



SISTEMAS ROTATÓRIOS E RECÍPROCANTES NA ENDODONTIA

CAMPOS, F.A.T.¹

SILVA, C.A.M.²

AGUIAR, J.P.²

VIEIRA, A.P.S.B.³

FERREIRA, J.M.C.⁴

FERREIRA, M.F.⁴

¹Professora Doutora do Curso de Odontologia IESP.

²Professora Mestra do Curso de Odontologia do IESP;

³Professor Especialista do Curso de Odontologia do IESP;

⁴Cirurgiã-Dentista Graduada pelo UNIPÊ;

fe_trigueiro@hotmail.com

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo explorar e analisar alguns dos sistemas mecanizados rotatórios e recíprocantes disponíveis no mercado, para a realização do tratamento do canal radicular mais rápido, seguro e eficaz. Devido à grande variedade de sistemas disponíveis, torna-se importante estudar alguns deles, de uma forma simples e objetiva, conhecendo um pouco mais sobre o assunto, será possível escolher a melhor opção dentre tantas, proporcionando um tratamento mais rápido e seguro, confortável para o profissional e para o paciente, ou seja, um tratamento mais eficiente. O material foi obtido por meio de uma busca ativa realizada nas bases de dados: portal CAPES, BIREME, SCIELO, MEDLINE, GOOGLE ACADÊMICO por meio dos seguintes descritores: Tratamento do canal radicular, Endodontia, Preparo do canal radicular e na língua inglesa: Root Canal, publicações analisadas serão teses, monografias, dissertação e artigos científicos publicados entre 2000 e 2018. A busca na base de dados ocorreu entre maio de 2017 e março de 2018. Foram utilizadas as seguintes palavras-chaves: Endodontia, Canal Radicular, Tecnologia em Endodontia, Sistemas Rotatórios e Recíprocantes. Após as análises feitas nos estudos observa-se a relevância dos sistemas mecanizados na Endodontia nos dias atuais, tanto na rapidez, onde hoje o tratamento pode ser realizado sem nenhum problema em apenas uma sessão, quanto na segurança, devido as novas ligas de NiTi e M-Wire, tratadas termicamente com uma capacidade de elasticidade absurda, evitando acidentes como fraturas, e também a eficácia, pois, juntando tudo isso temos um tratamento de muita qualidade. Pode-se concluir



que o conhecimento das tecnologias que surgem a cada dia é de suma importância para a realização de um tratamento endodôntico satisfatório, porém é sempre importante conhecer o que já passou e entender como se deu essa evolução, para que assim, a escolha pelo sistema que melhor se adéqua ao profissional seja feita. Contudo a evolução dos instrumentos é crescente, a escolha de qual sistema utilizar depende do ponto de vista do operador, que escolherá o que melhor atender suas necessidades, de acordo com as suas condições, habilidade, tempo operatório e anatomia do canal radicular.

Palavras-chave: Endodontia, Canal Radicular, NiTi.

Abstract

This work aims to explore and analyze some of the rotating and reciprocating mechanized systems available on the market for faster, safer and more effective root canal treatment. Due to the wide variety of systems available, it is important to study some of them, in a simple and objective way, knowing a little more about the subject, you can choose the best option among many, providing a faster and safer treatment, comfortable for the professional and the patient, that is, a more efficient treatment. The material was obtained by means of an active search carried out in the databases: CAPES, BIREME, SCIELO, MEDLINE, GOOGLE SCHOLAR through the descriptors in Health Science in the Portuguese language: Root canal treatment, Endodontics, Root canal preparation and English language: Root Canal, publications analyzed will be theses, monographs, dissertation and scientific articles published between 2000 and 2018. The search in the database occurred between May 2017 and March 2018. The following keywords were used: Endodontia, Canal Radicular, Endodontic Technology, Rotatory and Reciprocating Systems. After the analyzes made in the studies is observed the relevance of mechanized systems in the Endodontic system in the present day, both in the quickness, where today the treatment can be performed without any problem in one session, as well as in safety, due to the new alloys NiTi alloys and M-Wire, thermally treated with an absurd elasticity, avoiding accidents, as a fracture, and also the effectiveness, because together we have a very high quality treatment. It can be concluded that the knowledge of the technologies that arise every day is of a paramount importance for the accomplishment of a satisfactory endodontic treatment, however it is always important to know what has already happened and to understand how this evolution happened, so that the choice system that best suits the professional is done. However the evolution of the instruments is increasing, the choice of which system to use depends on the operator's point of view, which will choose the one that best suits their needs, according to their conditions, ability, time of work and anatomy of root canal.

Keywords: Endodontics, Root Canal, NiTi

1 INTRODUÇÃO

A Endodontia é a especialidade que trata dos sistemas de canais radiculares e suas ramificações. O preparo químico-mecânico (PQM) se torna cada vez mais complicado devido



à grande variedade de tamanho, forma e variações anatômicas. O preparo dos sistemas de canais é a limpeza, modelagem e desinfecção dos canais radiculares e suas ramificações. Isto é feito por meio da ação das soluções irrigadoras e dos instrumentos mecânicos (AQUINO, et al., 2015).

As limas rotatórias têm um considerável desenvolvimento, onde diminuíram significativamente o tempo de trabalho necessário para a instrumentação dos sistemas de canais radiculares. Além dos sistemas que usam limas rotatórias, também existem os que utilizam o movimento recíprocante com lima única (MACHADO, et al., 2012).

