

DANIELA ELIAS ROMANELLI CARVALHO

**RECIPROC: INSTRUMENTO ENDODÔNTICO DE USO ÚNICO**

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para obtenção do título de especialista em Endodontia.

PIRACICABA

2015

DANIELA ELIAS ROMANELLI CARVALHO

**RECIPROC: INSTRUMENTO ENDODÔNTICO DE USO ÚNICO**

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para obtenção do título de especialista em Endodontia.

Orientador: Prof. Dr. Caio Cezar Randi Ferraz

PIRACICABA

2015

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba  
Marilene Girello - CRB 8/6159

C253r	<p>Carvalho, Daniela Elias Romanelli, 1972- Reciproc: instrumento endodôntico de uso único / Daniela Elias Romanelli Carvalho. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2015.</p> <p>Orientador: Caio Cezar Randi Ferraz. Trabalho de Conclusão de Curso (especialização) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.</p> <p>1. Endodontia. I. Ferraz, Caio Cezar Randi, 1973- II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.</p>
-------	---

Dados fornecidos pelo autor do trabalho

## SUMÁRIO

RESUMO.....	5
ABSTRACT.....	6
1. INTRODUÇÃO.....	7
2. DESENVOLVIMENTO.....	8
2.1.MOVIMENTO RECÍPROCO OU OSCILATÓRIO.....	8
2.2. SISTEMA RECÍPROC.....	9
2.3. LIMPEZA E MODELAGEM.....	11
2.4. FADIGA E FRATURA.....	12
2.5. TRANSPORTE DO CANAL E EXTRUSÃO DE DEBRIS.....	13
2.6. INFLUÊNCIA DA ESTERILIZAÇÃO.....	14
2.7. RETRATAMENTO ENDODÔNTICO.....	15
2.8. METALURGIA.....	15
3. CONCLUSÕES.....	16
4. REFERÊNCIAS.....	17

## RESUMO

A Endodontia vem sofrendo modificações ao longo dos anos. O surgimento das limas de Níquel-titânio e sistemas rotatórios foi um grande avanço nessa especialidade odontológica. Numerosas tentativas têm sido realizadas para melhorar e facilitar o preparo dos canais radiculares com o objetivo de alcançar o sucesso. A proposta deste trabalho é descrever um sistema de limas única com movimento recíprocante (RECIPROC) apresentando sua técnica, suas características, vantagens e desvantagens comparando com outros sistemas já utilizados na Endodontia. O sistema Reciproc mostrou que o movimento oscilatório ou recíprocante é extremamente interessante para o preparo dos canais radiculares. Relatos da literatura mostram que o movimento recíprocante atinge o objetivo de limpeza e modelagem dos canais radiculares com um menor tempo de trabalho, facilitando muito o tratamento endodôntico. Para atingir o sucesso, é preciso ter o conhecimento das características do sistema utilizado, da anatomia dos canais radiculares e domínio da técnica.

## **ABSTRACT**

The Endodontics has undergone changes over the years. The advent of NiTi files and rotary systems was one of the major breakthroughs in the specialty. Numerous attempts have been made to improve and facilitate the preparation of root canals in order to achieve success. The purpose of this paper is to describe a system of single files with reciprocating motion (RECIPROC) presenting the technique, its features, advantages and disadvantages comparing with other systems already used in endodontics. The Reciproc system showed that the oscillatory or reciprocating motion is extremely interesting for the preparation of root canals. The literature has shown that the reciprocating motion reaches the purpose of cleaning and shaping the root canals with a shorter length of work, greatly facilitating endodontic treatment. To achieve success, the clinician must have knowledge of the characteristics of the system to be used, the anatomy of the root canals and mastery a technique.

## 1 - INTRODUÇÃO

A Endodontia vem sofrendo modificações ao longo dos anos. O surgimento das limas Níquel-titânio e sistemas rotatórios, assim como o uso do microscópio, foram um grande avanço nessa especialidade tão importante na Odontologia.

Segundo De Deus (1992), inicialmente a Endodontia preocupava-se somente em eliminar a dor e era praticada de forma empírica e sem bases sólidas. Somente após 1940 iniciou-se um movimento para estabelecer técnicas para tratamento dos canais radiculares. Assim o estudo da Endodontia tornou-se cada dia mais importante para alcançar o sucesso com segurança e simplicidade no tratamento endodôntico.

Atualmente permanece o objetivo de eliminar microrganismos e suas toxinas presentes no canal radicular, preservando a saúde do periodonto apical, através da limpeza e modelagem do canal radicular, possibilitando uma obturação tridimensional e selando hermeticamente o sistema de canais. Portanto limpeza, modelagem e obturação eficientes são fundamentais para o sucesso da terapia endodôntica.

