mais rápido e fácil preparação. Esses avanços aumentaram drasticamente a qualidade da formação do canal com menos danos iatrogênicos. O extremo flexibilidade desses instrumentos permite sua inserção no radicular em um movimento de rotação contínua de 360, espalhando a cinemática rotativa entre os endodontistas (TAVARES. S. J. *et al.*, 2019 Acta Odontologica Scandinavica Society).

A fratura de instrumento no interior dos canais radiculares é um incidente ocasional no decorrer da terapia endodôntica e o seu prognóstico depende da localização da fratura, do tamanho do fragmento, do calibre do canal, do *design* da

seção transversal do instrumento, dos processos de fabricação e outros fatores ("PARASHOS-MESSER".2006).

A prevenção da fratura é sempre preferível às tentativas de remoção do instrumento fraturado. As consequências da fratura são significativas, uma vez que o fragmento remanescente impede a adequada limpeza, formatação e selamento do canal, podendo levar a um desgaste excessivo da dentina durante as tentativas de remoção. Esta remoção de dentina predispõe à ocorrência de perfurações, fraturas radiculares e dificuldade de localização da trajetória original do canal mesmo após a remoção do instrumento (COHEN. *et al.*, 2005).

Segundo Carvalho (2015), que em 2008 uma nova técnica utilizando apenas uma lima Níquel-titânio foi introduzida por Yared, visando a redução da fadiga cíclica dos instrumentos, uma instrumentação mais rápida e efetiva, além de reduzir a possibilidade de contaminação desses instrumentos. Em 2011, devido ao sucesso dessa nova técnica, dois novos sistemas foram introduzidos no mercado visando a realização da instrumentação através de lima única em um movimento recíproco: o *Reciproc* (VDW, Munique, Alemanha) e o *WaveOne* (*Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça*). Para aumentar a resistência dessas limas a fraturas, os fabricantes introduziram uma nova liga chamada *M-Wire* que aumenta a flexibilidade e resistência dos instrumentos, além de serem usados em sistemas recíproco ou oscilatório.

2.1.SISTEMA ROTATÓRIO E SISTEMA DE MOVIMENTO RECÍPROCANTE OU OCILATORIO NOS TRATAMENTOS ENDODONTICOS.

A busca por uma constante melhora da qualidade do preparo dos canais radiculares motivou a transição da instrumentação manual para a automação. Hoje, a automação do preparo do canal radicular tornou-se uma realidade na prática clínica (GUIMARÃES JR., 2013; GAYOSO, 2014).

O preparo químico-mecânico do canal radicular é considerado a etapa que demanda maior tempo durante o tratamento endodôntico, assim a instrumentação mecanizada vem diminuir o tempo de trabalho requerido, bem como a simplificação da instrumentação dos canais radiculares. Na endodontia considera-se como técnica acionada a motor ou mecanizada a instrumentação de canais radiculares por meio de movimento de alargamento contínuo ou recíprocante, obtida por dispositivos

mecânicos. Além disso, pode-se afirmar que os princípios empregados são os mesmos quer se empregue instrumentos acionados a motor ou manualmente. Sendo assim, entende-se que não existe uma técnica mecanizada, mas sim o emprego de instrumentos mecanizados nas técnicas de instrumentação segmentada ou não segmentada (OKABAIASCHI, 2015).

Existem dois tipos de instrumentação automatizada descritas na literatura: a instrumentação com movimento rotatório, chamado de sistemas rotatórios. E a instrumentação com movimento alternado, chamado de movimento reciprocante ou oscilatório (GUIMARÃES JR., 2013; GAYATO, 2014; CORREA, 2015).

Os instrumentos reciprocantes possuem efeito de corte no sentido anti-horário e desrosqueamento no sentido horário. Esse movimento alternando o sentido horário e anti-horário evita o movimento de rosqueamento do instrumento no canal radicular, com diminuição das forças compressivas que causam deformação elástica, reduzindo o risco de fadiga flexural e torsional devido minimizar a chance da ponta se prender (DE-DEUS, 2010; VARELA-PATINÕ, 2010; ZHANG, 2010).