Os instrumentos rotatórios com ligas de níquel titânio (NiTi) passaram a ser usados na Endodontia com a finalidade de reduzir os erros de procedimentos e garantir um preparo dos sistemas de canais radiculares competente. Estes instrumentos fornecem um preparo com tempo menor, com conicidade, centralizados e com baixas taxas de irregularidades (VILAS-BOAS, et al., 2013). Os sistemas rotatórios, produzidos com liga NiTi, tem um movimento de 360°, e compõem uma notável renovação nos métodos de instrumentação dos sistemas de canais radiculares, principalmente canais atrésicos e curvos (AQUINO, et al., 2015).

Pouco tempo atrás, através de um processamento termomecânico, foi criada uma liga de NiTi, chamada M-Wire. Os sistemas que usam o movimento recíprocante, mais conhecidos como Sistema Reciproc, são constituídos pela liga de NiTi especial, a M-Wire este material tem a capacidade de preparar o sistema de canais radiculares apenas uma única lima. O movimento deste sistema equivale em um giro de em média 120° no sentido horário e de 30° no sentido anti-horário (AQUINO, et al., 2015).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Tipos de Liga (Aço inoxidável; NiTi; M-Wire)

Instrumentos endodônticos manuais são produzidos, especialmente, por aço inoxidável ou por liga NiTi. A modelagem dos sistemas de canais radiculares é realizada com o uso de limas manuais de aço inoxidável, entretanto, as técnicas que usam estes instrumentos possuem algumas desvantagens, a exemplo, o uso de muitas brocas e limas para conseguir certo preparo do canal, o tempo necessário para modelar o canal, e o alto índice de transporte apical gerado pelas técnicas que se utilizam destes instrumentos (LOPES; BORTOLINI, 2014).

As ligas M-Wire, são as mais atuais no mercado e oferecem algumas vantagens em



comparação com as demais ligas. A M-Wire, onde é definida como um material de níquel-titânio que ganha um tratamento termomecânico, que gera uma maior flexibilidade, além de uma maior resistência à fadiga cíclica especialmente quando comparadas as ligas de aço inoxidável e as de NiTi (MACHADO, et al., 2012).

Apesar de uma boa flexibilidade e resistência, os instrumentos continuam promissores a sofrerem algumas injúrias, a exemplo, fraturas imprevistas como a fadiga flexural e a fadiga torsional. A fadiga torsional ocorre quando a ponta ou qualquer outra parte do instrumento se conecta no interior do canal e a sua haste continua girando. Desta maneira, o instrumento irá sofrer deformação plástica, que possivelmente seguirá por uma ocasional fratura. A fratura por fadiga flexural advém quando o instrumento é acometido por tensões de tração e compressão, são concentradas onde a raiz exibe maior grau de curvatura (TAVARES, et al., 2015); (VILAS-BOAS, et al., 2013).

2.2 Sistemas Rotatórios

Os Sistemas Rotatórios produzidos com a liga de níquel-titânio e girados em rotação contínua a 360° foram implantados na Endodontia com a finalidade de diminuir as falhas das técnicas e aumentar o nível de segurança do preparo dos sistemas de canais radiculares. Apesar de não serem mais tão usados, os instrumentos manuais de aço inoxidável ainda são aconselhados a serem utilizados na fase exploratória do canal radicular e de determinação do *glide path* (TAVARES, et al., 2015).

As limas manuais de níquel-titânio não oferecem uma boa eficácia no corte, devido a sua grande flexibilidade não tem uma boa adesão às paredes do canal radicular, ocorrendo assim pouco desgaste das mesmas, entretanto, as suas características metalúrgicas de elasticidade e resistência do níquel-titânio usadas em situações pertinentes e com desenhos anatômicos adequados tornou possível a fabricação de instrumentos endodônticos rotatórios (COSTA, C. da; SANTOS, M. 2000).

2.2.1 ProTaper Universal

O sistema ProTaper foi lançado em 2001 pela Dentsply (Maillefer, Ballaigues, Suíça), com a intenção de inovação devido as suas diferentes conicidades ao longo do instrumento. Em 2003, foi lançado o sistema manual com o objetivo de diminuir as preocupações dos



dentistas com a fratura por torção e a fadiga cíclica. Em 2006, foi exposto o Sistema ProTaper Universal, que acrescentou alterações na configuração das limas, além de duas novas apresentações com a intenção de alcançar todos os espectros do tratamento endodôntico, que foram o ProTaper Tratamento e o ProTaper Retratamento (Webber, Castellucci & West, 2005, Leonardo & Leonardo, 2009).

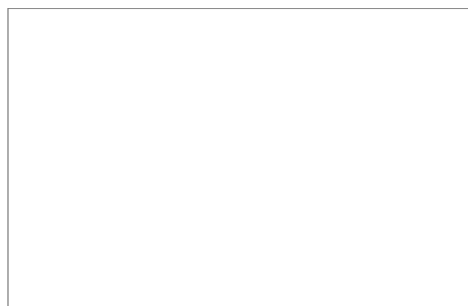
Figura 1: Limas ProTaper manuais



Fonte: (Lopes e Siqueira, 2015)

Os instrumentos utilizados para modelagem são, (SX, S1 e S2) têm um aumento de conicidade que vai da ponta à haste quando sofrem uma comparação com os cinco instrumentos usados para o acabamento, (F1, F2, F3, F4 e F5) (ROCHA, et al., 2013).

