

UNIVERSIDADE TIRADENTES

ADELVAN DALTRO DA CUNHA

JORGE FELIPE MAIA HORA

SISTEMAS ENDODÔNTICOS DE ROTAÇÃO  
CONTÍNUA X SISTEMAS ROTATÓRIOS  
ALTERNADOS: REVISÃO DE LITERATURA

Aracaju

2016

ADELVAN DALTRO DA CUNHA

JORGE FELIPE MAIA HORA

SISTEMAS ENDODÔNTICOS DE ROTAÇÃO  
CONTÍNUA X SISTEMAS ROTATÓRIOS  
ALTERNADOS: REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de conclusão de curso apresentado a coordenação do curso de Odontologia da Universidade Tiradentes como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. MSc. DOMINGOS ALVES DOS ANJOS NETO

Aracaju

2016

ADELVAN DALTRO DA CUNHA

JORGE FELIPE MAIA HORA

SISTEMAS ENDODÔNTICOS DE ROTAÇÃO CONTÍNUA X  
SISTEMAS ROTATÓRIOS ALTERNADOS: REVISÃO DE  
LITERATURA

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado a coordenação do curso de  
Odontologia da Universidade Tiradentes  
como parte dos requisitos para obtenção  
do grau de Bacharel em Odontologia.

Aprovado em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Banca Examinadora

---

*Prof. Orientador:* \_\_\_\_\_

---

1º Examinador: \_\_\_\_\_

---

2º Examinador: \_\_\_\_\_

## AUTORIZAÇÃO PARA ENTREGA DO TCC

Eu, Domingos Alves dos Anjos Neto orientador dos discentes Adelman Daltro da Cunha e Jorge Felipe Maia Hora atesto que o trabalho intitulado: “Sistemas de Rotação Contínua x Sistemas Rotatórios Alternados: Revisão de Literatura” está em condições de ser entregue à Supervisão de Estágio e TCC, tendo sido realizado conforme as atribuições designadas por mim e de acordo com os preceitos estabelecidos no Manual para a Realização do Trabalho de Conclusão do Curso de Odontologia.

Atesto e subscrevo,

---

**Orientador**

# SISTEMAS ENDODÔNTICOS DE ROTAÇÃO CONTÍNUA X SISTEMAS ROTATÓRIOS ALTERNADOS: REVISÃO DE LITERATURA

Adelvan Daltro da Cunha<sup>1</sup>, Jorge Felipe Maia Hora<sup>1</sup>, Domingos Alves dos Anjos Neto<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Graduando em Odontologia – Universidade Tiradentes; <sup>1</sup>Graduando em Odontologia – Universidade Tiradentes; <sup>2</sup>MSc Professor Titular do curso de odontologia – Universidade Tiradentes

---

## Resumo

Os sistemas de rotação contínua e alternada têm por finalidade o tratamento de canais radiculares atresiadados e/ou curvos de uma forma mais rápida e segura do que se faziam em um passado recente. Até a década dos anos 60, essa instrumentação era feita utilizando-se instrumentos menos flexíveis e sem memória elástica, tornando-os contraindicados, uma vez que podem provocar algum tipo de fratura, degrau, ZIP ou perfurações. Dentre os sistemas de rotação contínua apresentados no seguinte estudo, o sistema ProTaper e K3 foram os que apresentaram o maior índice de fratura. Já os sistemas de rotação alternada demonstraram que o sistema Reciproc possui maior resistência a fadiga cíclica e maior flexibilidade que o sistema WaveOne. Cabe ao profissional a escolha do melhor sistema automatizado para a qual sua habilidade e conhecimento do sistema serão fatores primordiais, bem como análise do caso clínico em questão.

**Palavras-Chave:** *Sistemas Rotatórios; Reciprocante; Instrumentação do Canal Radicular*

---

## Abstract

The systems of alternating and continuous rotation aim the treatment of narrow and / or curved root canals in a faster and safer way than they did in a recent past. Until the 1960s, for this instrumentation, professionals used less flexible and without elastic memory instruments; such characteristics contraindicated these instruments because they could cause some type of fracture, step, ZIP or perforations. Among the systems of continuous rotation presented in the following study, the system ProTaper and K3 were those that presented the highest fracture index. Alternating rotation systems have demonstrated that the Reciproc system has greater resistance to cyclic fatigue and greater flexibility than the WaveOne system. It is up to the professional to choose the best-automated system for which their ability and knowledge of the system will be paramount factors, as well as the analysis of the clinical case in question.

**Keywords:** *Rotary Systems; Reciprocating; Root Canal Instrumentation.*

---

## 1.Introdução

A terapia endodôntica estabelece uma ligação fundamental com a anatomia dental interna, pois é nesse espaço que se localiza a área de atuação dos profissionais que exercem essa especialidade na Odontologia. Este espaço anatômico, por sua vez, apresenta variáveis morfométricas que podem estar relacionadas a inúmeros fatores,

como: características internas individuais, idade do paciente, fatores fisiológicos e patológicos (MACHADO, 2007).

Até a década de 60, a instrumentação dos canais radiculares era mais frequentemente realizada pela técnica seriada ou convencional, utilizando-se instrumentos de aço

inoxidável, numa ordem crescente de aumento de seus diâmetros, mantendo-se o mesmo comprimento de trabalho (CERQUEIRA, et al., 2007).

Isso induzia a um número maior de acidentes, como degraus, zip, perfurações, entre outros, principalmente em canais curvos e atresiadados (CERQUEIRA, et al., 2007).