Yared (2008) introduziu um novo conceito em que ele propôs uma técnica utilizando uma única lima NiTi em movimento recíprocante, com o objetivo de diminuir o número de instrumentos utilizados para o preparo dos canais radiculares, simplificar a técnica reduzindo o tempo de preparo e custo operacional e eliminar a possibilidade de contaminação desses instrumentos.

Em 2011 foi introduzido no mercado internacional o sistema RECIPROC (VDW, Munique, Alemanha). Os instrumentos são feitos de uma liga especial M-Wire e são usados em movimento recíprocante ou oscilatório.

Segundo Bürklein *et al.*(2012), a redução de microrganismos intracanal é o maior objetivo a ser alcançado no tratamento endodôntico, entretanto nenhum instrumento é capaz de limpar o sistema de canais completamente, sendo a porção apical e istmos as mais limitadas.

Jeon *et al.*(2014) descreveram a instrumentação dos canais como uma das etapas mais importantes do tratamento endodôntico, influenciando outras etapas como a irrigação e obturação.

Tradicionalmente, o preparo dos canais era feito com limas manuais de aço inoxidável. Com o surgimento das limas de Níquel- Titânio elas estão sendo gradativamente substituídas. Os instrumentos de Níquel – Titânio representaram significativo progresso no preparo dos canais radiculares com redução de erros de procedimento. Esses instrumentos são mais flexíveis, tem grande poder de corte e são mais rápidos. Apesar das grandes vantagens, as limas de Níquel-titânio apresentam como maior desvantagem o risco de fratura dentro do sistema de canais e o custo do tratamento. Para aumentar a resistência à fratura dessas limas, os fabricantes introduziram uma nova liga chamada M- Wire que aumenta a flexibilidade e resistência dos instrumentos.

A proposta deste trabalho é descrever este novo sistema de limas chamado Reciproc, mostrando suas características e relatos da literatura que justifiquem seu uso na prática clínica.

## **2 - DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 – MOVIMENTO RECÍPROCO OU OSCILATÓRIO**

Os avanços tecnológicos nos dias atuais têm permitido melhora constante na qualidade dos tratamentos endodônticos, assim como, redução no tempo necessário para o tratamento do canal radicular. A nova tecnologia permitiu a mudança de uma instrumentação manual para a mecânica.

Atualmente temos dois sistemas mecanizados disponíveis no mercado: um sistema de rotação contínua e outro sistema de movimento recíprocante, também chamado de oscilatório.

O conhecimento detalhado da anatomia interna do sistema de canais radiculares e o avanço tecnológico dos instrumentos permitiram um grande avanço para atingir o sucesso na terapia endodôntica.

O sistema de rotação contínua consiste em um pequeno movimento rotacional alternado com movimentos de entrada e saída. Várias limas são utilizadas para o completo preparo dos canais radiculares.

O sistema recíprocante ou oscilatório consiste em movimentos no sentido horário e anti-horário, onde o ângulo de corte no sentido anti-horário é maior que o horário, permitindo que o instrumento continue em progressão contínua até atingir

toda a extensão do canal radicular. Nesse novo sistema apenas uma única lima é utilizada, sendo descartada após o uso.

De Deus (1992) preconizou a técnica de movimento oscilatórios, onde se inicia com movimentos discretos nos sentidos horário e anti-horário simultaneamente com o aprofundamento da lima manual K até atingir toda a extensão do canal.

Yared em 2008, reintroduziu essa técnica de movimento oscilatório usando limas de NiTi em um sistema rotatório. O autor utilizou um único instrumento ProTaper F2 para a instrumentação completa do canal radicular. O comprimento de trabalho foi alcançado com uma lima #08 e posteriormente uma lima rotatória F2 ProTaper em movimento recíprocante foi introduzida em movimentos de entrada e saída e com leve pressão apical até encontrar resistência. Segundo o fabricante, os instrumentos Reciproc foram desenvolvidos especialmente para o uso no modo recíprocante, durante o qual o instrumento é primeiramente movimentado no sentido do corte, e depois liberado pela inversão do sentido de rotação. Os ângulos do movimento recíprocante são exatos, estando adaptados à forma do instrumento. Dessa maneira, o instrumento vai penetrando em direção ao ápice radicular (manual VDW Silver). O autor concluiu que esta técnica tem melhor custo-benefício, eliminação da infecção cruzada e diminuição da fadiga do instrumento, visto que a lima é descartada após o uso.

