



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA
MAIARA VIEIRA

**CAPACIDADE DE MODELAGEM DOS INSTRUMENTOS RECIPROCANTES:
REVISÃO DE LITERATURA**

Tubarão
2020

MAIARA VIEIRA

**CAPACIDADE DE MODELAGEM DOS INSTRUMENTOS RECÍPROCOS:
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação de Odontologia da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. Fernando Aguiar Neves Filho, Esp.

Tubarão

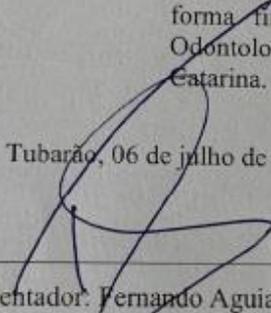
2020

MAIARA VIEIRA

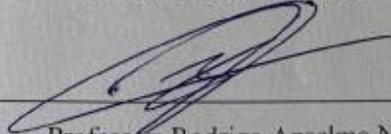
**CAPACIDADE DE MODELAGEM DOS INSTRUMENTOS RECIPROCANTES:
REVISÃO DE LITERATURA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção ao título de Bacharel em Odontologia e aprovado em sua forma final pelo Curso de Graduação em Odontologia da Universidade do Sul de Santa Catarina.

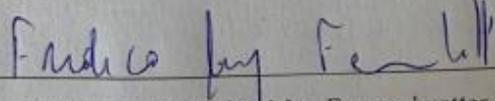
Tubarão, 06 de julho de 2020



Professor e orientador: Fernando Aguiar Neves Filho, Esp.
Universidade do Sul de Santa Catarina



Professor: Rodrigo Anselmo Neves, Esp.
Universidade do Sul de Santa Catarina



Professor: Frederico May Feuerschuetter, Esp.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Este trabalho de pesquisa é inteiramente dedicado a todos aqueles que, de alguma forma, direta ou indiretamente contribuíram na minha formação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus**, por me manter no caminho certo para realizar este trabalho de conclusão de curso, com saúde e força para chegar até o fim, sem ele nada seria possível.

Sou muito grata a **minha família** e **amigos**, por entender os momentos de ausência, pelo incentivo nos momentos de cansaço e dificuldade. Obrigada!

Á meus pais, **Marlene** e **Antônio**, por todo o apoio que recebo não só durante o período acadêmico, mas também em toda a minha vida. Obrigada pelos ensinamentos, pelo exemplo que vocês são para mim, obrigada pelo dom da vida que me deram. Obrigada por tudo!

Grata também a **Anny**, pelo privilégio de tê-la como dupla e amiga durante esses anos, pelo companheirismo, pela compreensão e palavras de apoio recebidas nos momentos de dificuldade.

Ao meu orientador, **Fernando Neves**, que apesar da sua intensa rotina, aceitou o meu convite para a elaboração deste trabalho, pela sua paciência e dedicação. Com certeza, sua orientação fez grande diferença no resultado final deste trabalho. Obrigada!

Aos meus **colegas** de curso pela cooperação mútua durante esses anos, pelas trocas de ideias e conhecimentos e pelas amizades que construí. Obrigada!

Agradeço a **Universidade do Sul de Santa Catarina**, e pelos professores que nela trabalham, que contribuíram direta e indiretamente para a conclusão deste trabalho.

Aos professores **Rodrigo** e **Frederico**, por aceitarem compor a banca examinadora deste trabalho, por todo conhecimento prestado a mim nesses anos como acadêmica.

Por fim um agradecimento especial ao meu esposo **Alan**, por sempre me apoiar nos momentos de dificuldade que passei durante esse período acadêmico, pelas palavras de apoio, incentivo e carinho quando mais precisei. Obrigada por tudo!

“O sucesso não tem a ver com o lugar que você veio, e sim com a confiança que você tem e o esforço que você está disposto a investir” (MICHELLE OBAMA).