Durante vários anos a rotação dos instrumentos endodônticos no interior do canal radicular era contraindicado, principalmente nos casos que apresentavam curvatura, devido a frequência de acidentes, tais como: deformações, transporte do forame, degraus e perfurações laterais (LEONARDO, 2008).

Nas últimas décadas, tem havido uma constante busca para encontrar o “design” do instrumento endodôntico ideal, porém pouca evolução ocorreu desde a sua standardização, proposta por Ingle & Levine (1958). No entanto, nos últimos 20 anos foi introduzida a liga de NiTi que permitiu recuperar o princípio de movimento de rotação dos instrumentos no interior do canal radicular. Como consequência desta evolução, estão sendo comercializados um número significativo de sistemas de instrumentação mecânico-rotatório (LEONARDO, 2008).

Basicamente, dois sistemas estão disponíveis: aqueles com movimentos de rotação alternada ou recíproca, também denominados de sistemas oscilatórios e os de movimento de rotação contínua também denominados de sistemas rotatórios (LEONARDO, 2008).

Esses instrumentos endodônticos confeccionados com liga de níquel-titânio, com conformação própria e sob condições controláveis podem ser acionadas a motor e indicados para preparo dos canais radiculares. São usados movidos a motor de torque elevado, baixa velocidade e constante. Da mesma forma, a velocidade controlada para o uso destes instrumentos é muito importante pois, as variações de tensão de correntes das alterações da velocidade podem tornar a liga susceptível a fratura (LEONARDO, 1998).

Os sistemas rotatórios, por sua vez, possibilitam a realização de

tratamentos de canais radiculares atresiadados, retos e/ou curvos de molares, de uma forma muito mais rápida do que se fazia em um passado recente. Outras de suas vantagens, são: simplicidade de aplicação e rapidez (LEONARDO, 2008). Os seus objetivos são semelhantes aos da instrumentação convencional, porém as vantagens do uso dos instrumentos rotatórios representam aspectos positivos adicionais, melhorando os resultados do preparo final, quando os mesmos são utilizados de forma adequada. Dentre essas vantagens observa-se: diminuição da extrusão de debris além ápice, limpeza e desinfecção, favorece irrigação e obturação e melhora a forma ideal do preparo (Yared, 2008).

Já os sistemas reciprocantes tem como objetivo principal minimizar os riscos de fraturas causadas pelo stress torcional do instrumento. O ângulo de rotação no sentido horário é designado para ser menor do que o limite elástico do instrumento. As suas principais vantagens incluem: redução do tempo de tratamento, simplificação da técnica e diminuição do transporte do canal principal no terço apical. Diferenciam-se por completar uma rotação de 360° com vários ciclos de movimentos reciprocantes. O WaveOne (Dentsply Maillefer, Suíça) e Reciproc (VDW, Munique, Alemanha) tem sido desenvolvido de forma específica para o uso deste tipo de sistema (PLOTINO et al., 2012).

Este trabalho tem como objetivo principal realizar uma revisão de literatura sobre os sistemas de rotação contínua e rotação alternada demonstrando suas vantagens e desvantagens aplicadas na Endodontia mostrando alguns sistemas específicos.

## 2.Revisão de Literatura e Discussão

O maior obstáculo para o sucesso dos sistemas automatizados em endodontia foi a reprodução dos complexos movimentos da instrumentação manual (SYDNEY, 2000). Entretanto, o vasto conhecimento sobre o movimento ideal, propiciador de uma modelagem correta, mostrou-se frágil quando Roane et. al. (1985) introduziram os movimentos rotacionais

de força balanceada e quando De Deus (1992) preconizou a técnica de movimentos oscilatórios, os quais, ocuparam lugar de destaque na moderna terapia endodôntica, com resultados que apontam uma baixa incidência de desvios e uma melhor centralização do canal radicular. Os instrumentos de níquel-titânio, tem sido os mais indicados para esses dois tipos de movimentos, o que em muito incentivou a automação baseada nestes princípios.

Buehler, em 1963, introduziu o NiTi na odontologia para uso em ortodontia denominado nitinol, devido a sua composição de 52% de níquel, 45% de titânio e 3% de cobalto. No final dos anos 80, surgiram o uso de ligas resistentes denominadas NiTi, consideradas mais flexíveis que o nitinol com característica adicional da superelasticidade (LEONARDO, 2008).

Com o surgimento do níquel-titânio os acidentes que ocorriam durante o preparo de canais curvos quando empregado as limas de aço inoxidável diminuíram consideravelmente, resultando em menores dificuldades na correta limpeza do canal radicular, uma obturação de boa qualidade e menores riscos de fracasso do tratamento (VILAS BOAS et. al., 2013).

Apesar de vantajoso o preparo do canal radicular, os instrumentos rotatórios de níquel-titânio podem sofrer dois tipos de fraturas: fadiga flexural (cíclica) e fadiga torsional. A fadiga flexural ocorre quando repetidos movimentos de tensão e compressão concentram-se no ponto máximo de flexão de um canal curvo. A fadiga torsional ocorre quando a ponta do instrumento se prende as paredes do canal e o restante do instrumento continua o seu movimento de rotação. Esse estresse aumenta quando os instrumentos são utilizados em canais curvos (VILAS-BOAS et.al.,2013).