O sistema de instrumentação reciprocante tem a proposta de utilizar um único instrumento e de uso único para o preparo do canal radicular. Tornando o preparo mais rápido, diminuindo a fadiga e eliminação de contaminação cruzada. O sistema Reciproc possui maior resistência a fadiga cíclica e maior resistência a fadiga torsional quando comparados com os sistemas rotatórios convencionais, independente da marca do instrumento, tipo de movimento e tipo de liga metálica utilizada. No entanto alguns motores não apresentam o movimento reciprocante, apresentando só a rotação anti- horária (ARIAS, 2012; GAVINI, 2012; KIM, 2012; BURKLEIN, 2013).

2.2. SISTEMA RECIPROC (VDW)

Para Correa (2015), o sistema *Reciproc* (VDW) foi inspirado buscando encontrar uma maneira mais simples e mais segura para preparar com êxito o canal radicular, e, cumprindo com os requisitos de alta qualidade, a VDW desenvolveu o *Reciproc*, com movimentos alternados reciprocantes, semelhantes ao movimento do Sistema.

Okabaiaschi (2015) e Shen *et al.* (2009) salientam que o sistema *Reciproc* é composto pela liga *M-Wire*, e assim, apresenta uma flexibilidade excepcional devido

ao seu baixo módulo de elasticidade. A longevidade destes instrumentos é também superior em relação aos sistemas que utilizam rotação contínua. O *Reciproc* torna-se mais indicado para a instrumentação de canais com curvaturas acentuadas pela sua resistência superior ao desgaste cíclico. Além disso, a superfície da lima é termicamente tratada sob pressão dando maior flexibilidade e resistência à fadiga cíclica.

O *Reciproc* apresenta três tipos de lima à escolha do operador: o R25 com diâmetro de 0,25mm e taper 0,08, onde o diâmetro em 16 mm é de 1,05mm); o R40 com diâmetro de 0,40mm e taper 0,06, onde o diâmetro em 16 mm é de 1,10mm; e o R50 com diâmetro de 0,50mm e taper 0,05, sendo que o diâmetro em 16 mm é de 1,17mm (BURKLEIN *et al.*, 2012).

De acordo com Guimarães Jr. (2013), é necessário um acesso direto aos canais, sem a utilização de brocas do tipo *Gates Glidden* ou qualquer tipo de preparo do orifício de entrada dos canais. A seleção do instrumento a ser utilizado é realizada após avaliação de um exame radiográfico.

Reciproc gira entre 150° para a esquerda e 30° rotação no sentido horário e eles são utilizados em 10 ciclos por segundo, equivalente a cerca de 300 rpm (VILAS-BOAS, 2013; HANAN *et al.*, 2015).

2.3. SISTEMA WAVEONE (DENTSPLY)

Para Webber *et al.* (2011), o sistema *WaveOne* consiste em utilizar uma lima única/uso único capaz de atingir os objetivos mecânicos e biológicos do preparo dos canais: remover bactérias e seus subprodutos, e modelar para possibilitar uma obturação tridimensional com guta percha. Além disso, o sistema é composto por três instrumentos, *Small* (amarelo), *Primary* (vermelho) e *Large* (preto), com as seguintes características:

- *Small* (0,21mm de diâmetro e taper 0,06 constante);
- *Primary* (0,25mm de diâmetro e taper 0,08 de D1 a D3, diminuindo gradativamente de D4 a D16);
- *Large* (0,40mm de diâmetro e taper 0,08 de D1 a D3, diminuindo gradativamente de D4 a D16).

Os instrumentos são confeccionados a partir de tecnologia M-Wire, que proporciona maior elasticidade e resistência à fratura que as tradicionais ligas de Ni-Ti, e apresentam duas secções transversais diferentes ao longo da parte ativa da lima: De D1 a D8 apresenta uma secção transversal triangular convexa modificada, enquanto que de D9 a D16, a secção é triangular convexa sem modificação (GUIMARÃES JR., 2013; CORREA, 2015).