RESUMO

Inicialmente, a instrumentação dos canais era realizada apenas com limas manuais de aço inoxidável, com um baixo grau e flexibilidade, podendo ocorrer deformações como transporte apical, zips, perfurações e desvios, iniciou-se então a busca por materiais mais flexíveis e resistentes para a confecção de instrumentos endodônticos. A partir de 2011, foram lançados os sistemas Reciproc e WaveOne, os mesmos são fabricados com uma liga especial M-Wire, sendo utilizados em movimentos reciprocantes ou oscilatórios. Os sistemas reciprocantes utilizam instrumentos que operam com uma ação de corte reverso através de *softwares* específicos, sendo que o movimento no sentido anti-horário é maior, permitindo o avanço do instrumento, cortando e realizando a limpeza do canal ao mesmo tempo. Já o movimento no sentido horário visa soltar o instrumento da dentina para que não fique preso no canal. Várias limas são utilizadas para o preparo adequado dos canais radiculares no sistema de rotação contínua. Enquanto no sistema reciprocante, é necessário apenas uma única lima descartável. O presente trabalho teve por objetivo revisar a literatura acerca da capacidade de modelagem dos canais radiculares utilizando instrumentos reciprocantes. Foram realizadas pesquisas em bases de dados como *Scielo*, *Google Scholar* e *Pubmed*, utilizando uma combinação de palavras-chaves como: Endodontia, Tratamento Reciprocante, Reciproc, WaveOne. Baseada nesta revisão de literatura é possível concluir que, os sistemas de rotação alternada, principalmente Reciproc e WaveOne, se destacam em relação aos sistemas de rotação contínua quanto a sua capacidade de modelagem do canal radicular, promovendo preparações mais arredondadas, uma instrumentação rápida, segura e de limpeza eficiente do mesmo, além de diminuir o risco de contaminação cruzada.

Palavras-chave: Endodontia. Tratamento reciprocante. Reciproc. WaveOne.

ABSTRACT

Initially, the instrumentation of the canals was performed only with manual files of stainless steel, with a low degree and flexibility, which could cause deformations such as apical transport, zips, perforations and deviations. Then, a search for more flexible and resistant materials for the manufacture of endodontic instruments began. As of 2011, the Reciproc and WaveOne systems were launched, they are manufacture with a special M-Wire alloy, being used in reciprocating or oscillatory movements. The reciprocating systems use instruments that operate with a reverse cutting action through specifics softwares and the anti-clockwise moviment is greater, allowing the instrument to advance, cutting and cleaning the canal at the same time. The clockwise movement aims to release the instrument from the dentine so that it does not get stuck in the canal. Several files are used for the proper preparation of the root canals in the continuous rotation system. While in the reciprocating system, only a single disposable file is needed. The present study aimed to review the literature on the modeling capacity of root canals, using reciprocating instruments. Researches were carried out in databases such as Scielo, Google Scholar and Pubmed, using combination of keys such as: Endodontics, Reciprocating Treatment, Reciproc, WaveOne. Based on this literature review, it is possible to conclude that alternate rotation systems, mainly Reciproc and WaveOne, stood out in relation to continuous rotation systems in terms of their capacity to model the root canal, promoting the most adjusted preparations, fast, safe and efficient cleaning instrumentation, as well as reducing the risk of cross contamination.

Palavras-chave: Endodontics. Reciprocating Treatment. Reciproc. WaveOne.

LISTA DE SIGLAS

AI – Área Intocada
AV – Aumento de Volume
CT – Comprimento de Trabalho
DA – Detritos acumulados
DR – Dentina Removida
IME – Índice de Modelo de Estrutura
IRM – Material Restaurador Intermediário
Micro-TC – Micro Tomografia Computadorizada
MOV – Microscópico Óptico de Varredura
NiTi – Níquel Titânio
PDL – Pró Design Lógico
PG – Pró Glider
PTN – Pró Taper Next
RP – R-Pilot
WOG – WaveOne Golg
WOGG – WaveOne Golg Glider

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	OBJETIVOS	12
2.1	OBJETIVO GERAL	12
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
3	REVISÃO DE LITERATURA	13
4	METODOLOGIA.....	22
5	DISCUSSÃO	23
6	CONCLUSÃO.....	26
	REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

Conforme pesquisa realizada por De Deus (1992), em 1949 iniciou-se a introdução de técnicas e metodologias para os tratamentos de canais radiculares, visto que antigamente o foco do tratamento endodôntico era apenas eliminar a dor local do paciente. Segundo Peters (2004), para se ter sucesso em um tratamento endodôntico é necessário a união de diversos fatores, entre eles, o preparo do canal radicular, em que o formato cônico dado após a instrumentação facilita a irrigação, aspiração e a posterior obturação do mesmo.

