

Ana Filipa Machado Camilo

**Sistemas de Instrumentação Reciprocante: RECIPROC® e RECIPROC BLUE®**

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade Ciências da Saúde

Porto, 2017



Ana Filipa Machado Camilo

**Sistemas de Instrumentação Reciprocante: RECIPROC® e RECIPROC BLUE®**

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade Ciências da Saúde

Porto, 2017

Ana Filipa Machado Camilo

**Sistemas de Instrumentação Reciprocante: RECIPROC® e RECIPROC BLUE®**

“Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa

como parte dos requisitos para obtenção do grau de

Mestre em Medicina Dentária.”

---

## Resumo

A endodontia tem um papel cada vez mais preponderante na realização dos mais diversos casos do dia-a-dia de um clínico geral.

A fase de instrumentação dos canais radiculares apresenta-se um dos pontos chaves para o sucesso da Endodontia, onde o preparo químico mecânico tem como funções a limpeza, a desinfecção e modelagem do canal radicular, para que este possa receber o material obturador.

Este trabalho pretende descrever, através de uma revisão bibliográfica, dois tipos de sistemas de limas únicas e reciprocantes: Reciproc® e ReciprocBlue®, identificando as suas principais características e respetiva relevância como ferramenta terapêutica na prática clínica.

A nível metodológico, optou-se por fazer uma revisão literária, baseada numa pesquisa de artigos em bases de dados *on-line* e recorrendo, também, à consulta de livros em formato digital.

As palavras-chave utilizadas na pesquisa *on-line* foram: “*Reciproc®*”, “*Reciproc Blue®*”, “*canal radicular*”, “*instrumentação mecanizada*”, “*NiTi E instrumentação endodôntica*” “*M-Wire*”, “*fadiga cíclica*”, “*instrumentação*”, “*tratamento endodôntico*”.

**Abstract:**

Endodontics is increasingly important in the realization of several cases of the day-to-day life of a general practitioner.

The instrumentation of root canals is one of the key points for the success of an Endodontic, where the mechanical chemical preparation has the cleaning functions, disinfection and modeling of the root canal, so that it can receive the shutter material.

This work aims to describe, through a literary review, two types of systems of Single Files and alternate movements: Reciproc ® and ReciprocBlue ®, identifying the main characteristics and relevance as a therapeutic measure in clinical practice.

Methodologically, it has been decided to make a literary review based on a survey of articles in online databases as well as using the query of books in digital format. The keywords used in the online survey were: “*Reciproc®*”, “*Reciproc Blue®*”, “*root canal*”, “*mechanical instrument*”, “*NiTi AND endodontic instrument*” “*M-Wire*”, “*cyclic fatigue*”, “*instrumentation*”, “*endodontics treatment*”.

## **Dedicatória**

Agradeço ao meu pai, pelo elevado sentido de responsabilidade em todas as circunstâncias demonstrados durante os cerca de cinco anos, obrigada por estar sempre presente em todas as horas, e pela alegria dada que me contagiou ao longo da vida.

Quero agradecer à minha irmã, por ser a minha companheira de sempre e para sempre, pelo apoio que sempre deu, e acarinha em todos os momentos da minha vida.

Agradeço à minha mãe, pela sólida formação moral, pelo extraordinário sentido de dever ao longo desta caminhada, e por sempre me oferecer o ombro de mãe, sem pedir nada, simplesmente o seu amor.

Agradeço ao João, por estar sempre comigo, pela calma que me transmitiu, por toda a cumplicidade, pelo grande sentido de lealdade revelando ainda uma total disponibilidade para toda a ajuda.

Agradeço à minha binómia, Inês, pela forma como nos completamos, e ensinou a sorrir sempre para a vida.

Agradeço às minhas amigas, Diana, Kiki e Cátia Sofia, vocês moldaram-me, não seria a mesma pessoa hoje sem vocês.

Ao meu orientador Dr. Luís França Martins, por toda a ajuda e conhecimento mostrado.

## **Agradecimentos**

Aos meus pais,

Minha irmã, Joana

A toda minha família

Ao meu namorado, João.

E a todos os meus amigos, sem exceção



## Índice

I- INTRODUÇÃO .....	1
1. MATERIAIS E MÉTODOS.....	2
II- DESENVOLVIMENTO .....	3
1. Perspectiva histórica da instrumentação mecanizada em Endodontia .....	3
2. Instrumentação canal no Tratamento endodôntico Não Cirúrgico .....	4
2.1. Instrumentação manual .....	4
2.2 Instrumentação mecanizada.....	5
3. Sistema de instrumentação – Reciproc® .....	8
3.1. Sistema Reciproc® .....	8
3.2 Sistema Reciproc Blue®.....	11
III- DISCUSSÃO .....	13
IV- CONCLUSÃO.....	15
V- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	16

## Índice de Figuras

Fig.1) Sequência de movimentos com a técnica de Roane(adaptado de Muñoz, 2017).....	5
Fig.2) Representação das limas Reciproc® R25, R40 e R50 (adaptado de VDW, Munich, Germany).....	9
Fig.3) Representação das limas Reciproc Blue® R25, R40 e R50 (adaptado de VDW, Munich, Germany).....	11

## **Abreviaturas e Siglas**

**NiTi**- Níquel-Titânio

**TENC**- Tratamento endodôntico não cirúrgico

**CT** – Comprimento Trabalho

## **I- Introdução**

Ao longo do tempo, o tratamento endodôntico não cirúrgico (TENC) tem vindo a evoluir. A procura do aperfeiçoamento e desenvolvimento tecnológico aumenta cada vez mais, havendo a necessidade de tornar os procedimentos clínicos mais simples, práticos e eficazes, tentando que a prática do médico dentista seja mais rigorosa, aumentando também o conforto e satisfação do paciente (Ingle et al., 2002). Um dos maiores progressos feitos no que toca ao TENC foi a introdução, na prática clínica de instrumentação mecanizada, por rotação contínua (Hulsmann e Stryga, 1993).