## **2.2 – SISTEMA RECIPROC (VDW)**

A proposta deste trabalho é descrever o sistema Reciproc (VDW, Munique, Alemanha) apresentando sua técnica, suas características, vantagens e desvantagens.

Bürklein *et al.*(2012) compararam a capacidade de modelagem e eficácia na limpeza no preparo de canais curvos usando os sistemas Reciproc e WaveOne e descreveram os mesmos. As limas Reciproc são feitas de uma liga especial chamada M-Wire que passam por um tratamento térmico, aumentando sua flexibilidade e melhorando a resistência à fadiga cíclica.

Os instrumentos apresentam uma secção transversal em forma de “S” com lâminas afiadas. O sistema possui 3 limas com tamanhos e conicidades diferentes: R25 (0,25 mm de diâmetro e taper 0,08); R40 (0,40 mm de diâmetro e taper 0,06); R50 (0,50 mm de diâmetro e taper 0,05).

Os instrumentos são fabricados para serem descartados após o uso, não permitindo sua esterilização, reduzindo assim o risco de infecção cruzada e fratura.

O sistema também possui pontas de papel absorvente que correspondem às limas R25, R40 e R50 e possuem 18, 20 e 22 mm de comprimento. O sistema também possui cones de Guta-percha correspondentes aos tamanhos dos instrumentos.

O sistema é utilizado através de um motor alimentado por uma bateria recarregável, podendo ser utilizado enquanto está sendo recarregado (motor VDW).

Segundo o fabricante na maioria dos casos deve-se usar o instrumento R25, mas uma radiografia deve ser realizada previamente e a escolha deve ser feita de acordo com a largura do canal: estreito, médio ou amplo. Se o canal for parcialmente ou completamente invisível, o mesmo deve ser considerado estreito e deve-se usar uma lima R25. Se o canal for completamente visível na radiografia e uma lima manual #30 entrar passivamente até o comprimento de trabalho, então se deve usar um instrumento R50 e o canal é considerado amplo. Se a lima manual #30 não entrar, tente uma lima manual #20; se esta penetrar passivamente então se deve usar o instrumento R40 e o canal é considerado médio. Se a lima manual #20 não penetrar passivamente, tente a lima manual #15 e o canal é considerado estreito, devendo-se usar então o instrumento R25.

As limas devem ser introduzidas no canal e o motor acionado pelo pedal. Os canais devem estar preenchidos com solução irrigante e o movimento das limas deve ser de entrada e saída com 3mm de amplitude. Deve ser aplicada uma leve pressão e a lima deve ser limpa a cada 3 movimentos de entrada e saída. Após o preparo descrito nos 2/3 iniciais do canal, deve ser realizada a odontometria para determinar o comprimento de trabalho. A lima então deve ser inserida novamente no canal e o ápice deve ser preparado da mesma maneira preconizada para os 2/3 cervicais.

Yared (2011) também descreveu o sistema. Segundo o autor deve-se usar uma lima manual #10 previamente ao Reciproc em casos de canais com curvatura gradual. Em casos de dilaceração radicular é contraindicado o uso desse sistema, devendo-se usar as limas manuais. Essas limas manuais também devem ser usadas para ampliação apical em casos que há necessidade de ampliar mais que a lima R50.

Ainda segundo o fabricante, o sistema Reciproc também pode ser utilizado em casos de retratamento endodôntico. A guta-percha do 1/3 coronário deve ser removida com Gates e posteriormente deve-se usar a lima R25 com o auxílio de um solvente. Após a remoção do material obturador pode-se utilizar as limas R40 e R50 se for preciso para modelar o canal.

## 2.3 – LIMPEZA E MODELAGEM

Franco *et al.* (2011) compararam a capacidade de modelagem da lima Flexmaster NiTi quando usada em movimento contínuo ou recíprocante em blocos de resina. Os autores concluíram que no movimento recíprocante, a modelagem fica mais centralizada em relação ao movimento contínuo.

Bürklein *et al.* (2012) estudaram a limpeza e capacidade de modelagem no preparo de canais radiculares curvos de dentes extraídos usando Reciproc e WaveOne comparando com MTWO e ProTaper. Eles avaliaram também o tempo de preparo, sendo o Reciproc considerado o mais rápido. Os autores concluíram que todos os sistemas mantiveram a curvatura dos canais e que o sistema MTWO e Reciproc resultaram em uma melhor limpeza apical comparados com ProTaper e WaveOne.

Em uma extensa revisão da literatura, Schäfer & Bürklein (2012) notaram que há melhores resultados com a manutenção do formato original do canal com o uso de instrumentos de NiTi, manual ou rotatório, em comparação com instrumentos de aço inoxidável manual.