De uma forma geral, os sistemas rotatórios são bastantes eficientes em remover detritos devido aos ângulos helicoidais das limas. Entretanto, o movimento rotatório provoca uma fadiga muito grande às limas. Além disso, o embricamento das pontas das limas no interior do canal pode levar à fratura das limas de maneira muito rápida e há uma redução maior da população bacteriana

do canal radicular quando comparados com limas k de aço inoxidável (DALTON et.al., 1998).

Por outro lado os sistemas reciprocantes são de certa forma sistemas rotatórios não contínuos. Estes sistemas não são oscilatórios. O fato de ter uma rotação contínua alternada, diminui significativamente a fadiga dos instrumentos, sendo estes sistemas bastantes seguros. Apesar de aumentar a segurança os sistemas reciprocantes deixam a desejar em relação aos sistemas rotatórios no que se diz respeito a remoção de detritos de dentro dos canais, ou seja, os sistemas rotatórios são muito eficientes, mas de certa forma apresentam risco de fratura e os sistemas reciprocantes são bastantes seguros, porém deixam a desejar em eficiência mecânica. Este movimento diminui o estresse do instrumento endodôntico reduzindo o risco de fadiga cíclica causada pela tensão e compressão que se produz no interior do canal radicular no momento da instrumentação, além de favorecer o preparo do canal radicular com um único instrumento (SILVA et.al., 2012).

## 2.1 Sistemas de Rotação Contínua

Os primeiros sistemas rotatórios criados foram o Profile series 29, desenvolvidos pela Tulsa Dental Products, os quais evoluíram para LightSpeed que é parecido no seu formato às brocas de Gates Glidden, com um pescoço longo e uma pequena cabeça cortante em forma de chama. Outros sistemas como o Quantec 2000 surgiram na sequência apresentando um jogo com 10 instrumentos o qual era desvantajoso devido a esse grande número de limas, o Pow-R também foi um sistema muito estudado na época que era um complemento à técnica da Força Balanceada e o sistema GT por outro lado preconizava um número pequeno de instrumentos e complementava a técnica manual de limas GT (ITIKAWA, 2005).

Diversos sistemas foram introduzidos no mercado endodôntico, destacando-se entre eles o Profile, K3, ProTaper, Race, Hero 642 e o Quantec (BRAMANTE et.al., 2009).

Esses sistemas variam entre si em relação ao desenho, ângulo de corte, guia

de penetração e conicidade (DUARTE et.al., 2011).

### 2.1.1 Sistema Profile

Fabricado pela Maillefer o sistema apresenta duas conicidades (.04 e .06). Sendo oferecidos com Taper .04 em caixa contendo instrumentos na sequência de 15 a 45 acrescida dos instrumentos 60 e 90 nos três comprimentos 21, 25 e 31 mm. Eles são identificados por uma única estria em sua haste. As limas com taper .06 são comercializadas em caixa contendo instrumentos na sequência de 15 a 40 somente nos comprimentos de 21 e 25mm e identificados por 2 estrias na sua haste. Possui secção em "U" com guias radiais que centralizam a lima no canal e ponta inativa (ITIKAWA, 2005).

O sistema apresenta também os instrumentos denominados de Orifice Shapers, modeladores ou alargadores cervicais, na sequência 1 a 6 com comprimento de 19mm e identificados com 3 estrias na sua haste. Há também a presença de anéis indicadores de profundidade nos comprimentos: 18,19,20 e 22mm, que proporciona um posicionamento rápido e fácil do stop de silicone no comprimento de trabalho exato sem a necessidade de uma régua milimetrada (ITIKAWA, 2005).

### 2.1.2 Sistema Quantec

Esse sistema permite realização de preparo de canal atresiado e curvo com conformação cônica no sentido coroa ápice, com menor dimensão no nível apical e máximo no coronário. Esses instrumentos ao serem levados, acionados a motor aos canais radiculares com velocidade constante e sentido horário, irão promover limpeza, remoção do conteúdo séptico, restos orgânicos e raspas de dentina para a câmara pulpar e consequentemente irão alargar os dois terços coronários promovendo o desgaste anticurvatura (pré-alargamento) seguindo-se o preparo apical (ITIKAWA, 2005).

Os instrumentos do sistema Quantec são feitos de níquel-titânio, compõe-se de 10 instrumentos

numerados de 1 a 10, assim distribuídos: 1-25/06, 2-15/02, 3-20/02, 4-25/02, 5-25/03, 6-25/04, 7-25/05, 8-25/06, 9-40/02 e 10-45/02. Esses instrumentos são utilizados na velocidade de 300rpm (BRAMANTE et.al., 2009).

O sistema Quantec apresenta duas lâminas assimétricas com ângulo de corte ligeiramente positivo, redução periférica e maior massa metálica suportando as lâminas. Sua guia de penetração pode ser ativa (SC) e inativa (LX). Sua conicidade varia de 02 a 06 no instrumento 25 (LEONARDO E LEONARDO, 2002).

Glassman e Serota, Bramante e Betti (2009), recomendam o uso do instrumento Quantec SC combinado com instrumentos manuais. Na remoção da obturação, esta combinação é muito importante pois, os instrumentos manuais, criam um caminho para a introdução dos instrumentos Quantec diminuindo, assim, os acidentes tornando o procedimento seguro e com melhor limpeza do canal (BRAMANTE et.al., 2009).