Contudo, e com o objetivo de melhorar a eficácia e segurança dos instrumentos mecanizados de Níquel Titânio (NiTi), foram introduzidas, recentemente, novas limas. Estas surgiram como uma alternativa à rotação contínua, que terá sido proposta, por Ghassan Yared, em (2008) e que incluem o denominado movimento reciprocante, que consiste num movimento de rotação alternada, com amplitude diferente, no sentido horário e anti-horário (Yared G., 2008).

Pretendeu-se com a realização desta revisão bibliográfica, avaliar a eficiência de dois tipos de limas de “uso único”. Revisaram-se, o desempenho destas limas durante o preparo químico mecânico de canais radiculares, tentando também auferir a eficácia das mesmas.

Como futura Médica Dentista, o carácter clínico do tema, aliado a um crescente interesse pessoal pela área de Endodontia, constituíram um incentivo à realização do presente trabalho. Tendo consciência que este será apenas o primeiro passo a dar para percorrer um longo caminho, no respeito aos conhecimentos que podem e devem ser adquiridos nesta área.

## 1. Materiais e Métodos

Para a elaboração deste trabalho de revisão bibliográfica, acerca de Sistemas de Instrumentação Reciprocante: RECIPROC® e RECIPROC BLUE®, foi realizada uma pesquisa recorrendo aos motores de busca digitais como *PubMed* a *B-on* e o Google Académico. Além disso, complementou-se a pesquisa com recurso a três obras literárias de interesse. Esta pesquisa decorreu no período compreendido entre Janeiro e Maio de 2017 e foi restringida a artigos publicados em língua portuguesa e inglesa. Dos 40 artigos encontrados foram selecionados artigos publicados entre 1970e 2017 onde foi dada mais importância a artigos mais recentes que correspondiam aos critérios de inclusão. Os critérios de exclusão determinados foram artigos pagos e noutras línguas, que não as referidas. As palavras-chaves usadas foram: “*Reciproc®*”, “*Reciproc Blue®*”, “*root canal*”, “*mechanical instrument*”, “*NiTi AND endodontic instrument*” “*M-Wire*”, “*cyclic fatigue*”, “*instrumentation*”, “*tratamento endodôntico*”.

## II- Desenvolvimento

### 1. Perspetiva histórica da instrumentação mecanizada em Endodontia

Grossman, em 1970, destacou importância da limpeza mecânica no tratamento endodôntico. Em 1974, Schilder, afirmou que, além de proporcionar uma limpeza mecânica, o preparo deve apresentar uma conformação tridimensional, onde seja possível a otimização da obturação final, selando o mais hermeticamente possível o sistema de canais tratados bem como permitir uma melhor penetração dos irrigantes e refluxos. Estes parâmetros revelam-se essenciais para alcançar os objectivos mecânicos e biológicos do tratamento de canais radiculares (Grossman,1970).

Assim sendo, uma instrumentação, para que seja considerada bem-sucedida, exige que os canais radiculares preparados proporcionem um bom acesso aos desinfetantes e uma forma que optimize o selamento apical (Milas, 1987). Na actualidade, assistimos a uma variedade de instrumentos e técnicas que foram propostos com esse objetivo, como uma “padronização” da instrumentação (Walton, 1976).

Desta forma, a endodontia procurou a evolução em cada etapa do seu tratamento. Desde a forma cônica-afunilada, proposta por Schilder, em 1974, onde o sistema de canais é desinfetado, através da limpeza mecânica associada a soluções irrigantes, até às características das limas, onde as anteriores, de aço inoxidável, não respondiam, por vezes, às complexidades anatómicas do sistema de canais (Bergmans *et al.*, 2003).

Walia *et al.*, em 1988, propuseram a utilização de uma lima com uma nova liga de Nitinol, essa liga é composta maioritariamente por 56% de níquel e 44% de titânio (Thompson, 2000). Este material revela também ter uma maior afinidade biológica e alta resistência à corrosão quando comparada a materiais como o aço inoxidável. No entanto, irrigantes como o hipóclorito de sódio usado na desinfecção dos canais radiculares, quebram a película passivadora da liga, provocando pontos de corrosão (Thompson, 2000).

Desenvolveram limas que minimizavam os riscos de fracasso no tratamento, isto, devido às suas capacidades de super-elasticidade, apresentando assim maior flexibilidade, como também memória de forma, ou seja, módulo elástico mais baixo (Gutmann e Gao, 2011).