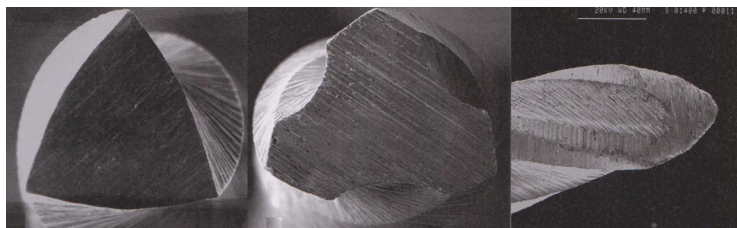
Figura 2: Limas Rotatórias ProTaper Universal



Fonte: (A imagem retirada do site:

https://www.tulsadentalspecialities.com/default/endodontics_brands/protaper_universal.aspx,
ilustra as Limas Rotatórias ProTaper Universal)

Figura 3: Detalhe da secção transversal das limas S1, S2, F1, e F2 à esquerda, das limas F3 e F4 no centro, e detalhe da ponta inativa à direita



Fonte: (Leonardo e Leonardo, 2009)

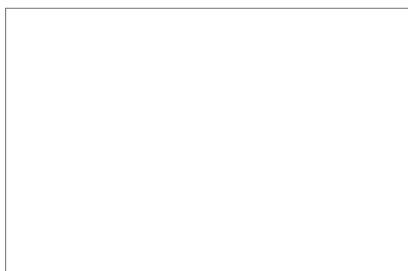
Com a finalidade de tornar o sistema ProTaper Universal mais completo o mesmo fabricante produziu também o sistema PathFile, contuído por três instrumentos de secção transversal quadrangular e que tem como objetivo criar uma trajetória-guia para o Protaper Universal, isto é, devendo ser usado previamente (ROCHA, et al., 2013).

2.2.2 ProTaper Next

Assim como no ProTaper Universal, estes instrumentos têm conicidades diferentes no seu comprimento do instrumento, possui secção transversal retangular, um cabo menor melhorando o acesso aos molares e um desenho que gera um movimento rotatório assimétrico, o que reduz os pontos de contato do instrumento com as paredes do canal radicular. Dessa forma, assim como os sistemas Reciprocantes, este novo sistema dispõe da liga M-Wire e recomenda-se sua utilização com uma velocidade de 300 rpm e torque de 2 a 5,2 N.cm (Patel, 2015).

Esse sistema tem os tamanhos: 17/.04, 25/.06, 30/.07, 40/.06 e 50/.06. Possui conicidade variável e é fabricada com a liga de NiTi chamada *M-Wire*, que permite maior flexibilidade.

Figura 4: Sistema ProTaper Next



Fonte: (Lopes e Siqueira, 2015)



2.3 Sistemas Reciprocantes

De Deus (1992), anunciou a técnica de "movimentos oscilatórios" como somando manobras intercaladas, à direita e esquerda, com a intenção de proporcionar uma melhor ação do instrumento por toda a extensão das paredes dos canais radiculares.

Em 2008, com base na convicção de "forças balanceadas" (que é baseado na terceira lei de Newton, 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*"), desenvolvido por Roane et al em 1985, que usava limas manuais girando no sentido horário para efetuar o corte de dentina no sentido apical do elemento dentário e no sentido anti-horário para aliviar o instrumento, gerando um menor risco de fratura e fadiga do instrumento, quando utilizados em canais curvos, Yared incluiu uma nova técnica que usava apenas um instrumento para a confecção do preparo do canal, utilizando uma lima rotatória NiTi Protaper F2 com movimento reciprocante. Para desenvolver esta nova técnica foi usada o motor elétrico italiano ATR que tinha um movimento de 120° no sentido horário e 30° no sentido contrário (VILAS-BOAS, et al., 2013).

Posteriormente a aprovação e sucesso da nova técnica, foram criados dois novos sistemas, que tinham a finalidade de instrumentação do canal com uma única lima por meio do movimento recíproco, o Reciproc (VDW, Munich, Germany) e o WaveOne (DentsplyMaillefer, Ballaigues, Switzerland) (PEREIRA.; SILVA.; FILHO, 2012).

2.3.1 Sistema Reciproc

No ano de 2011 foi lançado no mercado o Sistema Reciproc. Este sistema, é fabricado pela empresa alemã VDW e o criador foi o Professor Yared, para ser utilizado com "instrumento único", isto é, será necessário a utilização de apenas um instrumento para realizar o tratamento endodôntico no elemento dentário (YARED, 2011)

O sistema Reciproc dispõe de três tipos de lima, que será escolhida de acordo com a preferência do operador, são as seguintes:

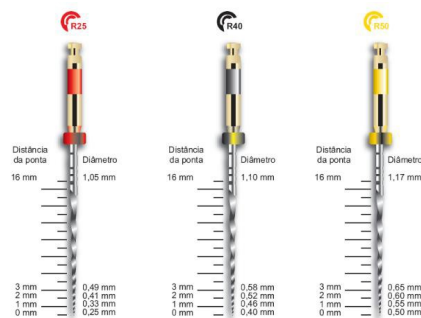
1. R25 (apresentando diâmetro de ponta #25 e conicidade .08)



2. R40 (apresentando diâmetro de ponta #40 e conicidade .06)

3. R50 (apresentando diâmetro de ponta #50 e conicidade .05)

Figura 5: Sistema Reciproc (VDW)

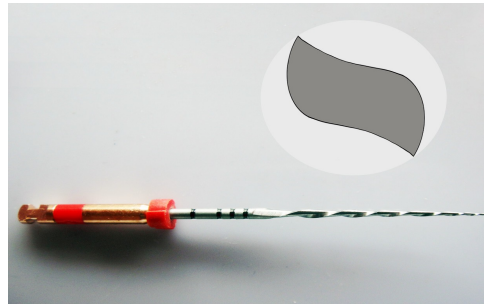


Fonte: (Reis, 2015)

A seleção das limas do Sistema Reciproc é feita através de uma análise de radiografia inicial. A lima R25 é escolhida quando se considera o canal radicular estreito, isto é, fica invisível ou parcialmente visível. Em outras situações, que a radiografia exhibe claramente o canal radicular, tal canal será classificado médio ou largo, nesses casos uma lima de tamanho 30 do tipo k, necessitará ser colocada no canal radicular de forma passiva, isto é, de forma suave, no comprimento de trabalho. Caso esta lima que foi colocada no canal radicular chegar ao CT, o canal será considerado como médio. Se a lima for até o comprimento aparente do dente, o canal passa a ser considerado como amplo. Se caso uma lima de tamanho 30 atinja o CT, seleciona-se a R50, caso uma lima 20 atinja o comprimento, usa-se a lima R40, e se uma lima 20 não atingir o comprimento, usa-se a lima R25 (YARED, 2008).