De Deus *et al.* (2013), avaliaram a frequência de casos em que o sistema Reciproc (R25) foi capaz de alcançar o comprimento de trabalho sem patência prévia com instrumentos manuais em canais retos e com curvatura moderada. Os autores concluíram que o instrumento R25 é capaz de atingir o comprimento de trabalho sem patência prévia nesses canais.

Bürklein, Bentin e Schäfer (2013) compararam a capacidade de modelagem de canais curvos de dentes extraídos usando sistemas únicos de lima (F360, OneShape e Reciproc) e sistema MTWO. Os autores concluíram que todos os instrumentos mantiveram a curvatura original do canal e são seguros para o uso. Os sistemas Reciproc e OneShape foram mais rápidos que os demais.

Siqueira *et al.* (2013) avaliaram a capacidade de limpeza e modelagem dos sistemas SAF, Reciproc e Twisted usados no preparo de canais mesiais de molares inferiores através da correlação bacteriológica e tomografia. Os resultados mostraram que houve redução bacteriana em todos os grupos, não havendo diferenças entre eles. Nenhum dos instrumentos foi capaz de preparar toda a área do canal, sendo os istmos e terço apical as áreas mais críticas. Também não houve diferença entre os sistemas em relação ao aumento de volume e aumento da área de superfície.

Jeon *et al.*(2014) avaliaram o alargamento da região apical resultante do movimento de entrada e saída no comprimento de trabalho usando Reciproc R25 e WaveOne Primary. O estudo mostrou que não houve diferença entre Reciproc e WaveOne , mas houve um maior alargamento de acordo com o número de movimentos ; quanto maior o número de movimentos, maior o alargamento do canal.

## **2.4 – FADIGA e FRATURA**

Hilt *et al.* (2000) testaram 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. Os autores concluíram 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.

De Deus, Moreira, Lopes e Elias (2010) avaliaram a resistência à fratura de instrumentos F2 ProTaper em movimento recíprocante. O estudo mostrou que o movimento recíprocante aumentou a vida de fadiga cíclica dos instrumentos F2. Mostrou também que a velocidade interfere na vida de fadiga cíclica, quanto maior a velocidade, menor o tempo para fratura do instrumento. Assim, concluíram que o instrumento F2 em movimento recíprocante precisou de maior tempo e mais ciclos para fraturar.

Plotino *et al.* (2012) estudaram a resistência à fadiga dos instrumentos Reciproc e WaveOne. Os autores concluíram que o instrumento Reciproc é mais resistente à fadiga que o WaveOne.

Kim *et al.* (2012) compararam a resistência à fadiga cíclica e resistência à torção de dois sistemas: Reciproc R25 e WaveOne Primary. O sistema ProTaper F2 em movimento contínuo foi usado como controle. Os resultados mostraram que o

Reciproc teve maior número de ciclos para fratura e o WaveOne teve mais resistência a torção que os outros. Ambos demonstraram maior resistência à fadiga cíclica e torção que as limas ProTaper. Os autores concluíram que Reciproc e WaveOne têm propriedades mecânicas melhores que o ProTaper F2 em movimento contínuo.

Lopes *et al.* (2013) avaliaram a influência da flexibilidade e movimentos reciprocantes na fadiga de instrumentos submetidos a testes estáticos e dinâmicos. Foram usados os sistemas Reciproc em movimento reciprocante e MTWO em movimento contínuo. Os resultados mostraram que o Reciproc em movimento reciprocante pode ser usado por mais tempo até fraturar. O Reciproc apresentou menor resistência à flexão.

Plotino, Grande e Porciani (2014) estudaram a incidência de fratura em limas Reciproc. Os autores avaliaram 1696 limas, sendo 1585 limas R25 (93%), 76 limas R40 (5%) e 40 limas R50 (2%). Foram instrumentados 3780 canais radiculares usando a lima K file #10 antes da Reciproc, 3023 usando as limas K file #20 e #30 e 757 retratamentos, onde foi utilizada a lima R25 para remover o material obturador. Os instrumentos foram usados uma única vez e observados no microscópio. Como resultado, obtiveram 8 limas R25 fraturadas durante o tratamento, 5 fraturas em instrumentos em casos de tratamento onde foi usada a lima K #10 e 3 instrumentos em retratamento. Apenas 6 instrumentos R25 deformaram, 4 durante retratamento e 2 durante tratamento. Os instrumentos R40 e R50 não apresentaram fratura ou deformação. Os autores concluíram que o uso único do instrumento, como indica o fabricante, tem uma incidência muito baixa de fratura e deformação.