Graças a estas novas características da liga, outros autores que propuseram que as limas de NiTi fossem acionadas por motores elétricos, em rotação contínua, sendo um dos objectivos

tornar o tratamento mais eficaz. Apesar das muitas vantagens das limas de NiTi, a fractura da lima no interior do canal radicular continua a ser um desafio durante o uso destes instrumentos (Al-Hadlaq *et al.*,2010).

Desta forma, a fase que apresentou maiores transformações, nos últimos anos, foi a instrumentação do canal radicular, tentando-se potencializar o crescimento sucesso dos tratamentos endodônticos. Paralelamente ao desenvolvimento de novas tecnologias deu-se a introdução de instrumentos rotatórios de NiTi na prática clínica, complementando o paradigma de instrumentação manual (Baugh e Wallace,2005).

Assim, e pelo exposto, podemos definir os instrumentos mecanizados, utilizados em endodontia, quanto ao seu movimento, ângulos de corte e efetividade de preparação químico-mecânica. Quanto aos movimentos dos sistemas de instrumentação podemos dividir em (1) sistemas rotação contínua ou (2) alternada. Resumidamente, e porque o objetivo deste trabalho é abordar estes sistemas, podemos falar de sistema de rotação contínua quando a lima gira unicamente num sentido e, em sistema reciprocante, quando a lima gira tanto no sentido horário como anti-horário (Gambarini, 2000).

Por último, e partindo dos conteúdos enunciados anteriormente, podemos afirmar que a inovação tecnológica procurar aumentar a eficácia da instrumentação do sistema de canais. No entanto, e apesar dos avanços verificados nesta área, ainda é necessário aliar o uso de limas manuais às mecanizadas (Gambarini, 2000).

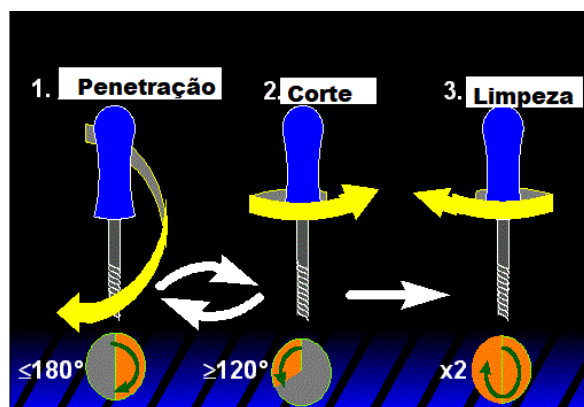
## **2. Instrumentação canal no Tratamento endodôntico Não Cirúrgico**

### **2.1. Instrumentação manual**

Em 1985, Roane *et al.*, desenvolveram um conceito conhecido como “forças balanceadas”, que diz respeito aos movimentos preconizados durante a instrumentação canal. Este conceito de “forças balanceadas” é baseado na terceira lei de Newton (reação), onde se afirma que “*A toda ação há sempre uma reação oposta e de igual intensidade: as ações mútuas de dois corpos um sobre o outro são sempre iguais e dirigidas em sentidos opostos*” (Roane *et al.*, 1985).

Esta técnica, ainda hoje atual, consiste no uso de limas manuais k, em aço inoxidável, com secção transversal triangular, que permite uma maior flexibilidade que as limas com secções transversais quadradas, realizando movimentos no sentido horário e anti-horário com aplicação de uma pressão apical, aquando da rotação anti-horária. Desta forma, criamos um alívio na lima evitando, assim, a sua fratura ou fadiga durante a instrumentação (Roane J. *et al.*, 1985).

Após a descrição desta técnica de manipulação das limas manuais, começaram a surgir diferentes abordagens sobre como instrumentar os canais, algumas delas ainda, hoje, em utilização, entre elas: a normalizada, a telescópica e a mais reconhecida pela literatura, a técnica de Crown-Down e Step-Back (Roane J., 1998).



**Fig.1)** Sequência de movimentos com a técnica de Roane (adaptado de Muñoz, 2017).

## 2.2 Instrumentação mecanizada

### 2.2.1. Movimento rotatório contínuo

A primeira referência presente, na literatura, quanto à instrumentação mecanizada rotatória foi da autoria de Oltramare, em 1892, que utilizava agulhas finas de secção triangular acopladas à peça de mão (Hülsmann *et al.*, 2005), sendo que Rollins, em 1988, desenvolveu o primeiro motor elétrico específico para preparo de canais radiculares, no qual utilizava velocidade de 100 rpm (Milas, 1987).

Podemos definir o torque como sendo a força exercida pelas limas sobre as paredes dos canais radiculares. Por sua vez, a velocidade de rotação é o número de rotações por minuto que a lima dá sobre si mesma. (Yared, 2002).

O torque pode influenciar a frequência com que os instrumentos são fraturados. Quando um motor, que gera um alto grau de torque é utilizado, o ponto de fratura do instrumento no interior do canal poderia ser ultrapassado (Gambarini, 2000).

A introdução das limas de NiTi no mercado e a propagação de informação sobre as mesmas provocou uma revolução na Endodontia. Numa fase onde estes sistemas prometiam a realização de um preparo mais homogêneo e com maior conicidade, apresentando assim resultados *standartizados*, esta otimização da instrumentação permite ao clínico dedicar mais do seu tempo para à, tão, importante irrigação (Pedullà *et al.*, 2013).