As limas do sistema tem formato de "S", possui afiadas lâminas nas suas extremidades. Desta maneira, se movimentar no sentido em que suas espiras cortam, os instrumentos cortam dentina e vão em direção ao ápice, já no movimento contrário, vai em direção coronal e desprende-se da dentina (GUIMARÃES J.E., 2012).

Figura 6: Secção transversão, lima R25



Fonte: (MACHADO, M.E.L. ; NABESHIMA, C.K.; LEONARDO, M.F.P.; CARDENAS,J.E.V. Análise do tempo de trabalho da instrumentação recíproca com lima única: Wave One e Reciproc. **Rev. Assoc. Paul Cir Dent.**, V.66, n. 2. p. 120-124, 2012.)

De acordo com o fabricante, em canais curvos e atrésicos, a utilização de apenas um único instrumento de ponta #25 e conicidade .08 nos 3mm apicais tem capacidade de fazer todo o PQM que o canal necessita (PIATI, et al., 2013).

Este motor trabalha com uma bateria recarregável, mas pode ser utilizado enquanto está sendo recarregado. Os instrumentos vão a uma velocidade de 10 ciclos de "vai e volta" por segundo, que equivalem a 300 rpm. Para diminuir o risco de fratura do instrumento, o ângulo do movimento no sentido de corte será sempre inferior ao limiar de elasticidade da lima (LOPES; BORTOLINI, 2014).

Figura 7: Motor VDW Gold



Fonte: (A imagem retirada do site: www.reciproc.com ilustra o Motor VDW GOLD®RECIPROC®)

Figura 8: Motor VDW Silver



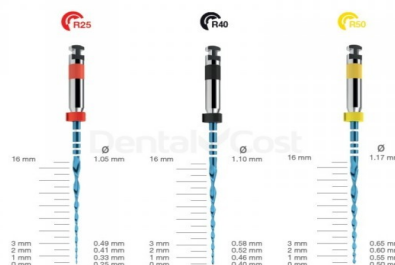
Fonte: (A imagem retirada do site: www.reciproc.com ilustra o Motor VDW Silver®Reciproc®)

2.3.2 Reciproc Blue

No ano de 2016 foi lançado no mercado o mais novo Sistema Reciprocante, o Reciproc Blue, onde o criador também foi o Professor Ghassan Yared. Assim como o Reciproc, o Reciproc Blue é fabricado pela empresa alemã VDW. A ampla diferença deste sistema para os outros, é devido a sua capacidade de modificação da liga NiTi graças a alterações realizadas na sua microestrutura (Gündoğar; Özyürek, 2017).

Devido ao novo tratamento térmico que esta lima é submetida, ela ganha uma característica, que é a cor azul. Além disso, também possui uma secção transversal em formato de "S", só que com duas arestas de corte e uma ponta inativa (Gündoğar; Özyürek, 2017).

Figura 9: Limas Reciproc Blue



Fonte: (A imagem retirada do site: <https://www.dentalcost.es/limas-reciprocas/4313-reciproc-blue-24-kit-limas-endodoncia-vdw-zipperer.html> ilustra a imagem das limas Reciproc Blue)

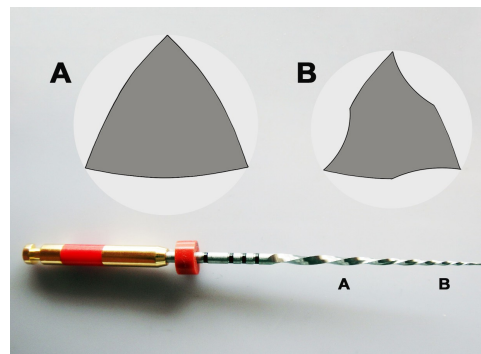


2.3.3 Sistema Wave One

De acordo com os autores (Webber et al., 2011) e (Ruddle et al., 2012) o Sistema Wave One tem o conceito de lima única, utilizada para a modelagem, e para a descontaminação do canal radicular. Com apenas um instrumento, o tratamento do canal radicular não apresenta riscos de fratura por fadiga da lima.

O WaveOne dispõe de uma secção que muda ao longo eixo do instrumento, perto do cabo e na parte média tem formato de triângulo com lados convexos, e mais perto da ponta o triângulo sofre uma adição de concavidade (MACHADO, et al., 2012).

Figura 10: Secção Transversal Lima Primary



Fonte: (MACHADO, M.E.L. ; NABESHIMA, C.K.; LEONARDO, M.F.P.; CARDENAS,J.E.V. Análise do tempo de trabalho da instrumentação recíproca com lima única: Wave One e Reciproc. **Rev. Assoc. Paul Cir Dent.**, V.66, n. 2. p. 120-124, 2012)

Para este tipo de sistema, está disponível três tipos de limas com diâmetros e conicidade variadas. A menor, conhecida como Small, a Primary, e a Large. Segundo informações do fabricante, a escolha da lima WaveOne necessitará ser realizada de acordo com o instrumento foraminal utilizado. Como por exemplo, em situações onde o instrumento foraminal usado for uma lima #10, deverá ser utilizado uma lima Small, a lima mais utilizada é a Primary, e quando acontecer situações onde a lima manual #20 adentrar facilmente o canal, a lima Large será utilizada (MACHADO, et al., 2012).