## **2.5 - TRANSPORTE DO CANAL E EXTRUSÃO DE DEBRIS**

Ferraz *et al.*(2001) compararam “in vitro” a quantidade de debris extruído apicalmente em dentes extraídos, usando técnica da força balanceada, técnica híbrida de instrumentação e três sistemas rotatórios (Quantec 2000, Pow-R e Profile 04). Os autores concluíram que houve maior extrusão de debris na técnica híbrida e que não houve diferenças significantes entre os sistemas rotatórios. A técnica da força balanceada obteve resultados semelhantes aos sistemas rotatórios. Em todos os métodos de instrumentação houve extrusão de debris.

Tanalp *et al.* (2006) avaliaram a quantidade de debris extruído apicalmente durante a instrumentação com três sistemas diferentes: ProTaper, Profile e Hero. Os resultados indicaram que todos os instrumentos causaram extrusão de debris.

Setzer, Kwon e Karabucak (2010) estudaram o transporte apical nos sistemas Profile, Endosequence, Profile com Lightspeed e ProTaper com Lightspeed. Os resultados mostraram que a combinação de diferentes sistemas de limas não aumenta o transporte apical, embora todos tenham apresentado um leve transporte apical.

De Deus *et al.*(2010) estudaram a quantidade de debris extruído pelo forame apical usando o sistema ProTaper F2 em movimento contínuo e recíprocante tendo como referência instrumentos manuais. Os resultados mostraram que não houve diferença na extrusão de debris entre o movimento contínuo e recíprocante. Na instrumentação manual houve maior extravasamento.

You *et al.*(2011) avaliaram a capacidade de modelagem e transporte do canal usando sistema ProTaper em movimento contínuo e recíprocante em canais curvos. Os autores concluíram que o movimento recíprocante não aumenta o transporte apical.

Bürklein & Schäfer (2012) compararam o tempo de preparo e a quantidade de debris extruído após o preparo de canais retos em dentes humanos extraídos usando dois sistemas recíprocante (Reciproc e WaveOne) e dois sistemas contínuos (MTWO e ProTaper). Os autores concluíram que o Reciproc foi o mais rápido e que os sistemas Reciproc e WaveOne produziram mais debris que os outros sistemas.

Lu *et al.* (2013) estudaram a quantidade extruída de debris e irrigantes produzidos pelos sistemas Reciproc e MTWO R ao desobturar canais. Os estudos mostraram que o sistema MTWO R produziu menos extrusão de debris e irrigantes, mas o sistema Reciproc foi mais rápido na desobturação dos canais.

Tinoco *et al.* (2013) compararam a quantidade de extrusão bacteriana usando os sistemas Reciproc , WaveOne (recíprocantes) e BioRace (contínuo) . Esse estudo mostrou que todos os sistemas causaram extrusão bacteriana, porém os sistemas recíprocantes extruíram menos bactérias.

## 2.6 – INFLUÊNCIA DA ESTERILIZAÇÃO

Sonntag & Peters (2007) estudaram o protocolo para a descontaminação dos instrumentos rotatórios de NiTi. O objetivo é determinar se esse protocolo é adequado para limpar sem danificar os instrumentos. Foram usadas as seguintes substâncias: NaOH, NaOCl e CH<sub>5</sub>N<sub>3</sub>. Os autores concluíram que todas as soluções usadas não foram capazes de limpar completamente os instrumentos. Foi observada uma significativa corrosão das limas imersas em NaOCl.

Perakaki, Mellor e Qualtrough (2007) compararam a quantidade de debris residuais em instrumentos endodônticos que foram limpos com ultrassom e lavadora de desinfecção antes da esterilização. Após a limpeza, as limas foram examinadas no microscópio e os autores concluíram que as limas que foram limpas com ultrassom apresentaram menos debris que aquelas que foram limpas em uma lavadora de desinfecção. Nenhuma das limas ficou totalmente livre de debris orgânicos, reforçando a recomendação de uso único para as limas.

## 2.7 – RETRATAMENTO ENDODÔNTICO

Zuolo *et al.* (2013) compararam a eficácia das técnicas recíprocante e rotatória com a técnica manual para remover material obturador de dentes humanos extraídos. Foram usadas as limas K-flex (manual), MTWO R e Reciproc R50. Os autores concluíram que o Reciproc foi mais eficiente para remover o material obturador das paredes dos canais e mais rápido que as outras técnicas.

Shäfer, Köster e Bürklein (2013) compararam as diferentes técnicas de obturação de cone único em termos de porcentagem de preenchimento com guta-percha, preenchimento com cimento e áreas vazias. Foram usados os sistemas Flexmaster, MTWO, ProTaper, Reciproc, WaveOne e Condensação Lateral com limas K Flexofile. Os autores concluíram que Flexmaster, MTWO e Condensação Lateral produziram maior preenchimento com guta-percha no terço apical que os sistemas ProTaper, Reciproc e WaveOne.