O uso da instrumentação mecanizada em movimento rotatório contínuo de 360° permite o corte de dentina e, em simultâneo, o avanço do instrumento para o interior do canal radicular e a extrusão para região cervical de detritos produzidos no preparo mecânico. O operador deve seguir-se por certos movimentos de entrada e saída do canal, conhecidos como *pecking and brush* (vai-vem), movimentos estes que proporcionam um maior contacto da lima com as paredes dos canais radiculares, aumentando, a efetividade da desinfecção, bem como impedir o efeito *Taper lock* (bloqueio de conicidade) (Pedullà *et al.*, 2013).

Hoje em dia, encontramos um leque de opções de limas rotatórias no mercado muito diverso, todas estas com características únicas de cada fabricante. Tendo em vista a sua capacidade de corte e de execução, é de realçar o aparecimento de limas mecanizadas com o objetivo de retratamento endodôntico (Gutmann e Gao,2012).

À semelhança da instrumentação manual, também a instrumentação mecanizada apresenta algumas desvantagens, pelo que devem ser tidas em conta as mesmas precauções, a saber: as fraturas de instrumentos, zip, perfurações radiculares, perdas de CT e fadigas cíclicas. Os mencionados erros iatrogénicos causados por ambos os mecanismos (Hulsmann, 1993).

### 2.2.2. Movimento reciprocante

O movimento reciprocante baseia-se na força balanceada que foi proposta por Roane, no qual o instrumento rotaciona no sentido horário e anti-horário com a mesma angulação. Esta cinemática vem sendo empregada desde o preparo convencional com limas manuais, no qual auxilia na exploração dos canais radiculares (Roane *et al.*, 1985).

Porém, devido à rotação contínua em 360°, são apontadas várias lacunas nestes sistemas, como a propensão à fratura dos instrumentos, mesmo com ligas de NiTi (Prichard, 2012).

Sabendo das vantagens dos instrumentos rotatórios de NiTi e dos benefícios da física da força balanceada de Roane, o Professor Ghassan Yared em 2008, propôs uma técnica de instrumentação que reduzia a fadiga cíclica do instrumento, além de realizar uma técnica mais segura e utilizar apenas um instrumento rotatório (Yared, 2008).

Ghassan Yared propôs uma técnica de instrumentação onde se preconizava o uso único de uma lima de NiTi, com a finalidade principal de reduzir o número de instrumentos rotatórios e as sequências necessárias para a preparação do canal, simplificando a técnica.

Yared (2008) propôs, a utilização de apenas uma única lima F2 ProTaper® (Tulsa Dentsply, Tulsa, OK, USA), mas associada à tipologia de movimentos alternados ou reciprocantes. Esta seria utilizada em movimento recíproco, após um *glide-path* manual com uma lima 08. A lima F2 acoplada a um motor que realizava movimento horário de avanço (144°) e anti-horário de alívio da ponta (72°). Assim, o instrumento realizava cinco rotações até completar 360° (Yared, 2008; Çapar, 2015; Kim *et al.*, 2014). Este foi o primeiro trabalho realizado com instrumento único e publicado pelo International Endodontic Journal (Yared, 2008).

Anos depois, em 2011, dois importantes sistemas de limas de “uso único”, foram lançados no mercado internacional: WaveOne® (DENTSPLY Tulsa Dental Specialties and DENTSPLY Maillefer) e Reciproc® (VDW). Estes instrumentos eram baseados no conceito desenvolvido por Yared, em 2008. Tratava-se assim de dois instrumentos fabricados termicamente sob pressão formando a liga NiTi (M-Wire).

A liga de M-Wire resulta em limas mais flexíveis e com maior resistência à fratura cíclica e por torção. Esta liga apresenta uma microestrutura mais fortalecida que a liga de NiTi tradicional (Gutmann e Gao, 2012).

A Secção de corte deste tipo de lima também sofreu evolução em relação aos desenhos que, habitualmente, eram apresentados até à época, contendo uma secção transversal em “S”. Este tipo de característica demonstrou que, no decurso do movimento anti-horário se deve dar um alívio das forças de tensão e compressão, promovendo uma diminuição do *stress* causado sobre a lima e redução de fadiga cíclica. Esta constatação tornou mais segura a sua utilização na rotina clínica (Baumann,2004).

Yared (2011) apresentou como principais benefícios do uso de limas únicas em movimento reciprocante a maior segurança, devido ao menor *stress* por torção que a lima normalmente sofria, o menor tempo de trabalho, a curva de aprendizagem menor, a simplicidade e, por último, a redução do número de instrumentos utilizados necessários para obter a forma desejada (Yared, 2011).

Em 2013, De-Deus *et al.*, afirmaram que era possível instrumentar 80% dos canais com curvatura moderada a severa sem *glide-path* (De-Deus *et al*(2013).

Bürklein e Schäfer (2012) demonstraram, *in vitro*, que os sistemas rotatórios contínuos estavam associados a menos extrusão apical de debris, quando comparados com os sistemas reciprocantes de lima única (Bürklein e Schäfer,2012).