### 2.1.3 Sistema GT

Sistema revolucionário que preconiza o uso de um a quatro limas GT de conicidades variáveis, necessita de um a nove passos operatórios e de aproximadamente 1 a 5 minutos do tempo clínico do profissional, para realizar o preparo da maioria dos canais radiculares com uma conicidade excelente, pré-definida e standardizada. Não se faz necessário o uso das brocas Gates Glidden evitando e eliminando assim o excessivo alargamento do terço cervical do canal e consequentemente, o risco de trepanações nesse nível (ITIKAWA, 2005).

Os instrumentos do sistema Profile e GT, como o K3, oferecem pontas inativas enquanto os instrumentos do sistema ProTaper original e Race, apresentam pontas ativas (LEONARDO, 2008).

Apresenta três tipos de instrumentos: GT rotatórias .06, GT rotatórias .04 e GT acessórias. As primeiras apresentam diâmetro igual ao da ponta da parte ativa, conicidades de .06 a .12 em quatro cores distintas e com 21 e 25mm e devem ser usadas da maior



conicidade para a menor aplicando o princípio coroa/ápice sem pressão. Já as de conicidade .04 apresentam-se em 3 tamanhos (21, 25 e 31 mm) e diâmetro da parte ativa variando entre 0,20 a 0,35mm, tendo como objetivo dilatar o preparo apical (ITIKAWA, 2005).

#### 2.1.4 Sistema Hero 642

Apresenta três conicidades (.02/.04 e .06), utilizando seis diâmetros de limas, 20, 25, 30, 35, 40 e 45 com conicidade de 0,02mm e diâmetros de 20, 25 e 30 com conicidade de 0,04 e 0,06mm. Possui um ângulo de corte 39 graus positivos, helicoidal, variável e progressivo evitando que ela trave no interior do canal radicular e se desgaste demais, fazendo assim que aumente a vida útil do mesmo. (ITIKAWA, 2005).

O sistema apresenta também um instrumento para ampliação do terço cervical do canal radicular denominado de Endo Flare, que ajuda no desgaste compensatório e no acesso reto ao ápice. (ITIKAWA, 2005).

A identificação do sistema é feita pelo stop de diferentes cores, e estrias de cores equivalentes ao padrão ISO, cor preta indica um instrumento com conicidade de 0,06mm, o tope cinza indica conicidade de 0,04mm e o tope branco, uma conicidade de 0,02mm (ITIKAWA, 2005).

#### 2.1.5 Sistema K3

Lançado em 2001 pela Sybron Dental Specialties/Kerr e desenvolvido pelo criador do sistema Quantec 2000, John T. MacSpadden. O promissor sistema apresenta diferenças significantes em relação aos outros como por exemplo: três diferentes ângulos de corte positivo, ângulo helicoidal variável, amplas superfícies radiais, pequeno comprimento para acesso, três diferentes superfícies radiais, variação no diâmetro do núcleo, código de cores simplificado e ponta segura dentre outras características (ITIKAWA, 2005).

Diferente da maioria dos instrumentos rotatórios que apresentam um ângulo de corte negativo, o instrumento do sistema K3 apresenta 3 planos radiais de corte positivo com ângulos diferentes, fazendo deste sistema o que apresenta maior

capacidade de corte (LEONARDO, 2008).

O sistema apresenta um número grande de instrumentos em sua técnica completa totalizando 20 instrumentos variando nas conicidades de .04 e .06 nos tamanhos de 21, 25 e 30mm e ainda apresenta mais dois orifícios operer (alargadores cervicais) nas conicidades de .08 e .10 no tamanho de 17mm (ITIKAWA, 2005).

A empresa também não especifica uma determinada técnica para obturar o canal preparado pela K3 deixando livre o clínico para escolher a melhor e mais correta técnica para obturar os canais radiculares preparados pelo sistema utilizado (ITIKAWA, 2005).

Di Fiore et al. (2006) compararam a incidência de fratura de quatro sistemas rotatórios, o Profile, GT, ProTaper e K3 e observaram maior índice de fratura com o sistema K3 onde o sistema ProTaper, foi o segundo que mais fraturou, não havendo diferença significativa entre ambos, sendo, também, baixo o índice de fratura em todos os instrumentos.

#### 2.1.6 Sistema ProTaper

Esse sistema apresenta instrumentos que possuem secção transversal triangular convexa, com arestas arredondadas e ângulo de corte ligeiramente negativo. Constituído por 6 instrumentos, 3 denominados Shaping e 3 Finishing. Os Shaping são utilizados para modelagem do corpo do canal e apresentam três diâmetros de ponta ativa (D0) diferentes: 0,17 mm (instrumento S1), 0,19 mm (instrumento SX) e 0,20 mm (instrumento S2). Os Finishing são utilizados para confeccionar o batente apical e apresentam também três diâmetros de ponta ativa (D0) diferentes: 0,20 mm (instrumento F1), 0,25 mm (instrumento F2) e 0,30 mm (instrumento F3) (SOUZA et.al., 2006).

Ozquer Uvanik et al. (2006) compararam vários parâmetros do preparo de canal radicular (secção transversal, área de preparo, transporte apical e tempo de preparo) quando do emprego dos sistemas RaCe, ProTaper e Hero Shaper e observaram que o sistema ProTaper foi o que removeu mais

dentina, não havendo diferença significativa quanto a área de preparo e tempo gasto para instrumentação.

Schirmeister et al. (2006) comparando o sistema ProTaper com outros quatro instrumentos no preparo de canais simulados, verificaram que o RaCe foi o que apresentou melhor característica de preparo.