Rodig *et al.* (2014) estudaram a eficácia na remoção de material obturador em canais curvos usando instrumentos rotatórios de NiTi recíprocantes (Reciproc e ProTaper Universal Retreatment) e limas Hedstroen avaliados por tomografia computadorizada. Os autores concluíram que não houve diferença entre

os sistemas na remoção do material obturador e todas as amostras apresentaram vestígios de material.

Rio *et al.* (2014) avaliaram a remoção de material obturador usando Reciproc e WaveOne comparado com o sistema ProTaper Universal Retreatment. Os autores concluíram que o Reciproc e WaveOne foram tão efetivos quanto o ProTaper Universal Retreatment na remoção de guta-percha e cimento do canal radicular.

## 2.8- METALURGIA

Johnson *et al.*(2008) compararam a resistência à fadiga cíclica e torção em instrumentos rotatórios Profile 25/04 feitos da liga 508 Nitinol e uma liga experimental M-Wire. Os resultados mostraram que os instrumentos Profile 25/04 fabricados com a liga M-Wire tiveram resistência superior à fadiga cíclica representando um aumento de 390% comparado com o mesmo instrumento fabricado com a liga 508 Nitinol. Os autores concluíram que as propriedades da liga M-Wire são superiores à 508 Nitinol, podendo ser adaptada às outras limas, significando um grande avanço nos sistemas rotatórios.

Alapati *et al.*(2009) estudaram o motivo pelo qual estudos laboratoriais mostraram que a liga M-Wire apresenta maior resistência à tração e fadiga comparada às ligas convencionais de NiTi para instrumentos rotatórios. Os autores concluíram que o processamento das ligas M-Wire produz uma microestrutura contendo martensita, em que as proporções das fases de NiTi dependem das condições de processamento e que essa microestrutura evidencia o fortalecimento da liga.

Al-Hadlaq *et al.*(2010) estudaram a resistência à fadiga por flexão das limas GT serie X rotatórias fabricadas de M-Wire, e GT Profile de liga convencional de NiTi. Os autores concluíram que as limas fabricadas de M-Wire apresentaram maior resistência à fadiga quando comparadas às limas feitas de NiTi convencionais.

Ye & Gao (2012) estudaram a resistência à fadiga cíclica das ligas M-Wire comparadas às ligas convencionais de NiTi. Os resultados mostraram que os instrumentos fabricados com a liga M-Wire apresentaram uma maior força e resistência ao desgaste em comparação aos instrumentos similares fabricados da liga convencional de NiTi devido à sua microestrutura nano-cristalina de martensita.

Pereira *et al.*(2012) compararam as propriedades físicas e mecânicas de uma liga convencional de NiTi com uma liga tratada termicamente de NiTi usadas para fabricar instrumentos endodônticos rotatórios. Os autores concluíram que a liga M-Wire possui propriedades que podem fornecer maior flexibilidade e resistência à fadiga que as outras ligas fabricadas com o processo convencional.

### **3 - CONCLUSÕES**

A Endodontia vem se aprimorando ao longo dos anos desenvolvendo sistemas cada vez mais eficientes para a melhoria da qualidade do tratamento endodôntico aliado à redução do esforço físico e tempo.

Assim sendo, o sistema Reciproc representa um grande avanço para alcançar o sucesso endodôntico.

Relatos da literatura mostram que o sistema Reciproc é bastante eficiente na limpeza e modelagem do sistema de canais radiculares. O movimento reciprocante é capaz de atingir o comprimento de trabalho sem patência prévia em canais retos e com curvatura moderada, sendo mais rápido e seguro para o uso.

A literatura também mostra que o Reciproc é resistente à fadiga, necessitando de um maior número de ciclos para fraturar.

Em alguns estudos, o Reciproc extruiu mais debris em comparação aos outros sistemas avaliados. Tinoco *et al* (2013) usando os sistemas Reciproc, WaveOne e BioRace concluíram que todos os sistemas causaram extrusão bacteriana, porém os sistemas reciprocantes extruíram menos bactérias.

Uma grande vantagem do Reciproc é o uso único da lima, tornando-o um sistema rápido no preparo dos canais e diminuindo o risco de infecção cruzada, já que a lima é descartada após o uso. Estudos demonstram que as limas não ficam totalmente livres de debris orgânicos após a limpeza e esterilização.