### **3. Sistema de instrumentação – Reciproc®**

#### **3.1. Sistema Reciproc®**

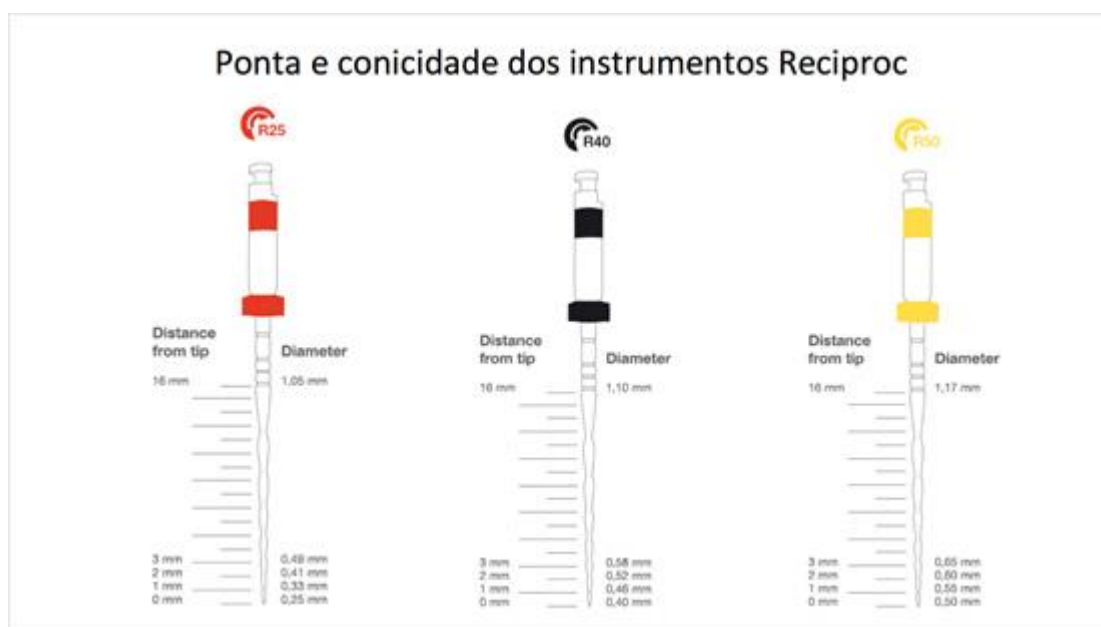
O sistema RECIPROC® foi apresentado no mercado em 2011. Este sistema é, a partir deste momento, comercializado pela empresa VDW que tinha como seu mentor e criador o Professor Yared. A Reciproc® foi desenhada de forma a ser um “instrumento único”, quer dizer que apenas um instrumento é necessário para instrumentar o canal dentário (Yared, 2011).

Na apresentação do sistema Reciproc®, o Professor Ghassan Yared afirmou que o instrumento e a sua capacidade de corte aumentada permitem que a lima RECIPROC® siga o caminho existente e natural de menor resistência, que é o que chamamos de canal radicular. Estas limas são usadas em um movimento recíproco que requer uma especial automatização

dada pelos motores que produzem o movimento desejado. As limas Reciproc® estão divididas por tamanhos diferentes, sendo elas:

- R25 (0,25mm de calibre apical e conicidade de 8%);
- R40 (0,40mm de calibre apical e conicidade de 6%);
- R50 (0,50mm de calibre apical e conicidade de 5%); (De-Deus *et al.*, 2010)

Para seleção das limas Reciproc® é realizado uma análise da radiografia inicial. Se o canal é parcialmente visível ou invisível na radiografia, o canal é considerado estreito e a R25 é selecionada. Nos outros casos, onde a radiografia mostra claramente o canal da cavidade de acesso ao ápice, o canal é considerado médio ou largo. Se a radiografia mostrar nitidez da cavidade de acesso ao ápice, deve-se introduzir uma lima de tamanho 30 passivamente (com um movimento de instrumentação suave), ao comprimento de trabalho. Se atingir o CT, o canal é considerado médio. Se ela for até o comprimento aparente do dente, o canal é considerado amplo, seleciona-se a lima R50, mas se a lima de tamanho 30 não alcançar o comprimento, mas se uma lima de tamanho 20 alcançar esse comprimento deve-se usar a lima R40. Caso a lima de tamanho 20 não alcance, seleciona-se a lima R25 (Yared, 2008).



**Fig.2)** Representação das limas Reciproc® R25, R40 e R50 (adaptado de VDW, 2017a).

As limas do Sistema Reciproc® são:

- R25 para a maioria dos canais e canais estreitos;
- R40 para canais de calibre médio;
- R50 para canais extensos e muitos largos; (Yared, 2011).

Para a instrumentação, o fabricante recomenda obter o CT do dente após uma avaliação criteriosa da radiografia inicial. A lima escolhida terá o stop de silicone posicionado em 2/3 do comprimento aparente e será introduzida ao canal com o motor em funcionamento na programação do sistema, fazendo três movimentos de *pecking and brush* de amplitude de 3 a 4 mm sem retirá-la completamente do canal.