Xu et al. (2005) compararam o comportamento mecânico de alguns instrumentos rotatórios entre eles o Sistema Protaper, e observaram que o desenho do sistema ProTaper, bem como do Hero 642 apresentaram menor estresse e maior resistência ao torque.

Vanni et al. (2005) compararam diferentes instrumentos no preparo cervical na confiabilidade de determinação do diâmetro anatômico e observaram que o sistema ProTaper apresentou melhor preparo empregando a S1 e SX.

Em 2006, a Dentsply Maillefer lançou o sistema ProTaper Universal com características modificadas da ProTaper original. Entre as mudanças, estão a nova ponta arredondada e a remoção do ângulo de transição, para reduzir o transporte do canal e proporcionar maior segurança. Pequenas mudanças foram feitas no instrumento S2 para um melhor equilíbrio entre o trabalho da S1, S2 e F1. Ranhuras foram adicionadas ao F2 e F3, a fim de torná-los mais flexíveis e homogêneos. A seção transversal F3 da ProTaper Universal também se tornou mais leve com ranhuras, para reduzir a escoriação da seção do material. Fora adicionados dois instrumentos de acabamento F4 e F5, utilizados em canais mais largos ou canais estreitos que precisam ser alargados (DRAGO, PEREIRA, 2012).

Tasdemir et al. (2008), comparando o sistema Mtwo com o ProTaper, em relação à capacidade de remoção do material obturador, constatou que o sistema Mtwo apresentou menor eficiência que o sistema ProTaper.

Bramante et al. (2010), comparando o sistema Mtwo-R com o ProTaper, em relação à capacidade de remoção do material obturador, constatou que o sistema ProTaper-D foi o mais eficiente e o sistema Mtwo-R foi o que menos liberou calor.

Quando comparado com sistemas recíprocos, o sistema ProTaper produziu maior quantidade de raspas de dentina no terço apical em comparação ao sistema WaveOne (SILVA et al., 2012)

### 2.1.7 Sistema MTWO

O sistema Mtwo (VDW, Munique, Alemanha) foi introduzido há poucos anos no mercado pela empresa alemã VDW. Como características apresentam: Seção transversal em forma de "S", Conicidade: 04, .05, .06 e .07, Ponta inativa e rotação variando entre 250 e 350 rpm (SILVA, 2013).

Ângulo helicoidal grande e constante, e, portanto, mais espirais para a estabilidade aumentada do instrumento. Lâminas de corte ativas e um campo progressista permitem a remoção da dentina eficiente e excelente capacidade de corte lateral e maior segurança devido ao estresse mínimo (SILVA, 2013).

Foschi et al. (2004) compararam os sistemas rotatórios MTWO e ProTaper, utilizaram vinte e quatro dentes unirradulares, os quais foram divididos em dois grupos e preparados, cada grupo com um sistema rotatório. Observaram que ambos os instrumentos proporcionaram uma superfície limpa e livre de debris nos terços cervical e médio, mas foram incapazes de produzir uma superfície livre de debris no terço apical.

Schäfer et al. (2006) compararam a eficácia da modelagem de canais simulados utilizando MTWO, K3 e Race, concluindo que os instrumentos MTWO prepararam mais rapidamente os canais curvos, respeitando a curvatura original. Porém, o número de instrumentos fraturados foi maior em relação a Race e K3.

### 2.2 Sistemas de Rotação Alternada

Yared, em 2008, propôs pela primeira vez o uso de um único instrumento para o preparo do canal radicular por meio do uso de limas rotatórias NiTi ProTaper F2. Motivados por este estudo no ano de 2010 a empresa VDW lançou no mercado o

sistema Reciproc. Este sistema tem a proposta de trabalhar em movimentação recíproca, e, é fabricado com uma nova liga NiTi denominada M-Wire, desenvolvida por um processo especial de tratamento térmico, que proporciona maior flexibilidade e resistência a fadiga cíclica que a liga convencional de NiTi (VILAS-BOAS, 2013).

Em 2011, foi lançado no mercado o sistema WaveOne (Dentsply Maillefer) (LOPES, BORTOLINI, 2014).

Os dois sistemas são confeccionados com uma liga denominada M-Wire. Esses sistemas apresentam uma diferença de amplitude de 120° entre os movimentos no sentido horário e anti-horário. O sistema Reciproc oscila 150° no sentido anti-horário e 30° no horário, enquanto o WaveOne apresenta 170° no anti-horário e 50° no horário (ALCALDE et.al., 2015).

Durante o emprego destes instrumentos no preparo, se emprega a entrada de três ou quatro vezes com o instrumento no interior do canal, proporcionando de 3 a 4 renovações da solução irrigadora, enquanto que no sistema rotatório se renova mais que 4 vezes, e estas diferenças podem favorecer uma deficiência na remoção de debris, necessitando da realização de uma investigação para confirmar esta suposição (SILVA et.al., 2012).

### 2.2.1 Sistema Reciproc

O sistema Reciproc está disponibilizado em três diâmetros, as chamadas R25 com ponta #25 e conicidade inicial .08, R40 com ponta #40 e conicidade inicial .06, e R50 com ponta #50 e conicidade inicial .05 (MACHADO et.al., 2012).

Com relação à fadiga cíclica, o sistema Reciproc comparado aos movimentos de rotação contínua no sentido horário em canais artificiais com 40 graus de curvatura e raio de 5mm, demonstraram que o movimento recíproco atinge um número, significativamente maior de ciclos antes da fratura, no entanto, não se tem observado diferença estatisticamente significativa com relação ao número de instrumentos fraturados ou deformados,

desde que o torque e a pressão apical fossem respeitados (VILAS-BOAS et.al., 2013).