Para Bergmans *et al.* (2003), inicialmente, as instrumentações dos canais eram realizadas apenas com limas manuais de aço inoxidável, com um baixo grau e flexibilidade, podendo ocorrer deformações como transporte apical, zips, perfurações e desvios, iniciou-se então a busca por materiais mais flexíveis e resistentes para a confecção de instrumentos endodônticos.

Se baseando na teoria de Roane, Yared (2008) foi o primeiro a propor o movimento recíprocante aos instrumentos de Níquel-Titânio. Utilizando o conceito de instrumento único, o autor concluiu que com essa técnica os instrumentos teriam um melhor custo benefício, eliminaria a contaminação cruzada e o risco de fraturar o instrumento seria mínimo. As limas Níquel-Titânio são mais flexíveis permitindo cortes mais precisos, apresentam redução de estresse e risco de fratura e eficiência de corte permitindo uma operação mais rápida e segura e um preparo cônico do canal sem alterar seu formato original.

A partir de 2011, foram lançados os sistemas Reciproc e WaveOne, os mesmos são fabricados com uma liga especial M-Wire, sendo utilizados em movimentos recíprocantes ou oscilatórios (PLOTINO *et al.*, 2012). Segundo Lopes *et al.* (2012) e Al-Hadlaq, Aljarbou e Althumairy (2010), as limas do sistema M-Wire, são obtidas em um processo termomecânico especial, tendo mais resistência a fadiga flexural e flexibilidade. Bueno *et al.* (2018) explica que o sistema Reciproc tem a possibilidade de instrumentar todo o canal com apenas um instrumento, as limas utilizadas neste sistema possuem uma progressão a esquerda girando de 150° no sentido anti-horário e 30° no sentido horário, fornecendo uma maior facilidade e segurança ao operador na modelagem dos canais, visando, assim, um motor exclusivo para serem utilizadas clinicamente. Por sua vez, o sistema WaveOne apresenta sua cinemática de movimento recíprocante em angulação de 170° no sentido anti-horário e 50° no sentido horário, tendo também, uma modelagem facilitada e segura com a utilização de instrumento único. Os sistemas recíprocantes utilizam instrumentos que operam com uma ação de corte reverso através de *softwares* específicos, sendo que o movimento no sentido anti-horário é

maior, permitindo o avanço do instrumento, cortando e realizando a limpeza do canal ao mesmo tempo. Já o movimento no sentido horário visa soltar o instrumento da dentina para que não fique preso no canal (GERGI *et al.*, 2015).

De Deus (1992) defende que várias limas são utilizadas para o preparo adequado dos canais radiculares no sistema de rotação contínua. Enquanto no sistema reciprocante, é necessário apenas uma única lima descartável, utilizada em movimentos no sentido horário e anti-horário até a limpeza completa de todo o canal.

Esta pesquisa se justifica pela importância da disseminação deste conteúdo que é de grande relevância para a prática clínica aos acadêmicos e profissionais da área de odontologia, mostrando as possibilidades da modelagem de canais radiculares com lima única e atualizando o leitor a partir de uma revisão de literatura sobre a capacidade de modelagem dos instrumentos reciprocantes.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Revisar a literatura acerca da capacidade de modelagem dos canais radiculares utilizando instrumentos reciprocantes.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) analisar a capacidade de modelagem do canal radicular utilizando o sistema Reciproc e WaveOne comparado a técnica rotatória contínua;
- b) comparar a extrusão de debris dentinários entre o movimento reciprocante e movimentos contínuos;
- c) analisar o tempo de trabalho dos instrumentos reciprocantes;
- d) avaliar a capacidade de corte e a resistência dos instrumentos reciprocantes.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Franco *et al.* (2011) realizaram um estudo para comparar a capacidade de modelagem dos instrumentos Flex Master NiTi quando são utilizados em movimentos alternativos ou movimentos contínuos. Para isso, utilizaram 32 blocos de treinamento Endo ISSO 15. Esses blocos foram preparados em movimentação contínua e alternada com os instrumentos Flex Master NiTi. A padronização das imagens pré e pós-operatórias dos canais foi realizada e combinadas exatamente. Os resultados apresentaram que em movimento recíprocante tem um menor aumento do canal no terço apical quando comparado ao contínuo, que por sua vez produziu um maior aumento do canal, não se mantendo tão centralizado quando ao movimento alternativo.