Após esses movimentos, retirar a lima e ir irrigando abundantemente o canal e limpar a lima com uma gaze. Com uma lima manual de número 8, 10 ou 15, será feita a exploração do canal com o auxílio de um localizador apical, estabelecendo o CT. A sequência é repetida com a lima do sistema até que se complete o comprimento real do canal. (De-Deus *et al.*, 2010)

Para a utilização deste tipo de limas, a VDW desenvolveu dois motores específicos, o VDW.SILVER®RECIPROC®e o VDW.GOLD®RECIPROC®. Estes são muito semelhantes, sendo que a versão GOLD tem incorporado um localizador apical eletrônico e tem um maior número de programas pré-definidos para utilização de limas de outras marcas, como por exemplo as Protaper®, RaCe® ou HyFlex®. Ambos os motores têm incorporado um contra-ângulo de 16:1 (Plotino *et al.*, 2014).

O sistema RECIPROC® apresenta uma lima de ponta inactiva para ajudar na prevenção de perfurações, falsos trajectos ou degraus durante a instrumentação (Arias *et al.*, 2012; De-Deus *et al.*, 2010).

O movimento reciprocante capacita o instrumento de um menor *stress*, devido ao movimento de ação de corte no sentido anti-horário e libertação do instrumento no sentido horário. Portanto, reduz o risco de fadiga cíclica causada por tensão e compressão (De-Deus *et al.*, 2010).

### 3.2 Sistema Reciproc Blue®

O sistema Reciproc Blue® foi lançado no mercado em 2016. A VDW apresenta o Professor Ghassan Yared, mais uma vez, como mentor deste sistema. Este distingue-se dos demais, graças à sua capacidade de alteração da liga NiTi resultante de modificações na sua microestrutura. Assim, recentemente foram utilizadas liga de NiTi com tratamentos específicos (M-Wire) na fabricação de limas rotatórias, como as Reciproc Blue®. A M-Wire confere uma maior flexibilidade e uma maior resistência à fratura cíclica e por torção (Gündoğar, e Özyürek, 2017).

A sua liga metálica em virtude do novo tratamento térmico, ao qual esta lima está sujeita, o que lhe confere uma característica visual muito própria, de cor azul. Este novo tratamento térmico, ao qual a nova lima é sujeita, não é a única característica singular. Possui, também, como peculiaridade na lima, uma secção transversal em forma de “S”, com duas arestas de corte e uma ponta inativa (Gündoğar e Özyürek, 2017).

Este sistema de limas está dividido, exatamente, da mesma forma que o sistema Reciproc®, ou seja, podemos encontrar três limas com os mesmos diâmetros e conicidades (Yared, 2013).



**Fig.3)** Representação das limas Reciproc Blue® R25, R40 e R50 (VDW, 2017b).

Segundo o artigo(De-Deus *et al.*, 2017), foram realizados testes de comparação entre as limas Reciproc® e ReciprocBlue®, onde foi avaliado a resistência à flexão e à fadiga cíclica, efetuaram-se 45 testes de flexão entre ambas e concluiu-se que a ReciprocBlue® apresenta uma melhoria substancial na flexibilidade sobre a Reciproc®, ou seja, o tempo médio de fratura é mais longo na lima ReciprocBlue® (De-Deus *etal.*,2017).

Nesse mesmo estudo, constatou-se que havia uma menor microdureza superficial, segundo a escala de Vickers na ReciprocBlue®. No que se refere à rugosidade, ou seja, formação de microfissuras, e formação de micro-craks após a preparação do canal não houve diferenças significativas entre ambas (De-Deus *et al.*,2017).

### III- Discussão

Na área da endodontia, pretendeu-se encontrar um sistema de instrumentação que proporcionasse melhores condições para o irrigante poder atuar nos canais radiculares, tentando preservar a qualidade do preparo, aliando, em simultâneo, uma diminuição da quantidade de limas utilizadas para instrumentação dos canais radiculares. Todos estes pressupostos levaram à introdução de novas limas Reciproc® e ReciprocBlue® (Vilas-boas *et al.*, 2013).

No estudo de Gutmann e Gao em (2012) mostrou que a composição da nova liga M-wire torna as limas mais flexíveis e com maior resistência a fratura cíclica e por torção. Esta liga apresenta uma microestrutura mais fortalecida que a NiTi tradicional (Gutmann e Gao, 2012).

Segundo Ghassan Yared (2016), a lima apresenta uma secção transversal em “S”, evidência uma maior segurança no uso de instrumentos de “uso único”, em movimentação reciprocante, pois os ângulos de rotação, no sentido horário e anti-horário são menores que o limite elástico dos instrumentos Reciproc®, diminuindo, assim, consideravelmente o risco de fratura por torção. Reduz, também, o tempo de trabalho, que resulta numa diminuição de stress causado sobre a lima e na redução da fadiga cíclica, além de eliminar a possibilidade de contaminação cruzada, devido ao uso único recomendado (Yared, 2016).

Bürklein e Schäfer, em 2011, demonstraram, *in vitro*, que os sistemas rotatórios estavam associados a menos extrusão apical de detritos quando comparados com os sistemas reciprocantes de lima única (Bürklein e Schäfer, 2012).

No estudo realizado por De-Deus *et al.*, foram feitos 45 testes de flexão entre as limas Reciproc® e Reciproc Blue®, onde foram sujeitas à resistência e fadiga cíclica, medindo o tempo de fratura num canal de aço inoxidável. Os resultados apresentados demonstraram que a Reciproc Blue® apresenta uma fadiga cíclica significativamente menor do que Reciproc®. Por sua vez, a ReciprocBlue® demonstrou melhores propriedades mecânicas relativamente à Reciproc® (De-Deus *et al.*, 2017).