As limas do sistema WaveOne são:

1 - WaveOne Small com 0,21mm de diâmetro e taper 0,06 constante



2 - WaveOne Primary com 0,25 mm de diâmetro e taper 0,08 diminuindo gradativamente até a parte coronária final.

3 - WaveOne Large com 0,40 mm de diâmetro e taper de 0,08 diminuindo gradativamente até a parte coronária final.

Figura 11: Limas do Sistema Wave One, Small (Amarela), Primary (Vermelha) e Large (Preta)



Fonte: (Webber, 2011)

Relacionado ao movimento do Sistema WaveOne, ele é diferente do Sistema Reciproc na angulação, nele o instrumento acionado pelo motor gira 170° no sentido anti-horário e 50° no sentido horário. Os instrumentos do sistema são usados com um contra-ângulo que age com um motor do sistema, o WaveOne motor, que tem uma programação para gerar a mudança de angulação oscilatória, velocidade e torque, variando para cada instrumento. As limas WaveOne são pré-esterilizadas, indicado usar apenas uma vez, para que seja evitada uma contaminação cruzada. (WEBBER, 2011).

Figura 12: Motor Wave One



Fonte: (Webber, 2011)



2.3.4 Sistema WaveOne Gold

De acordo com o seu fabricante Dentsply, o WaveOne Gold, tem apenas um único instrumento para o tratamento endodôntico. O sistema foi otimizado em seu diâmetro de ponta e as espirais, provocando uma lima que melhore a segurança e a eficácia na preparação do canal radicular. O sistema WaveOne Gold tem um motor, e limas de pré alargamento, conhecidas como PathFile ou ProGlider, e as limas para a efetivação do preparo do canal radicular, estes instrumentos ficam separados e estéreis, o que torna o procedimento mais fácil, além de diminuir as chances de infecção cruzada, e por ter indicação de único uso, reduz o risco de fratura, estas limas são:

Figura 13: Limas WaveOne Gold



Fonte: (A imagem retirada do site: <https://www.endoplus.odo.br/produtos/lima-wave-one-gold-31mm---blister-c-3un> ilustra a imagem das limas WaveOne Gold)

- 1 - Small, com diâmetro 20mm e conicidade .07
- 2 - Primary, com diâmetro 25mm e conicidade .07 (Utilizada na maioria dos casos, segundo o fabricante)
- 3 - Medium, com diâmetro 35mm e conicidade .06
- 4 - Large, com diâmetro 45mm e conicidade .05

De acordo com o artigo (Karatas et al., 2016), onde o autor compara os sistemas,



alegando que os instrumentos do Sistema WaveOne Gold possui uma ou duas arestas de corte, de acordo com o posicionamento ao longo do instrumento, o Sistema Wave One tem um desenho transversal triangular. A conicidade do WaveOne para o WaveOne Gold também são diferentes, o WaveOne apresenta conicidade de 0,08, e o WaveOne Gold 0,07 de conicidade, e consiste em 80% mais flexíveis.

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da pesquisa

Esta pesquisa trata-se de uma Revisão Bibliográfica, que de acordo com Brasileiro (2013) são aquelas que se valem de publicações científicas em periódicos, livros, anais de congressos etc., não se dedicando à coleta de dados *in natura*, porém não configurando em uma simples transcrição de ideias. O material foi obtido por meio da biblioteca do Centro Universitário de João Pessoa e uma busca ativa realizada nas bases de dados: portal CAPES, BIREME, SCIELO, MEDLINE, GOOGLE ACADÊMICO através dos descritores em Ciência da Saúde na língua portuguesa: Tratamento do canal radicular, Endodontia, Preparo do canal radicular e na língua inglesa: Root Canal, publicações analisadas serão teses, monografias, dissertação e artigos científicos publicados entre 2000 e 2018. A busca na base de dados ocorreu entre maio de 2017 e março de 2018. Foram utilizadas as seguintes palavras-chaves: Endodontia, Canal Radicular, Tecnologia em Endodontia, Sistemas Rotatórios e Reciprocantes.

Foram incluídos teses, monografias, dissertação, artigos científicos publicados entre 2000 e 2017, que apresentaram informações relacionadas as ligas de aço inoxidável, NiTi e M-Wire, aos sistemas reciprocantes, Reciproc e Wave One, além dos sistemas rotatórios Protaper Universal e Protaper Next.

Foram excluídos trabalhos que não estavam relacionados com o tema abordado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Título	Autor/ano	Tipo de estudo	Sistema	Objetivo	Conclusão
--------	-----------	----------------	---------	----------	-----------



Resistência à torção de dois instrumentos endodônticos rotatórios de níquel-titânio	COSTA, C. da; SANTOS, M. dos., 2000	In vitro.	Rotatórios: Pow-R e Quantec	Comparar a resistência à torção entre os instrumentos rotatórios de níquel titânio Quantec Series 2000 e Pow-R.	Os instrumentos Pow-R mostraram maior resistência à torção que os Quantec quando comparados na mesma numeração.
Análise do desgaste produzido no preparo de canais radiculares com o sistema oscilatório em três velocidades diferentes	LIMONGI, O.; et al., 2009.	In vitro.	Reciprocante: NSK - Adiel Super Endo	Avaliar a quantidade de desgaste produzido por instrumentos endodônticos de aço inoxidável, acionados a um sistema automatizado de movimento oscilatório, em três diferentes velocidades.	Não houve diferença estatística significativa quanto à quantidade de desgaste produzido entre as três velocidades testadas.