Pedullà et al. (2012) constatou que a utilização de WaveOne e Reciproc submersos em hipoclorito de sódio não apresentaram redução significativamente na resistência à fadiga cíclica dos instrumentos, contudo o instrumento Reciproc R25 mostrou-se mais resistente.

Arias, Perez-Higueras e De Le Macorra (2012) compararam a resistência à fadiga cíclica dos instrumentos Reciproc e WaveOne em dois níveis (5mm e 13mm da ponta ativa), demonstrando que as limas Reciproc são mais resistentes a fadiga cíclica que as limas WaveOne em todas as posições testadas.

Versiani (2012) relatou que o instrumento Reciproc R25 ocasiona menor alteração nas condições geométricas do canal radicular, quando comparado aos sistemas WaveOne e ProTaper.

Segundo Vilas-Boas et al. (2013) a provável causa da fratura do instrumento com rotação contínua é que a rotação em canais curvos, tem o estresse de tensão e compressão concentrado em um único ponto do instrumento, enquanto no movimento recíproca são distribuídos em 3 diferentes pontos durante os ciclos. Isso explica a maior resistência à fadiga cíclica dos instrumentos quando submetidos ao movimento recíproca. Portanto, o sistema Reciproc mostrou-se seguro até sua terceira utilização com o emprego da rotação contínua anti-horária.

Zuolo et al. (2013), compararam os sistemas Mtwo-R e Reciproc na capacidade e velocidade de remoção do material obturador e constataram que o sistema Mtwo-R foi significativamente menos eficiente do que o sistema Reciproc.

### 2.2.2 Sistema WaveOne

O sistema WaveOne está disponível em três diâmetros, que também variam na conicidade, os chamados Small que possui ponta #21 e conicidade inicial .06, Primary com ponta #25 e conicidade inicial .08, e

Large com ponta #40 e conicidade inicial .08 (MACHADO et.al., 2012).

Estudos demonstram que o instrumento Reciproc possui maior resistência a fadiga cíclica e maior flexibilidade do que o WaveOne, o que pode ser explicado pela menor massa metálica do instrumento em relação ao WaveOne e, também à maior amplitude do movimento realizado durante o preparo com o sistema WaveOne (ALCALDE et.al., 2015).

A análise entre terços da penetração da lima no conduto mostrou que o WaveOne obteve comportamento semelhante em todos os terços, porém o Reciproc obteve uma atuação mais rápida no terço médio e apical (MACHADO et al., 2012).

A secção transversal mais apical é em forma de triângulo convexo modificado e a secção transversal mais coronária é triangular convexa sem modificações (GAYOSO, 2014).

Em um estudo de Marzouk (2013) com 40 primeiros molares inferiores, usando somente as raízes mesiais dos mesmos, divididos em dois grupos: sistema Twisted File (TF) (Sybron Endo) e o sistema WaveOne (WO) (Dentsply) e avaliados com tomografia computadorizada Cone-Beam, mostrou que o grupo WO teve um menor transporte apical quando comparado ao grupo TF. Já o transporte nos terços médio e coronal não teve diferença significativa (GAYOSO, 2014).

Plotino et al. (2012) mostraram em estudo comparativo que o instrumento Reciproc apresenta mais resistência à fadiga do que o instrumento WaveOne. Essa diferença pode ser explicada pelo tipo de secção transversal das limas, uma vez que a lima Reciproc apresenta uma secção transversal semelhante à Mtwo e a lima WaveOne é semelhante à ProTaper, quanto sua secção transversal (GAYOSO, 2014).

Bürklein (2012) em estudo “in vitro” avaliou a quantidade de debris extruídos durante a instrumentação rotatória contínua e rotatória recíproca usando as limas Reciproc e WaveOne em reciprocidade e ProTaper e Mtwo em rotação contínua. Todos os movimentos extruíram debris apical, porém o movimento recíproco

apresentou maior extrusão de debris que o outro movimento, sendo a lima Reciproc a que mais extruiu material para fora do ápice e também a mais rápida para preparo do canal radicular (GAYOSO, 2014).

Em outro estudo Bürklein et al. (2012) estudaram a eficiência de limpeza e modelagem de dois sistemas de limas de uso único e cinemática recíproca (Reciproc e WaveOne), comparando com dois sistemas de limas rotatórias contínuas (Mtwo e ProTaper), em canais apresentando curvatura aguda. Nas condições pré-estabelecidas, todos os sistemas de instrumentação mantiveram a trajetória do canal radicular, demonstrando segurança durante a fase de instrumentação. Os autores concluíram que não há diferenças significativas em relação à qualidade da instrumentação efetuada com sistema de limas de “uso único” quando comparadas aos sistemas de instrumentação seriada.

### 3.Considerações Finais

Os sistemas de rotação contínuas e alternados, tem por finalidade o tratamento de canais atresiaados, retos e/ou curvos de uma forma muito mais rápida e segura do que se fazia em um passado recente.

Para que esses sistemas funcionem de forma adequada é importante que sejam respeitadas todas as especificações do fabricante quanto ao seu uso em relação ao torque e força balanceada.

A escolha do melhor sistema vai depender da habilidade e do conhecimento que o endodontista possui, como também do caso em questão. Apesar de se mostrar vantajosa não se pode esquecer da exploração com limas manuais e criação de glide path que dificilmente serão substituídas pelas mecanizadas.