Também foi feita uma análise de rugosidade ou seja formação de microfissuras, e formação de micro-cracks após a preparação do canal não revelou diferenças estatísticas entre ambas. Neste mesmo estudo constatou-se que havia uma menor microdureza superficial na escala de

Vickers com a Reciproc Blue®, podendo indicar que este tem uma propriedade termomecânica mais suave e mais dúctil do que a Reciproc®. Estas constatações, também, podem estar relacionadas com o facto de o metal ser mais macio, tendo uma maior flexibilidade e resistência à fadiga (De-Deus *et al.*,2017).

Em suma, e apesar de se ter realizado este estudo, parece-nos pertinente a realização de mais investigações *in vitro* e *in vivo*, para que, futuramente, existam resultados mais sólidos que permitam uma prática mais eficiente (De-Deus *et al.*,2017).

#### **IV- Conclusão**

Após a leitura e análise de vários artigos chegou-se à conclusão de que o tratamento Endodôntico permite obter resultados excelentes. No entanto há que ressaltar que um bom diagnóstico é fundamental. Não só para obtenção do sucesso, mas principalmente para a escolha de abordagem e ferramentas terapêuticas a empregar. Do ponto de vista cronológico, na área da Endodontia, e no que concerne à instrumentação, podemos afirmar que houve uma grande evolução, tanto na instrumentação manual como na instrumentação mecanizada. É de realçar, contudo, que apesar da evolução, a segunda não prescinde da primeira. A sensibilidade do operador, preconizada pela instrumentação manual, não poderá ser substituída.

A vasta gama de instrumentos, actualmente comercializados, permite-nos chegar à conclusão que, tantos os investigadores como os fabricantes, ainda procuram um sistema transversal a todos os casos clínicos. No entanto o sistema, ou sistemas combinados elegidos para o tratamento deverá ter por base as características específicas do caso clínico não sendo possível nomear um sistema universal.

As características físicas das limas Reciproc® tornam-nas mais seguras e eficazes no TENC. O facto de ser lima única diminui a probabilidade de infecção cruzada, no entanto o elevado custo destes instrumentos desencoraja esta prática. Tendo em conta os módulos de elasticidade das limas Reciproc® é possível concluir que, entre as duas, a Reciproc® é manifestamente mais adequada em tratamentos que exigem uma maior capacidade evasiva por parte da lima, nomeadamente, canais calcificados e retratamentos enquanto que a Reciproc Blue® devido à elevada flexibilidade revela-se mais adequada em TENC em canais com curvaturas acentuadas.

Podemos finalizar, que só devemos considerar uma instrumentação bem-sucedida quando os canais radiculares preparados proporcionam um bom acesso as soluções irrigantes e uma boa geometria que permite um correcto selamento apical, coronal e preenchimento tridimensional do sistema de canais.

Poucas publicações com evidências científicas existem publicadas sobre este assunto. Para uma melhor prática clínica e uma maior segurança do paciente estudos *in vitro* e *in vivo* devem ser realizados para atestar a segurança, eficácia, desempenho destas limas.

## V- Referências Bibliográficas

- Al-Hadlaq, *et al.* (2010). Evaluation of Cyclic Flexural Fatigue of M-Wire Nickel-Titanium Rotary Instruments, *Journal of Endodontics*, 36(2), pp. 305-307.
- Arias, A. *et al.* (2012). Differences in cyclic fatigue resistance at apical and coronal levels of Reciproc and WaveOne new files, *Journal of Endodontics*, 38(9), pp. 1244-8.
- Baugh, D., Wallace, J. (2005). The role of apical instrumentation in root canal treatment: a review of the literature, *Journal of Endodontics*, 31(5), pp. 333-340.
- Baumann, M.A. *et al.* (2004). ProTaper NT system, *Dental Clinics of North America*, 48, pp. 87-111.
- Bergmans, L. *et al.* (2003). Progressive versus constant tapered shaft design using NiTi rotary instruments, *International Endodontic Journal*, 36 (4), pp. 288-295.
- Bürklein, S., Schäfer, E. (2012). Apically extruded debris with reciprocating singlefiles and full-sequence rotary instrumentation systems, *Journal of Endodontics*, 38, pp. 850-852.
- Çapar, I.D., Arlan, H. (2015). A review of instrumentation kinematics of engine-driven nickel-titanium instruments, *International Endodontic Journal*, 49(2), pp. 119-135.
- De-Deus, G. *et al.* (2010). Extended cyclic fatigue life for F2 ProTaper instruments used in reciprocating movement, *International Endodontic Journal*, 43, pp. 1063-8.
- De-Deus, G. *et al.* (2017). Blue Thermomechanical Treatment Optimizes Fatigue Resistance and Flexibility of the Reciproc Files, *Journal of Endodontics*, 43(3), pp. 462-466.
- Gambarini, G. (2000). Rationale for the use of low-torque endodontic motors in root canal instrumentation, *Endodontics & Dental Traumatology*, 16(3), pp. 95-100.
- Gündoğar, M., Özyürek, T. (2017). Cyclic Fatigue Resistance of OneShape, HyFlex EDM, WaveOne Gold, and Reciproc Blue Nickel-titanium Instruments, *Journal of Endodontics*, 43(7), pp. 1192-1196.
- Hulsmann, M. *et al.* (2005). Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means, *Endodontic Topics*, 10(1), pp. 30-76.
- Gutmann J., Gao Y. (2012). Alteration in the inherent metallic and surface properties of nickel-titanium root canal instruments to enhance performance, durability and safety: a focused review, *International Endodontic Journal*, 45(2), pp. 113-128.
- Hulsmann, M., Stryga, F. (1993). Comparison of root canal preparation using different automated devices and hand instrumentation, *Journal of Endodontics*, 19, pp. 141-45.
- Ingle, J.L. *et al.* (2002). Endodontic cavity preparation. *Endodontics. Londres, BDC Decker Inc.*, 5, pp. 580-603.