Endodontia mecanizada: a evolução dos sistemas rotatórios contínuos	SEMAAN, F. S.; et al., 2009.	In vitro.	Rotatório: ProTaper Universal, K3, Hero, MTwo, Race, BioRace e Twisted Files	Realizar um levantamento bibliográfico sobre a evolução dos sistemas rotatórios contínuos.	Concluiu-se que os sistemas ProTaper Universal, K3, Hero, MTwo e Race são os mais representativos no momento atual, e os sistemas BioRace e Twisted Files, os mais promissores.
Assessment of apically extruded debris produced by the single-file ProTaper F2 technique under reciprocating movement	DE DEUS, G.; et al., 2010	In vitro.	ProTaper.	O objetivo deste estudo é comparar de forma quantitativa os debris de dentina extruídos para o forame apical, quando são usadas as técnicas do ProTaper convencional e o ProTaper utilizando apenas a lima F2.	Os resultados se mostraram favoráveis para a técnica com a lima F2, apenas, evidenciando um menor transporte de debris de dentina para o forame apical, quando comparado com o ProTaper convencional.
Extended cyclic fatigue life of F2 ProTaper instruments used in reciprocating movement	DE DEUS, G.; et al., 2010	In vitro.	ProTaper	Avaliar a resistência à fratura por fadiga cíclica do instrumento ProTaper F2, utilizando o movimento reciprocante.	O movimento reciprocante proporcionou mais resistência ao instrumento ProTaper F2 em comparação ao seu movimento



					rotatório convencional.
Comparação dos debrís produzidos após instrumentação pelos sistemas Waveone e ProTaper em canais mesiais de molares inferiores	SILVA, P. A. A.; et al., 2012.	In vitro.	Rotatório e Reciprocan te: ProTaper e WaveOne.	Comparar os sistemas ProTaper e WaveOne na produção de debrís dentinários no interior do canal e a compactação de debrís na região de istmos em raízes mesiais de molares inferiores.	O volume de irrigação parece não ter influência na remoção de debrís do interior do canal, mas sim limpeza de istmos.
Resistência em flexão de instrumentos endodônticos obtidos de fios metálicos de NiTi convencional e M-wire. Estudo comparativo.	LOPES, H. P.; et al., 2012.	In vitro.	Reciprocan te: Profile Vortex, WaveOne e Reciproc.	Avaliar e comparar a resistência em flexão de instrumentos endodônticos mecanizados obtidos de fios metálicos de níquel-titânio (NiTi) convencional e M-wire.	Os instrumentos Profile Vortex, fabricados a partir de fios metálicos de NiTi denominados M-wire, apresentaram a maior resistência a flexão (menor flexibilidade). Os instrumentos RaCe, produzidos a partir de fios metálicos de NiTi convencional, apresentaram a menor resistência em flexão (maior flexibilidade).
Análise da alteração da curvatura, antes e após o preparo do canal radicular, pelas técnicas manual e rotatória.	FRANCO DE CARVALHO, E. M. O.; CARNEVALLI, B. 2012	In vitro.	ProTaper e ProFile	Avaliar a alteração da curvatura de canais radiculares com curvatura igual ou superior a 25°, instrumentados pelas técnicas manual e rotatória.	A alteração da curvatura promovida por limas manuais e pelo método de rotação contínua (sistema ProTaper e sistema ProFile) mostrou-se



					semelhante.
Análise do tempo de trabalho da instrumentação recíproca com lima única: WaveOne e Reciproc	MACHADO, M. E. L.; et al., 2012	In vitro.	Reciprocantes: WaveOne e Reciproc	Analisar o tempo de trabalho necessário para a instrumentação recíproca alternada com lima única: WaveOne e Reciproc	Ambos os sistemas apresentaram ser bem rápidos na instrumentação do canal radicular, contudo o sistema Reciproc foi mais rápido do que o WaveOne.
RECIPROC: Comparativo entre a cinemática recíprocante e rotatória em canais curvos.	VILAS-BOAS, R. C.; et al., 2013	In vitro	Reciproc.	Comparou o tempo de preparo, ocorrência de fratura e manutenção do trajeto do canal em canais artificiais do instrumento Reciproc R25 em movimento recíprocante e rotação contínua anti-horária.	O sistema Reciproc manteve a trajetória original do canal, não influenciou na incidência de fratura dos instrumentos e demandou menor tempo de preparo utilizando rotação contínua.
Avaliação de Técnicas de Obturação para Canais Instrumentados pelo Sistema Reciproc	PIATI D. C.K.; et al., 2013	In vitro.	Reciproc.	Investigar se a modelagem do sistema Reciproc interfere na realização da técnica Sistema (TC) e compará-las com outras duas técnicas: Cone Único sistema Reciproc (CU) e Mcspadden Modificada (MC), quanto à porcentagem da área preenchida por guta-percha,	A modelagem promovida pelo sistema Reciproc não interfere no emprego da técnica TC. O preenchimento de guta-percha apresentou maior média na técnica TC, em consequência, o Cimento apresentou a menor média, ambos com diferenças significantes para