O sistema WaveOne apresenta como características: bom controle e segurança na instrumentação; lima precisa, rápida e suave; respeito à curvatura do canal radicular e tamanho do ápice; tamanho adicional (21.06), útil para canais radiculares estreitos; por ser de uso único e já vir estéril, não apresenta necessidade de desinfecção, limpeza ou esterilização; não há risco de contaminação cruzada, pois não deve ser reutilizada; diminui o tempo do preparo do canal radicular em até 40%, além de respeitar a anatomia do canal radicular (RUDDLE, 2012).

Para Hanan *et al.* (2015), o sistema *Waveone* foi projetado para trabalhar em movimento de vaivém e determinam a gama de movimento de rotação para a direita e esquerda, que tem sido mostrado para aumentar a vida útil e resistência à fadiga de instrumentos de *Ni-Ti*.

Para Webber (2011) e Guimarães Jr. (2013), a técnica de utilização do sistema *WaveOne* se inicia com a tomada de uma adequada radiografia de diagnóstico. Com ela é possível ter uma noção de comprimento do dente (comprimento aparente), se o canal é estreito ou amplo, ou se apresenta alguma curvatura acentuada.

O instrumento então selecionado deve ser inserido no canal sob abundante irrigação, acionado a motor, em movimento de “entrada e saída” com amplitude de no máximo 3 a 4 mm. Ao encontrar resistência, o instrumento deverá ser retirado do canal e cuidadosamente inspecionado. Procede-se com volumosa irrigação e verificação de patência com lima manual. Essa sequência de procedimentos é repetida até que todo o comprimento de trabalho seja contemplado pela ação do *WaveOne* selecionado (RUDDLE, 2012).

Para Ruddle (2012) e Yared (2008), uma característica marcante dessa técnica é a ênfase dada a uma boa cirurgia de acesso, seguida de obtenção de patência com limas manuais. Os instrumentos WaveOne devem sempre ser inseridos após obtenção de patência foraminal. As limas manuais, neste caso, têm a

função de criar e/ou conferir a existência de espaço disponível para o trabalho seguro com instrumentos movidos a motor.

2.4. FADIGA E FRATURA

Carvalho (2015) descreve a hipótese de que múltiplas esterilizações de limas de aço inoxidável e *NiTi* poderiam levar a uma deterioração da dureza e força de torção dessas limas. Ao final, concluiu-se que nem o número de ciclo de esterilizações nem o tipo de esterilização em autoclave afetaram as propriedades de torção, dureza e microestrutura das limas.

Kiefner et al. (2014) acreditam que o tipo de liga utilizada na fabricação aumenta a força dos instrumentos *Reciproc* e *WaveOne*. Os autores demonstram que um efeito sinérgico entre a liga H-fio e movimento alternativo proporciona um aumento significativo na resistência à fadiga cíclica.

Têm observado que a rotação contínua pode gerar um maior risco de fratura dos instrumentos por fadiga cíclica (GAMBARINI, 2012; GAVINI, 2012; KIM, 2012; PLOTINO *et al.*, 2012). Shen *et al.* (2009) consideraram que o risco de fratura dos instrumentos de *NiTi* são menores, quando um instrumento novo é utilizado por um endodontista experiente. Alertam que a causa mais comum, embora menos frequente, é a fratura por cisalhamento.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O atual trabalho teve como objetivo analisar na literatura os sistemas rotatórios e reciprocantes, comparando-os, de acordo com a qualidade, eficiência e resistência a fadiga e torção.

Nesta revisão de literatura pudemos perceber que temos um leque de opções de sistemas mecanizados no mercado com diversas propriedades, nos quais a maior diferença está em na composição e/ou tratamentos térmicos e termomecânicos utilizados durante a fabricação.