Pereira, Silva e Coutinho Filho (2012) realizaram uma revisão de literatura sobre o movimento recíprocante na instrumentação de canais radiculares, apontando suas vantagens e suas desvantagens. Devido a algumas falhas da instrumentação manual, buscou-se por materiais de melhor qualidade e mais flexíveis, como as limas de Níquel Titâneo e a utilização dessas limas acopladas em um motor rotatório, buscando tornar o tratamento endodôntico mais ágil e eficiente. Com o passar do tempo, também se observou falhas neste novo método, continuando a busca pelo sistema ideal. Neste conceito Yared (2008), propôs a técnica de apenas um instrumento em movimento recíproco. Com isso diversos autores realizaram estudos comparativos de movimento recíprocante e rotatório, onde observaram que o recíprocante se destacou em maior resistência, rapidez, centralização, vida útil dos instrumentais entre outros. Com o sucesso deste sistema recíprocante proposto por Yared (2008), dois novos aparelhos e instrumentos foram desenvolvidos, sendo eles o Reciproc e WaveOne, houve então realização de vários estudos para comparar a eficiência entre os dois e também comparado a instrumentação rotatória. Berutti *et al.* (2012) por exemplo, concluíram que há uma menor modificação nos canais radiculares na instrumentação com WaveOne quando comparado ao Reciproc. Alvez *et al.* (2012) comparou os dois sistemas recíprocos, onde mostrou que ambos são eficazes nas reduções bacterianas. Bürklein e Schofer (2012) sugerem que a instrumentação rotatória contínua gera menor extrusão de debris que a recíprocante. Com isso entende-se que o sistema de movimento recíproco e seus instrumentos demonstram segurança e eficiência, porém novos estudos ainda são necessários.

Bürklein *et al.* (2012) realizaram um estudo *in vitro*, onde aleatoriamente 80 incisivos centrais inferiores humanos foram divididos em 4 grupos. Os canais radiculares foram instrumentados usando Reciproc e WaveOne como sistemas alternativos de arquivo único, e

como sistemas rotativos de sequência completa Mtwo e Pro Taper. Como irrigante utilizou-se água destilada. Frascos pré-pesados foram usados para coletar os detritos extrusionados apicalmente. O peso foi avaliado por um micro balança e analisado estatisticamente. Observou-se então que os arquivos alternativos produziram mais detritos que os rotatórios. O Reciproc além de produzir mais detritos teve a instrumentação significativamente mais rápida.

Kim *et al.* (2012) compararam a resistência à fadiga cíclica e resistência à torção de dois sistemas: Reciproc R25 e WaveOne *Primary*. O sistema Pro Taper 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 Pro Taper. Os autores concluíram que Reciproc e WaveOne têm propriedades mecânicas melhores que o Pro Taper F2.

Yoo e Cho (2012) avaliaram a capacidade de modelagem em blocos de resina, comparando o sistema Reciproc e WaveOne em relação ao Pro Taper, Profile e instrumentação manual. Um total de 25 blocos de resina foram utilizados de 19mm de comprimento, sendo 13mm de porção reta 6mm de curvatura a 40° de angulação, o registro de imagem foi feito através de um microscópio com aumento de 4,5x antes e após a modelagem, sendo sobreposto através de um *software*. Este estudo analisou a quantidade de resina removida, desvio da curvatura original do canal e mudança no comprimento de trabalho. A quantidade removida de resina utilizando o sistema Reciproc e WaveOne foi melhor em relação aos outros sistemas, obtendo também uma tendência a manter o centro do canal, principalmente na região apical.