Estudos provaram que o Reciproc também é rápido e eficiente para remover material obturador das paredes dos canais, embora nenhum sistema seja capaz de remover todo o material obturador.

A liga M-Wire das limas Reciproc fornece ao instrumento maior resistência à fadiga e flexibilidade, proporcionando maior segurança ao sistema.

O sistema Reciproc surge como uma excelente opção no tratamento endodôntico, prevenindo erros de procedimento e propiciando uma melhoria na qualidade do tratamento com o objetivo de alcançar o sucesso. Este objetivo é

alcançado com o domínio da técnica e conhecimento dos instrumentos e anatomia interna do sistema de canais radiculares.

#### 4 – REFERÊNCIAS

- 1- Alapati SB, Brantley WA, Iijima M, Clark WAT, Kovarik L, Buie C et al. Metallurgical characterization of a new Nickel-Titanium Wire for rotary endodontic instruments. **J Endod.** 2009; 35: 1589-1593
- 2- Al-Hadlaq SMS, AlJarbou FA and Althumairy RI. Evaluation of cyclic flexural fatigue of M-Wire nickel-titanium rotary instruments. **JOE.** 2010; 36(2): 305-307
- 3- Bürklein S, Benten S and Schäfer E. Shaping ability of different single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth. **Int Endod J.** 2013; 46: 590-597
- 4- Bürklein S, Hinschitza K, Dammaschke T and Schäfer E. Shaping ability and cleaning effectiveness of two single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth: Reciproc and WaveOne versus Mtwo and ProTaper. **Int Endod J.** 2012; 45: 449-461
- 5- Bürklein S and Schäfer E. Apically extruded debris with reciprocating single-file and full-sequence rotary instrumentation systems. **JOE.** 2012; 38: 850-852
- 6- De-Deus QD. Endodontia. 5.ed. Rio de Janeiro: **MEDSI**; 1992
- 7- De-Deus G, Arruda TEP, Souza EM, Neves A, Magalhães K, Thuanne E & R Fidel RAS. The ability of the Reciproc R25 instrument to reach the full root canal working length without a glide path. **Int Endod J.** 2013; 46: 993-998
- 8- De-Deus G, Brandão MC, Barino B, Di Giorgi K, Fidel RAS and Luna AS. Assessment of apically extruded debris produced by the single-file ProTaper F2 technique under reciprocating movement. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.** 2010; 110: 390-394

- 9- De-Deus G, Moreira E JL, Lopes HP & Elias CN. Extended cyclic fatigue life of F2 ProTaper instruments used in reciprocating movement. **Int Endod J.** 2010;43: 1063-1068
- 10- Ferraz CCR, Gomes NV, Gomes BPFA, Zaia AA, Teixeira FB & Souza-Filho FJ. Apical extrusion of debris and irrigants using two hand and three engine-driven instrumentation techniques. **Int Endod J.** 2001; 34: 354-358
- 11- Franco V, Fabiani C, Taschieri S, Malentacca A, Bortolin M and Del Fabbro M. Investigation on the shaping ability of nickel-titanium files when used with a reciprocating motion. **JOE.**2011; 37: 1398-1401
- 12- Hilt BR, Cunningham CJ, Shen C and Richards N. Torsional properties of stainless-steel and nickel-titanium files after multiple autoclave sterilizations. **Journal of Endodontics.** 2000; 26(2):76-80
- 13- Jeon HJ, Paranjpe A, Ha JH, Kim E, Lee W and Kim HC. Apical enlargement according to different pecking times at working length using reciprocating files. **J Endod.**2014; 40(2): 281-284
- 14- Jhonson E, Lloyd A, Kuttler S and Namerow K. Comparison between a novel nickel-titanium alloy and 508 nitinol on the cyclic fatigue life of Profile 25/.04 rotary instruments. **J Endod.** 2008; 34: 1406-1409
- 15- Kim HC, Kwak SW, Cheung GSP, Ko DH, Chung SM and Lee W. Cyclic fatigue and torsional resistance of two new nickel-titanium instruments used in reciprocation motion : Reciproc versus WaveOne. **J Endod.** 2012; 38: 541-544
- 16- Lopes HP, Elias CN, Vieira MVB, Siqueira JF, Mangelli M, Lopes WSP *et al.* Fatigue life of Reciproc and Mtwo instruments subjected to static and dynamic tests. **J Endod.** 2013; 39: 693-696
- 17- Liu R, Hou BX, Wesselink PR, Wu MK and Shemesh H. The incidence of root microcracks caused by 3 different single-file systems versus the ProTaper system. **J Endod.** 2013; 39: 1054-1056