O sucesso do tratamento endodôntico está relacionado com a desinfecção alcançada pelo preparo químico-mecânico. Os instrumentos acionados a motor surgiram com o intuito de melhorar o preparo mecânico, favorecendo também a desinfecção do sistema com maior segurança e eficiência. Mais estudos serão sempre bem-vindos, a fim de avaliar os sistemas já existentes e outros que possam vir a surgir ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS

Abou-Rass, M., Jastrab, R. J. The use of rotary instruments as auxiliary aids to root canal preparation of molars. J Endod,[S.I], v. 8, n. 2, p.78–82, Feb.1982.

ARES, J. A. N. Comparação de sistemas de instrumentação mecanizada na endodontia. 30 p. Dissertação (mestre em medicina dentaria) – faculdade ciências da saúde, universidade Fernando Pessoa,Porto,2015.

BURKLEIN, S.; SCHAFER, E. The influence of various automated devices on the shaping ability of Mtwo rotary nickel-titanium instruments. Int Endod J, Germany, v. 39, n. 12, p.945–951, June. 2006.

CAMILO,A. F. M. Sistemas de instrumentação recíproca: RECIPROC e RECIPROC BLUE. 30 p. Dissertação (mestrado em medicina dentária) – faculdade ciências da saúde,universidade Fernando Pessoa, Porto, 2017.

DE-DEUS, G. et al. Micro-CT evaluation of non-instrumented canal areas with different enlargements performed by NiTi systems. Braz Dent J. Ribeirão Preto, v. 26, n. 6, p. 624-629, Nov-Dec. 2015.

HANSEL, R. Movimento Recíproca – sistemas reciproc e waveone:revisão de literatura. Monografia(obtenção do título de cirurgião dentista) – universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Crus do sul,2016.

JÚNIOR, A. S. et al. The effect of larger apical preparations in the danger zone of lower molars prepared using the Mtwo and Reciproc systems. J Endod. São Paulo,v. 40, n. 11, p. 1855-1859, Aug. 2014.

MATOS, H. R. M. “Endodontia mecanizada,das limas de aço inox a limas M-Wire.revisão de literatura”. M428e. Monografia (obtenção do título de especialista em endodontia) – faculdade de odontologia de Piracicaba da univercidade estadual de Campinas, Piracicaba,2016.

Moreira, G. G. et al. Comparação entre as limas reciproc e waveone na formatação e centralização do canal: uma revisão integrativa. RFO, Passo Fundo, v. 22, n. 2, p. 230-235, Maio-Ago. 2017.

PETERS, O. A. et al. ProTaper rotary root canal preparation: assessment of torque and force in relation to canal anatomy. Int Endod J, United States, v. 36, n. 2, p.93–99, Sept. 2003.

PLOTINO, G. et al. Cutting efficiency of Reciproc and WaveOne reciprocating instruments. J Endod. Italy, v. 40, n. 8 :p. 1228–1230, Aug. 2014.

ROCHA, D. G. P. et al. Comparison of preparation time and ability to maintain canal morphology in curved canals: Pathfile+ Protaper Universal versus Twisted Files. Rev odontol UNESP, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 99-103, Mar-Apr. 2013.

SCHAFFER, E.; ERLER, M.; DAMMASCHKE, T. Comparative study on the shaping ability and cleaning efficiency of rotary Mtwo instruments. Part 2. Cleaning effectiveness and shaping ability in severely curved root canals of extracted teeth. Int Endod J, Germany, v. 39, n. 3, p. 203–212, July. 2006.

SEMAAN, F.S. et al. Endodontia mecanizada: a evolução dos sistemas rotatórios contínuos. rev sul-bras odontol. Curitiba, v. 6, n. 3, p. 297-309, Jun. 2009.

VERSIANI, M. A. et al. Micro-computed tomography study of oval-shaped canals prepared with the self-adjusting file, Reciproc, WaveOne, and ProTaper universal systems. J Endod., São Paulo, v. 39, n. 8, p. 1060–1066, Aug. 2013.