				cimento Ahplus e áreas vazias.	MC e CU.
The ability of the Reciproc R25 instrument to reach the full root canal working length without a glide path.	DE DEUS, G.; et al., 2013.	In vitro.	Reciproc.	Avaliar a frequência que o instrumento Reciproc 25 alcança o comprimento de trabalho dos canais de molares inferiores sem o glide path.	O instrumento Reciproc 25 está apto para chegar no comprimento de trabalho dos canais de molares inferiores com canais estreitos e com curvatura moderada sem o glide path, na maioria dos casos.
Comparação entre os sistemas rotatórios Pathfile + ProTaper Universal e Twisted Files quanto à preservação da morfologia e ao tempo de trabalho despendido na preparação de canais curvos.	ROCHA, D. G. P.; et al., 2013	In vitro.	Pathfile + ProTaper Universal e Twisted Files.	Comparar dois sistemas de instrumentação rotatória quanto à capacidade de preservação da morfologia do canal e quanto ao tempo de trabalho necessário para a preparação de canais curvos.	Os dois sistemas apresentaram performances semelhantes em relação a preservação da morfologia; no entanto, o tempo de trabalho requerido pelo sistema Twisted Files foi menor.
Sistema de Rotação Alternada (RECIPROC): Aplicação em Canais Curvos.	LOPES, N. M.; BORTOLIN I, M. C. T. 2014	In vitro.	Reciproc.	O objetivo do estudo é realizar uma revisão bibliográfica a respeito do sistema reciprocante de lima única Reciproc (VDW, Munique, Alemanha) no	O sistema Reciproc apresenta excelentes resultados quando avaliado em relação a sua efetividade, e, quando utilizado segundo suas recomendações e indicações, mesmo



				preparo dos canais radiculares.	por operadores pouco experientes.
A implementação do uso dos sistemas rotatórios em endodontia.	SYDNEY, G. B., et al.; 2014	In vitro.	Rotatórios.	Analisar o grau de implementação do preparo de canais radiculares com sistemas rotatórios de NiTi na endodontia no Brasil.	A maioria dos profissionais que adotam a instrumentação rotatória encontram-se entre 0-10 anos de formado. Destes, 71% são especialistas em Endodontia e aproximadamente 26% estão cursando a especialização. Os sistemas mais utilizados pelos profissionais foram ProTaper (Dentsply/Maillefer) e MTwo (VDW)
Índice de fratura de instrumentos manuais de aço inoxidável e rotatórios NiTi em clínica de pós-graduação em Endodontia.	TAVARES, W. L. F.; et al., 2015	In vitro.	Rotatório.	Realizar um estudo retrospectivo sobre o índice de fraturas de instrumentos manuais de aço inoxidável e rotatórios de níquel-titânio em tratamentos endodônticos realizados por alunos de um curso de especialização em Endodontia .	Ambos os instrumentos apresentaram baixos índices de fratura, porém os instrumentos de aço inoxidável tiveram menor índice comparados aos rotatórios de níquel-titânio na fase de formatação dos canais.



Cyclic Fatigue Resistance of OneShape, HyFlex EDM, WaveOne Gold, and Reciproc Blue Nickel-titanium Instruments	GÜNDOGA R, M; ÖZYÜREK, T.; 2017.	In vitro.	OneShape, HyFlex EDM, WaveOne Gold, Reciproc Blue	A proposta deste estudo é comparar a resistência relacionada a fadiga cíclica dos sistemas estudados.	Foi evidenciado que a resistência cíclica do HyFlex EDM é maior do que o OneShape, Reciproc Blue e Wave One Gold.
Blue Thermomechanical Treatment Optimizes Fatigue Resistance and Flexibility of the Reciproc Files	DE DEUS, G.; et al., 2017.	In vitro.	Reciproc e Reciproc Blue.	Avaliar a influência do tratamento térmico da Reciproc Blue, relacionado a resistência de dobra e fadiga cíclica, comparada ao sistema convencional da liga M-Wire, o Reciproc.	O Reciproc Blue mostrou-se melhorado em toda sua performance quando comparado com o Reciproc, demonstrou uma melhora tanto na flexibilidade, resistência à fadiga e reduziu microrachaduras causadas durante seu uso.

Os sistemas endodônticos mecanizados são para a Odontologia, mas em especial para a Endodontia um avanço enorme quando trata-se do preparo químico mecânico, pois estas novas tecnologias não só facilitaram, como tornaram mais seguros o tratamento, tanto para o profissional, quanto para o paciente que se sente mais confortável com a eficiência que estes sistemas trazem para o tratamento.

Assim como os sistemas, a evolução dos instrumentos utilizados por eles vem sofrendo constante evolução desde o século XVIII, e até os dias atuais estão em constante modernização para proporcionar sempre um tratamento mais eficiente e seguro. A cada dia ocorrem melhorias tanto nos sistemas, quanto nas ligas que compõem seus instrumentos

CONCLUSÃO



Após analisar os sistemas rotatórios e reciprocantes disponíveis no mercado, podemos concluir que:

a - não existe um sistema perfeito, que se destaque mais do que algum outro, cada um possui suas vantagens e desvantagens quando comparados com os seus concorrentes;

b - entender como o sistema funciona, e dominar o seu uso irá proporcionar um tratamento eficaz e seguro, tanto para o paciente, como para o profissional;

c - torna-se imprescindível para um profissional que escolhe especializar-se em Endodontia, o acompanhamento da evolução destes sistemas que estão em constante mudanças e aprimoramento, buscando sempre o melhor tratamento;

Referências bibliográficas

AQUINO, M.B.; LIMA, D.A.M.; CÂMARA, A.C.; AGUIAR, C.M. Avaliação Comparativa da Centralização do Preparo Biomecânico em Canais Instrumentados pelos sistemas RECIPROC E MTWO. **XV ENEXT/INEXC.**, 2015.

BURKLEIN S; HINSCHITA K; DAMMASCHKE T; SCHAFER 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. **Inter Endod J.** 2012; 45(5):449–61.