Bürklein *et al.* (2012) utilizaram para comparar a capacidade de modelagem e eficiência de limpeza de dois sistemas de arquivo único alternativo com os instrumentos rotativos Mtwo e Pro Taper, 80 canais radiculares curvos de dentes extraídos, divididos em quatro grupos de 20 canais cada. Para cada sistema, foram preparados seguintes tamanhos apicais: Mtwo: tamanho 35, Pro Taper: F3, os instrumentos foram utilizados de maneira modificada; Reciproc e WaveOne: tamanho 25. Para determinar o endireitamento das curvas dos canais foi utilizado um sistema de análise de imagens por computador, a partir das radiografias pré e pós-instrumentação. Após as análises observou-se que ambos os instrumentos mantiveram as curvaturas originais do canal, Mtwo e Reciproc obtiveram resultados significativamente melhores na limpeza do canal. Reciproc teve a instrumentação significativamente mais rápida que os outros instrumentos.

Berutti *et al.* (2012) realizaram um estudo para comparar a curvatura do canal e sua modificação após a instrumentação com limas alternativas WaveOne e o Pro Taper. Para isso, utilizaram 30 blocos ISSO 15, cone 0,02, endo training, em todas as amostras o caminho de deslizamento foi alcançado. Foram então divididas as amostras em 2 grupos. As amostras do grupo 1 foram modeladas com Pro Taper e as do grupo 2 com arquivos alternativos WaveOne primary. Para analisar a razão da curvatura imagens pré e pós-instrumentação foram sobrepostas e processadas em um *software*. Observou-se então que com o sistema alternativo WaveOne as modificações do canal são reduzidas.

Bürklein, Benten e Schäfer (2013) dividiram em quatro grupos 80 canais radiculares curvos variando entre 25° e 35°. Cada grupo com 20 canais foram separados baseados em relação ao ângulo e ao raio de curvatura do canal, previamente analisados em radiografias. Os canais foram preparados para os seguintes tamanhos apicais: Mtwo: tamanho 30 utilizando a técnica de comprimento único; Reciproc, F360 e One shape: tamanho 25. O endireitamento das curvaturas do canal foi determinado usando um programa de análise de imagens por computador, utilizando as radiografias pré e pós-instrumentação. Após os dados serem analisados estatisticamente, observou-se que todos os instrumentos mantiveram a curvatura original, sendo que o Reciproc e One shape levou menos tempo para preparar os canais.

Vilas-Boas *et al.* (2013) compararam o tempo de preparo dos canais artificiais curvos entre os sistemas recíprocos e de rotação contínua anti-horária, para isso utilizou 20 blocos de resina acrílica, contendo canais curvos artificiais de 17 mm a partir do orifício de entrada. Os blocos foram divididos em dois grupos contendo 10 canais cada, o grupo A que foi o grupo controle realizou-se o preparo utilizando movimentos recíprocos do sistema Reciproc R25, o grupo B foi preparado na cinemática de rotação contínua anti-horária utilizando o motor *X-smart*. Em cada um dos canais a instrumentação trabalhou em sequência nos terços cervical, médio e apical, seguindo de irrigações abundantes com solução fisiológica alternadas com a inserção de uma lima tipo K #10, até o alcance do comprimento de trabalho. O tempo de trabalho foi medido por cronômetros. Os resultados apresentaram uma diferença significativa entre os dois grupos. Portanto, o grupo B demandou de um menor tempo para atingir o comprimento de trabalho comparado ao grupo A.

De Deus *et al.* (2013), avaliaram a frequência que o Reciproc atinge o comprimento total de trabalho (CT) sem um caminho de deslizamento. Para este estudo utilizaram molares inferiores onde 253 canais eram retos e 249 canais moderadamente curvos. O instrumento Reciproc foi avançado nos canais sem nenhum caminho de deslizamento, e os que atingiram o CT, classificou-se como Alcançando o CT e os que não alcançaram, classificados como Não

alcançado o CT. Para a comparação dos resultados, usaram o teste do X (2) de Pearson. Com isso observou-se que o Reciproc é capaz de atingir o comprimento total de trabalho de molares inferiores curvos e direito sem um caminho de deslizamento na maioria dos casos.