### Referências

1-ALCALDE M.P, GUIMARÃES B.M, FERNANDES S.L, VIVAN R.R, DUARTE M.A.H, BRAMANTE C.M. Unicone: Um novo Sistema recíproco para preparo dos canais radiculares. *Rev Odontol Bras Central*, v.24, n.71, p.214-216, 2015.

- 2-ARIAS A, PEREZ-HIGUERAS JJ, DE LE MACORRA JC. Differences in Cyclic Fatigue Resistance at Apical and Coronal Levels of Reciproc and Wave One New Files. **J Endod.**, v.38, n.9, p.1244-1248, 2012.
- 3-BRAMANTE CM, FIDELIS NS, Assumpção TS, BERNARDINELI N, GARCIA RB, BRAMANTE AS et al. Heat release, time required, and cleaning ability of Mtwo R and protaper universal retreatment systems in the removal of filing material. **J Endod.**, v.36, n.11, p.1870-3, 2010.
- 4-BRAMANTE C.M, MORAES I.G, BERNARDINELI N, GARCIA R.B, CASTILLO S.A.S, BRAMANTE A.S. Avaliação do Sistema Quantec SC usado nas velocidades de 350 ou 700 rpm em retratamento endodôntico. **Braz Dent Sci.**, v.12, n.3, p.44-49, 2009.
- 5-BÜRKLEIN S, HINSCHITZA K, DAMMASCHKE T, SCHAFER E. Shaping ability and cleaning effectiveness of two single-fire systems in severely curved root canals of extracted teeth: reciproc and WaveOne versus Mtwo and ProTaper. **Int Endod J.**, v.45, n.5, p.449-61, 2012.
- 6-CERQUEIRA L.G, GOMES C.C, PENINA P, PRADO M.A, FREITAS L.F, CAMÕES I.C, FIDEL R. Técnicas de instrumentação manual e rotatória: Comparação da modelagem dos canais radiculares. **UFES Rev. Odontol.**, v.9, n.1, p.13-19, 2007.
- 7-DALTON B.C, ORSTAVIK D, PHILIPS C, PETTIETTE M, TROPE M. Bacterial Reduction with Nickel-Titanium Rotary Instrumentation. **J.Endod.**, v.24, n.11, p.763-7, 1998.
- 8-DE DEUS, Q.D. **Endodontia**. 5.ed., 1992, Medsi: Rio de Janeiro, 695p.
- 9-DI FIORE P.M, GENOV K.A, KOMAROFF E, LI Y, LIN L. Nickel-titanium rotary instrument fracture: a clinical practice assessment. **Int Endod J**, Oxford, v. 39, n. 9, p. 700-8, Sep. 2006.
- 10-DUARTE M.A.H, PÁSCOA M.G, ROSSINI A.M.S, KUGA M.C, JUNIOR A.S, YAMANARI G.H. Comparação de dois Sistemas Rotatórios no preparo de canais curvos simulados. **Revista Faipe.**, v.1, n.1, p.29-34, 2011.
- 11-DRAGO M.A, PEREIRA R.S. Instrumentos Rotatórios: ProTaper Universal. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde.**, v.14, n. p.78-82, 2012.
- 12- FOSCHI F.; NUCCI C.; MONTEBUGNOLI, L. Evaluation of canal wall dentine following use of Mtwo and ProTaper NiTi rotary instruments. **Int Endod J**, v.37, p.832-9, 2004.
- 13-GAYOSO G.R. **Instrumentos de Reciprocagem: WaveOne e Reciproc**. Piracicaba, SP, 2014. 45p. Monografia (especialização em endodontia). Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.
- 14- INGLE J, LEVINE M. The need for uniformity of endodontic instruments, equipment and filling materials. **In: Grossman L**, ed. Transactions of the second international conference on endodontics, v. 234, p. 123-42, 1958.
- 15-ITIKAWA G.N. **Instrumentos Rotatórios em Níquel-Titânio**. Piracicaba, SP, 2005. 65p. Monografia (especialização em endodontia). Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.
- 16-LEONARDO, M.R., LEAL, J.M., Técnica de Instrumentação que incluem instrumentos rotatórios no preparo biomecânico dos canais radiculares. Cap.19. **Endodontia: Tratamento de Canais Radiculares**. 3ª Ed. São Paulo: Panamericana, p.419-428, 1998. 902.
- 17-LEONARDO M.R.; LEONARDO R.T. **Sistemas rotatórios em Endodontia: instrumentos de Níquel-Titânio**. São Paulo: Artes Médicas, 2002.
- 18-LEONARDO, M.R., Instrumentação não convencional de canais radiculares: Sistemas de rotação alternada. Cap.19. **Endodontia: Tratamento de canais radiculares: Princípios Técnicos e Biológicos**. 1ª Ed. São Paulo: Artes Médicas, v.2, p.167-168, 2008. 1471
- 19-LEONARDO, M.R., Instrumentação não convencional de canais radiculares: Sistemas Rotatórios. cap.20. **Endodontia: Tratamento de canais radiculares: Princípios Técnicos e Biológicos**. 1ª Ed. São Paulo: Artes Médicas, v.2, p.837-840, 2008. 1471.