- 18- Lu Y, Wang R, Zhang L, Li HL, Zheng H, Zhou D et al. Apically extruded debris and irrigant with two Ni-Ti systems and hand files when removing root fillings: a laboratory study. **Int Endod J.** 2013; 46: 1125-1130
- 19- Machado MEL, Nabeshima CK, Leonardo MFP, Reis FAS, Britto MLB & Cai S. Influence of reciprocating single-file and Rotary instrumentation on bacterial reduction on infected root canals. **Int Endod J.** 2013; 46: 1083-1087
- 20- Meireles DA, Bastos MMB and Sponchiado EC Jr. Endodontic treatment of mandibular molar with root dilaceration using Reciproc single-file system. **Restor Dent Endod.** 2013; 38(3): 167-171
- 21- Perakaki K, Mellor AC and Qualtrough AJE. Comparison of an ultrasonic cleaner and a washer disinfectant in the cleaning of endodontic files. **Journal of Hospital Infection.** 2007; 67: 355-359
- 22- Pereira ESJ, Peixoto IFC, Viana ACD, Oliveira II, Gonzales BM, Bueno VTL et al. Physical and mechanical properties of a thermomechanically treated NiTi wire used in the manufacture of Rotary endodontic instruments. **Int Endod J.** 2012; 45: 469-474
- 23- Plotino G, Grande NM, Testarelli L and Gambarini G. Cyclic fatigue of Reciproc and WaveOne reciprocating instruments. **Int Endod J.** 2012; 45: 614-618
- 24- Plotino G, Grande NM e Porciani PF. Deformation and fracture incidence of Reciproc instruments: a clinical evaluation. **Int Endod J.** 2014; 48(2): 199-205
- 25- Rios MA, Villela AM, CunhaRS, Velasco RC, De Martin AS, Kato AS et al. Efficacy of 2 reciprocating systems compared with a Rotary retreatment system for gutta-percha removal. **J Endod.** 2014; 40: 543-546

- 26- Rödiger T, Reicherts P, Konietschke F, Dullin C, Hahn W & Hülsmann M. Efficacy of reciprocating and rotary NiTi instruments for retreatment of curved root canals assessed by micro-CT. **Int Endod J.** 2014; 1-7
- 27- Schäfer E and Bürklein S. Impact of nickel-titanium instrumentation of the root canal on clinical outcomes: a focused review. **Odontology.** 2012; 100: 130-136
- 28- Schäfer E, Köster M and Bürklein S. Percentage of gutta-percha-filled areas in canals instrumented with nickel-titanium systems and obturated with matching single cones. **JOE.** 2013; 39(7):924-928
- 29- Setzer FC, Kwon TK and Karabucak B. Comparison of apical transportation between two rotary file systems and two hybrid rotary instrumentation sequences. **JOE.** 2010; 36(7): 1226-1229
- 30- Siqueira JF, Alves FRF, Versiani MA, Rôças IN, Almeida BM, Neves MAS *et al.* Correlative bacteriologic and micro-computed tomographic analysis of mandibular molar mesial canals prepared by self-adjusting file, Reciproc and Twisted file systems. **JOE.** 2013; 39(8): 1044-1050
- 31- Sonntag D and Peters OA. Effect of prion decontamination protocols on nickel-titanium rotary surfaces. **JOE.** 2007; 33: 442-446
- 32- Tanalp J, Kaptan F, Sert S, Kayahan B and Bayril G. Quantitative evaluation of the amount of apically extruded debris using 3 different rotary instrumentation systems. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.** 2006; 101: 250-257
- 33- Tinoco JM, De-Deus G, Tinoco EMB, Saavedra F, Fidel RAS & Sassone LM. Apical extrusion of bacteria when using reciprocating single-file and Rotary multifile instrumentation systems. **Int Endod J.** 2013; 1-7

- 34- Zuolo AS, Mello Jr JE, Cunha RS, Zuolo ML e Bueno CES. Efficacy of reciprocating and rotary techniques for removing filling material during root canal retreatment. **Int Endod J.** 2013; 46: 947-953
- 35- Yared G. Canal preparation using only one Ni-Ti rotary instrument: preliminary observation. **Int Endod J.** 2008; 41: 339-344
- 36- Ye J and Gao Y. Metallurgical characterization of M-Wire Nickel-Titanium shape memory alloy used for endodontic rotary instruments during low-cycle fatigue. **J Endod.** 2012; 38: 105-107
- 37- You SY, Kim HC, Bae KS, Baek SH, Kum KY and Lee W. Shaping ability of reciprocating motion in curved root canals: a comparative study with micro-computed tomography. **JOE.** 2011; 37(9): 1296-1300