Ozsu *et al.* (2014) compararam a quantidade de detritos extrusados apicalmente utilizando diferentes arquivos, sendo ele Pro Taper Next e Universal, WaveOne e um arquivo de ajuste automático Saf. Para isso, dividiram em quatro grupos 56 pré-molares inferiores permanentes. Após a instrumentação os detritos foram coletados em tubos anteriormente pesados, e os peso dos detritos extrusados foi obtido subtraindo o peso dos tubos em particular. Os dados foram analisados estatisticamente, onde observou-se uma quantidade bastante significativa de detritos extrusados na instrumentação com Pro Taper Universal, enquanto Pro Taper Next, WaveOne, e Saf, resultaram em uma menor quantidade de detritos extrusados.

Plotino *et al.* (2014) para analisar a eficiência de corte dos sistemas reciprocantes WaveOne e Reciproc utilizaram vinte e quatro novos arquivos Reciproc R25 e 24 novos WaveOne *Primary* usando um motor controlado por torque e divididos em 4 grupos. Para testar a eficiência do corte dos instrumentos uma estrutura principal na qual um suporte de plástico móvel para a peça de mão está conectado e um bloco de aço inoxidável contendo um bloco de acrílico. Após analisar dos resultados por um sistema computadorizado, observou-se que o Reciproc tem maior eficiência de corte comparado ao WaveOne.

Jeon *et al.* (2014) avaliaram a capacidade de corte dos instrumentos Reciproc e WaveOne no preparo apical de 60 canais artificiais em blocos de resina acrílica, que formaram dois grupos de acordo com o instrumento empregado (n=30). Foram realizados movimentos de colocada e retirada (*pecking motion*) e, baseado no número de movimentos, cada grupo foi dividido em 3 subgrupos: 1, 2 e 3 *pecking motions*. Impressões em silicone foram tiradas dos canais antes e após a instrumentação, analisadas em microscópio óptico de varredura (MOV) e comparadas quanto ao diâmetro do preparo no terço apical. Não houve diferença estatística entre ambos os sistemas no desgaste apical dos canais.

Park *et al.* (2014) compararam as limas dos sistemas Reciproc e WaveOne quanto à eficiência na modelagem de canais radiculares de molares extraídos mensurando o tempo de trabalho, de acordo com o comprimento de trabalho e curvatura dos canais. Foi observado um aumento no tempo de trabalho para modelagem em ambos os sistemas, diretamente proporcional ao comprimento de trabalho e a curvatura dos canais radiculares. Por fim, relacionando todos os fatores, foi possível concluir que as limas do sistema WaveOne apresentaram um tempo de trabalho menor que as do sistema Reciproc.

Freire *et al.* (2014) avaliaram por microtomografia computadorizada o acúmulo de debris dentinário após o preparo do canal com um instrumento reciprocante, para isso selecionou 24 primeiros e segundos molares humanos com câmara pulpar intacta, rizogênese completa e ângulo de curvatura entre 25 e 35 graus com tamanho padronizado em 17 mm. Após a exploração com lima k#10, os dentes foram escaneados em grupos de 7, para a obtenção das imagens em 2D e posterior secção transversal das mesmas. Em seguida iniciou-se o preparo químico e cirúrgico dos canais com instrumentos Reciproc R25, acionados em um motor elétrico em movimentos reciprocantes. Os dentes foram novamente escaneados para a obtenção das imagens pós-operatórias. Os resultados apontaram a possibilidade de identificar e mensurar os debris dentinários através da microtomografia computadorizada, onde ocupou 3,40% do volume do canal, mostrando também que a maioria dos debris acumulou-se em áreas não instrumentadas.