- 20-LOPES N.M, BORTOLINI M.C.T. Sistema de rotação alternada (Reciproc): Aplicação em canais curvos. **Revista Uningá Review.**, v.19, n.3, p.56-60, 2014.
- 21-MACHADO, M.E.L., Anatomia Dental Interna e Externa e Macroestruturas Dentais. Cap.11. **Endodontia: da Biologia à Técnica.** São Paulo, Livraria Santos, p.161-172, 2007. 484.
- 22-MACHADO M.E.L, NABASHIMA C.K, LEONARDO M.F.P, CARDENA J.E.U. Análise do tempo de trabalho da instrumentação recíproca com lima única: WaveOne e Reciproc. **Rev Assoc Paul Cir Dent.**, v.66, n.2, p.120-124, 2012.
- 23- MARZOUK AM, GHONEIM AG. Computed tomography evaluation of canal shape instrumented by Messer different kinematics rotary nickel-titanium systems. **J.Endod**, v.39, n.7, p.906-9, 2013.
- 24-OZOUER UYANIK M. CEHRELI ZC, OZGEN MOCAN B, TASMAN DAGLI F. Comparative evaluation of three nickel-titanium instrumentation systems in human teeth using computed tomography. **J. Endod.** Baltimore, v.32, n.7, p.668-71, July 2006.
- 25-PEDULLÀ E, GRANDE NM, PLOTINO G, PALERMO F, GAMABARINI G, RAPISARDA E. Cyclic fatigue resistance of two reciprocating nickel-titanium instruments after immersion in sodium hypochlorite. **Int Endod J.** 2012.
- 26-PLOTINO G, GRANDE NM, TESTARELLI L, GAMBARINI G. Cyclic fatigue of Reciproc and WaveOne reciprocating instruments. **Int Endod J.**, v. 45, n.7, p.614-618, 2012.
- 27-ROANE JB, SABALA CL, DUNCANSON M.G. the “balanced force” concept for instrumentation of curved canals. **J. Endod.** Chicago, v.11, n.5, p.203-211, May 1985.
- 28-SILVA A. Análise comparativa da ampliação de canais radiculares curvos entre técnica manual e mecanizada com o uso do sistema MTWO-Estudo in Vitro. Lages. SC, 2013. 54p. Monografia (especialização em endodontia), Universidade do Planalto Catarinense.
- 29-SILVA P.A.A, GUIMARÃES B.M, PEROCHENA A.C, PÉREZ C.A.F, CAVENAGO C.R.E. Comparação dos debris produzidos após instrumentação pelos sistemas WaveOne e ProTaper em canais mesiais de molares inferiores. **Rev Odontol Bras Central.**, v.21, n.56, p.560-562, 2012.
- 30-SOUZA R.E, BROSCO V.H, MORAES F.G, BRAMANTE C.M, MORAES I.G, BERNARDELI N, GARCIA R.B. Avaliação Clínica do Sistema ProTaper na instrumentação de canais de dentes posteriores. **Rev Inst Ciênc Saúde.**, v.24, n1, p.53-57, 2006.
- 31-SCHÄFER, E.; ERLER, M.; DAMMASCHKE T. Comparative study on the shaping ability and cleaning efficiency of rotary Mtwo instruments. Part 1. Shaping ability in simulated curved canals. **Int Endod J**, v.39, p.196-202, 2006.
- 32-SCHIRRMEISTER JF, MEYER KM, HERMANNNS P, ALTENBURGER MJ, WRBAS KT. Effectiveness of hand and rotary instrumentation for removing a new synthetic polymer-based root canal obturation material (Epiphany) during retreatment. **Int Endod J.**, v.39, n, p.150-6, 2006.
- 33-SYDNEY G.B, FERREIRA J.L, BERGER C.R, PELISSARI C.A. Estudo comparativo do preparo do canal radicular realizado manualmente a acionado a motor com rotação alternada. **Rev. Bras. Odontol.**, v.57, n.2, p.91-95, 2000.
- 34-TASDEMIR T, ER K, YILDIRIM T, CELIK D. Efficacy of three Rotary NiTi instruments in removing gutta-percha from root canals. **Int Endod J.**, v.41, n.3, p.191-6, 2008.
- 35-VANNI, J. R. et al. Influence of cervical prefl aring on determination of apical size in maxillary molars: SEM analysis. **Braz Dent J**, v.3, p.181-6, Jan. 2005.
- 36-VERSIANI MA. Avaliação do preparo biomecânico e da obturação de canais radiculares ovais promovidos pelos sistemas de instrumento único WaveOne, Reciproc e SAF. São Paulo, SP, 2012; 198p. Tese (Doutorado em Endodontia). Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

37-VILAS-BOAS R.C, ALCALDE M.P, GUIMARÃES B.M, ORDINOLA-ZAPATA R, BUENO C.R.E. Reciproc: Comparativo entre cinemática recíproca e rotatória em canais curvos. **Rev Odontol Bras Central**. v.22, n.63, p.164-167, 2013.

38-XU, Q, FAN B, FAN MW ,BIAN Z. Clinical evaluation of three nickel-titanium rotary instruments in preparation of curved root canals. **Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi**, v.23, n.4, p.286-91, Aug 2005.

39-YARED G. Canal preparation using only one Ni-Ti Rotary instrument: preliminary observations. **Int Endod J.**, v.41, p.339-44, 2008.

40-ZUOLO AS, MELLO Jr JE, CUNHARS, ZUOLO ML, BUENO CES. Efficacy reciprocating and Rotary techniques for removing filing material during root canal retreatment. **Int Endod J.** v.46, n.10, p.947-53, 2013.