Grossman, L.I. (1970). *Endodontic Practice*. Lea e Febiger, Philadelphia, 7.

Kim, J.W. *et al.* (2014). Safety of the factory preset rotation angle of reciprocating instruments, *Journal of Endodontics*, 40(10), pp. 1671–5.

Milas, V.B. (1987). History. In: *Cohen, R. & Burns, R. Pathways of the Pulp*. St Louis, Mosby, 4, pp. 619–34.

VDW. (2017a). Representação das limas Reciproc®. [Em linha]. Disponível em <<https://www.vdwdental.com/fileadmin/Dokumente/Sortiment/Aufbereitung/Reziproke-Aufbereitung/RECIPROC/VDW-Dental-RECIPROC-User-brochure-EN.pdf>>. [Consultado em 24/05/2017].

VDW. (2017b). Representação das limas ReciprocBlue® R25, R40 e R50. [Em linha]. Disponível em <<https://www.vdw-dental.com/sortiment/produktdetail/reciproc-blue-feilen/>>. [Consultado em 25/05/2017].

Muñoz, R.R. (2017). Sequência de Movimentos com a Técnica de Roane. [Em linha]. Disponível em <<http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas11Limpieza/movfuersecuencia.html#inicio>>. [Consultado em 25/05/2017].

Parashos, P. (2006). Rotary NiTi instrument fracture and its consequences, *Journal of Endodontics*, 32(11), pp. 1031-43.

Pedullà, E. *et al.* (2013). Influence of continuous or reciprocating motion on cyclic fatigue resistance of 4 different nickel-titanium rotary instruments, *Journal of Endodontics*, 39(2), pp. 258–61.

Plotino, G. *et al.* (2014). Cutting efficiency of Reciproc and Waveone reciprocating instruments, *Journal of Endodontics*, 40(8), pp. 1228–1230.

Prichard, J. (2012). Rotation or reciprocation: a contemporary look at NiTi instruments? *British Dental Journal*, 212 (7), pp. 345-356.

Roane, J. (1998). Balanced force, crown-down preparation, and inject-R Fill obturation. *Compendium of Continuing Education in Dentistry*, 19(11), pp. 1137-1140.

Roane, J. *et al.* (1985). The “balanced force” concept for instrumentation of curved canals, *Journal of Endodontics*, 11(5), 203-11.

Thompson, S. A. (2000). An overview of nickel–titanium alloys used in dentistry, *International Journal of Endodontics*, 33, pp. 297-310.

VDW Home Page. (2016). Introducing Reciproc Blue®: the blue diamond of endodontic instrument. [Em linha]. Disponível em <<http://endodonticcourses.com/cmsAdmin/uploads/Introducing-Reciproc-Blue.pdf>>. [Consultado em 24/05/2017].

Vilas-boas, R. C. *et al.* (2013). RECIPROC: A comparison between reciprocating and rotational kinematics in curved canals, *Revista Odontológica do Brasil-Central*, 22(63), pp. 164–168.

Walton, R. (1976). Histologic evaluation of different methods of enlarging the pulp canal space. *Journal of Endodontics*, 2(10), pp .304-311.

Yared, G. (2011). Canal Preparation with only one reciprocating instrument without prior hand filing: A new concept. [Em linha]. Disponível em <[http://reciproc.pl/download/gy\\_artikel\\_en\\_web.pdf](http://reciproc.pl/download/gy_artikel_en_web.pdf)>. [Consultado em 28/06/2017].

Yared, G. *et al.* (2008). Canal preparation using only one Ni-Ti rotary instrument: preliminary observations, *International Endodontic Journal*, 41(4), pp. 339-344.

Yared, G., Ramli, G. A. (2013). Single file reciprocation: A literature review, *Lond Engl*, 7(3), pp. 171–178. [Em linha]. Disponível em <[http://hodsollhousedental.co.uk/wp-content/uploads/2014/01/Single-file-reciprocation-review\\_Yared.pdf](http://hodsollhousedental.co.uk/wp-content/uploads/2014/01/Single-file-reciprocation-review_Yared.pdf)>. [Consultado em 20/06/2017].

Yared, G. *et al.* (2002). Failure of Profile instruments used with air, high torque control, and low torque control motors. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Patology and Oral Radiology*, 93(1), pp. 92-96.