Saber, Nagy e Schäfer (2015) compararam a capacidade de modelagem dos sistemas alternativos WaveOne, Reciproc e One shape, de dentes humanos extraídos com canais severamente curvados. Para isso, 60 dentes foram divididos em 3 grupos de 20 dentes cada: grupo W, grupo R e grupo O. As radiografias pré e pós-instrumentação foram analisadas, utilizando um *software* NIH J para determinar o endireitamento dos canais. Observou-se que todos os instrumentos One shape deformaram após a instrumentação de quatro canais também resultando em um transporte apical maior que os outros sistemas. Porém, a instrumentação com One shape foi mais rápida em relação ao WaveOne e Reciproc que por sua vez, respeitaram mais a curvatura original do canal. Já Reciproc se mostrou mais rápido do que WaveOne na preparação do canal.

Passos *et al.* (2015) realizaram um estudo com o objetivo de relatar um caso clínico utilizando o sistema reciprocante para a preparação dos canais de dois molares superiores utilizando Reciproc. Realizando o exame clínico e radiográfico do paciente, chegou-se ao diagnóstico de pulpíte reversível nos elementos 16 e 17, tendo a endodontia como proposta terapêutica. Após abertura coronária e exploração dos canais e odontometria realizada, utilizaram o motor VDW Silver Reciproc, usando a lima R 25 Reciproc, com o canal inundado de hipoclorito de sódio a 1% e lima untada com Endo- PTC, introduziu-se a mesma até 0,5 mm aquém do ápice em todos os canais, limpando a lima com gaze a cada troca de canal. Devido a dor sentida pelo paciente durante a irrigação, optou-se por não fazer sessão única e finalizar em uma consulta. Na segunda sessão, irrigou-se o canal com 5 ml de EDTA, utilizou-se os cones R25 e R40 previamente desinfetados e cimentados com MTA Fillapex, seguido de restauração provisória com IRM. Concluiu-se com esse relato de caso que o

sistema Reciproc se mostrou uma opção válida no tratamento de canais radiculares, permitindo a endodontia de dois molares simultaneamente, sem promover estresse para o paciente e profissional.

O estudo de Ramazani *et al.* (2016) investigou a capacidade de modelagem, tempo de preparação e deformação das limas dos instrumentos de rotação contínua, alternada e manual em molares decíduos. Para tanto, foram injetados com tinta nanquim, 64 canais de segundos molares inferiores e posteriormente divididos em grupos. Os grupos experimentais foram instrumentados por diferentes arquivos respectivamente: K e Mtwo em rotação contínua e Reciproc em movimento alternativo. Após a instrumentação, houve uma pontuação da remoção da tinta e os dados foram analisados com o SPSS 19, utilizando diferentes testes. Os resultados apontaram que no quesito limpeza, o Reciproc foi melhor que arquivo K mais não melhor que o Mtwo na limpeza do terço coronal. Porém, no terço médio o Reciproc foi o que mais se destacou, e no terço apical não houve diferença entre os grupos. Quando observado a capacidade de modelagem, Reciproc e Mtwo não apresentaram diferenças, porém, foram melhores que os arquivos K em sua eficácia de modelagem. Em relação ao tempo de preparação, Reciproc se mostrou mais rápido do que os demais. Nenhuma falha nos arquivos foi registrada.

Maia Filho *et al.* (2016) avaliaram a capacidade de modelagem dos sistemas Reciproc, WaveOne e Pro Taper Next, em canais radiculares simulados, utilizando 45 blocos de resina com canais curvos de 19 mm e divididos em 3 grupos experimentais. Após a instrumentação e irrigação adequada, chega-se ao comprimento de trabalho, onde inicia-se a análise das imagens pré e pós instrumentação para assim chegar em um resultado final. Observou-se que o Reciproc obteve melhores índices na quantidade de resina removida que os demais instrumentos, e que o WaveOne causou maiores desvios em relação ao ângulo de curvatura dos canais.