CARVALHO, E.M.O.F.; CARNEVALLI, B. Análise da alteração da curvatura, antes e após o preparo do canal radicular, pelas técnicas manual e rotatória. **Rev. Odontol. UNESP.**, V. 41, n. 5. p. 335-339, 2012.

CHEUNG GSP; Instrument fracture: mechanisms, removal of fragments, and clinical outcomes. **Endod Topics.** 2009;16:1-26.

COSTA, C. da; SANTOS, M. dos. Resistência à torção de dois instrumentos endodônticos rotatórios de níquel-titânio. **Pesq Odont Bras**, v. 14, n. 2, p. 165-168, abr./jun. 2000.

DE DEUS G. **Endodontia.** Rio de Janeiro: Medsi; 1992.

DE-DEUS G, ARRUDA TEP, SOUZA EM, NEVES A, MAGALHÃES K, THUANNE E *et al.* The ability of the Reciproc R25 instrument to reach the full root canal working length without a glide path. **International Endodontic Journal.** 2013; 46(10): 993-8.

DE-DEUS G, BRANDÃO MC, BARINO B, DI GIORGI K, FIDEL RA, 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(3): 390-4.

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.



GAVINI G; CALDEIRA CL; AKISUE E; CANDEIRO GTM; KAWAKAMI DAS; Resistance to Flexural Fatigue of Reciproc R25 Files under Continuous Rotation and Reciprocating Movement. **J. Endod.** 2012;38:684-687.

Guimarães J.E, Instrumentos endodônticos de uso único. **Monografia 2012.**

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.

KIM HC; KWAK SW; CHEUNG SGP; KO DH; CHUNG SM; LEE WC; Cyclic Fatigue and Torsional Resistance of Two New Nickel-Titanium Instruments Used in Reciprocation Motion: Reciproc Versus WaveOne. **J. Endod.** 2012; 38:541-544.

Leonardo, M. R. & Leonardo, R. D. T. (2009). **Endodoncia : conceitos biológicos y recursos tecnológicos**, Sao Paulo, Artes Médicas.

LOPES, HP. Resistência em flexão de instrumentos endodônticos obtidos de fios metálicos de NiTi convencional e M-wire. Estudo comparativo. **Revista brasileira de odontologia.** Rio de Janeiro, p. 170- 173. Julho. 2012.

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.

MACHADO, M.E.L. ; NABESHIMA, C.K.; LEONARDO, M.F.P.; CARDENAS,J.E.V. Análise do tempo de trabalho da instrumentação recíproca com lima única: Wave One e Reciproc. **Rev. Assoc. Paul Cir Dent.**, V.66, n. 2. p. 120-124, 2012.

Patel, B. (2015). *Endodontic Diagnosis, Pathology, and Treatment Planning : mastering clinical practice*, [Place of publication not identified], Springer.

PEREIRA, H.S.C.; SILVA, E.J.N.L.; FILHO, T.S.C. Movimento Recíprocante em endodontia : revisão de literatura. **Rev. bras. odontol.**, V.69, n. 2. p. 246-249, 2012.

PIATI, D.C.K.; et al., Avaliação das Técnicas de Obturação para Canais Instrumentados pelo Sistema Reciproc. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr.**, V. 13, n. 2. p. 205-212, 2013.

ROCHA, D.G.P.; et al., Comparação entre os sistemas Pathfile + Protaper Universal e Twisted Files quanto à preservação da morfologia e ao tempo de trabalho despendido na preparação de canais curvos. **Rev. Odontol. UNESP.**, V.42, n. 2. p. 99-103, 2013.

SEMANN, FS et al. Endodontia mecanizada: a evolução dos sistemas rotatórios contínuos. **Revista Sul-Brasileira de Odontologia.** 2009 Sep;6(3), p 297-309.

SILVA, P. A. A. et al. Comparação dos Debris Produzidos Após Instrumentação pelos Sistemas WaveOne e ProTaper em Canais Mesiais de Molares Inferiores. **Revista Odontologia Brasileira Central**, v. 21, n. 56, 2012.



SYDNEY, G.B.; et al., A implementação do uso dos sistemas rotatórios em endodontia. **Rev. Odontol. Bras. Central.**, V. 23, n.65. p. 113-120, 2014.

TAVARES, W.L.F.; et al., índice de fratura de instrumentos manuais de aço inoxidável e rotatórios de NiTi em clínica de pós-graduação em Endodontia. **Arq Odontol, Belo Horizonte.**, V. 51, n.3. p. 152-157. 2015.

VILAS-BOAS, R.C.; et al., RECIPROC: Comparativo entre a cinemática recíproca e rotatória em canais curvos. **Rev. Odontol. Bras. Central.**, V. 22, n. 63. p. 164-168, 2013.

WEBBER, Julian et al. **The WaveOne single-file reciprocating system**. Roots, London, p.28-33, jan. 2011.

WAN J.; et al., A comparison of cyclic fatigue resistance in reciprocating and rotary nickel-titanium instruments. **Aus Endod J.** 2011;37:122-7.

Webber, J. *Protaper® Universal Nickel Titanium Files* Disponível em:

<http://www.dentsplyacademy.co.uk/contrib/documents/AL_LIB_24.20101012121732230.pdf>. [Consultado em 15/03/ 2018].

Yared, G. (2011). Canal Preparation with only one reciprocating instrument without prior hand filing: A new concept. . Disponível em

<http://reciproc.pl/download/gy_artikel_en_web.pdf>. [Consultado em 24/02/2018].

YARED G. Canal preparation using only one Ni-Ti rotary instrument: preliminary observations. **Int Endod J.** V.41, p. 339-344, 200