Bruschi, Boff e Melo (2017) analisaram os detritos extrusados de vinte canais radiculares com dobras de 35° onde foram preparados por WaveOne *primary* e Reciproc R25. Para avaliar a capacidade de corte, observaram o peso dos canais pré e pós-instrumentação. Aos canais foram também fotografados antes e depois da instrumentação e preenchido com tinta nanquim, para analisar desvios apicais. Posteriormente utilizaram o *Photoshop* para sobrepor as imagens e realizar a medição. Após a análise estatísticas dos resultados usando o teste t de *Student*, chegou-se a resultados em que mostram que WaveOne obteve mais capacidade de corte, mas quando observou-se o tempo de preparação o instrumento R25

Reciproc se mostrou mais rápido. Já o desvio apical não se observou diferença entre os dois sistemas.

Bueno *et al.* (2017), em um estudo clínico prospectivo, conduzido por 3 especialistas experientes que realizaram tratamento de 358 dentes posteriores (1130 canais) durante um período de 12 meses utilizando 120 instrumentos reciprocantes, dos quais 60 foram Reciproc R25 e 60 foram WaveOne *Primary*. O movimento utilizado durante a instrumentação seguiu as recomendações dos respectivos fabricantes. Após cada uso, os instrumentos foram observados sob um microscópio de operação dentária com uma ampliação de 8×. Em caso de fratura ou deformação, o instrumento era descartado. Nenhum dos instrumentos mostrou sinais de deformação, mas 3 instrumentos acabaram fraturando (0,26% do número de canais e 0,84% do número de dentes). Todas as fraturas ocorreram em molares mandibulares (1 arquivo WaveOne *Primary* durante o terceiro uso e 2 arquivos Reciproc R25, 1 durante o primeiro uso e outro durante o terceiro uso). Houve uma baixa incidência de fratura quando os arquivos reciprocantes foram utilizados em até 3 casos de tratamento endodôntico em dentes posteriores.

Wei *et al.* (2017) avaliaram as seguintes características: centralização, volume e transporte dos canais, e o tempo de instrumentação. Face a isto, utilizaram 30 canais simulados em blocos de resina transparentes, divididos em 3 grupos. No grupo 1, os canais foram preparados com o sistema Pró Taper Universal (PTU), os canais do grupo 2, com o sistema Reciproc, já no grupo 3 utilizaram para preparar os canais o sistema K3XF. As imagens pré e pós-operatórias, foram digitalizadas por microtomografia computadorizada. Os resultados mostraram que o sistema Reciproc foi significativamente mais rápido na instrumentação dos canais e obteve uma maior variação de volume no terço apical que o PTU e K3XF, sendo que o K3XF, mostrou um transporte de canal menor e uma melhor capacidade de centralização.

Meireles e Anjos Neto (2017) realizaram uma revisão de literatura com o objetivo de comparar a eficiência dos sistemas rotatórios mais utilizados na endodontia, nos quesitos: limpeza e forma final após a modelagem dos canais. Ao analisar o sistema WaveOne, relataram que o mesmo pelo seu movimento oscilatório diminuiu o tempo de preparo do canal radicular em 40%, respeitando a anatomia do canal. Os instrumentos, assim como o Reciproc, são fabricados a partir da liga metálica M-Wire onde proporciona maior flexibilidade e resistência a fadiga a estes instrumentos reciprocantes. Ressaltaram também, que o Reciproc se trata de uma técnica que não se mostra necessário o pré-alargamento do canal. Inclui 3 limas em diferentes tamanhos e conicidades (R25, R40 e R50). Concluíram que todos os

sistemas avaliados, desempenham uma modelagem e limpeza satisfatória do canal e as limas Reciproc e WaveOne, são uma proposta inovadora de tratamento e não apresentam diferenças dos outros sistemas na qualidade de modelagem dos canais.

Espir *et al.* (2018), selecionaram incisivos inferiores de canal radicular em formato oval para avaliar a capacidade de modelagem e limpeza usando instrumentos em movimento alternativos e rotativos. Os dentes foram instrumentados em diferentes sistemas: Reciproc, Unicone e Mtwo. Após a instrumentação, os dados foram analisados e os resultados apresentaram que no terço apical foi semelhante nas três preparações, no terço médio a preparação unicone obteve mais detritos e um aumento de volume do canal e Mtwo foi associado a uma superfície pouco instrumentada. Avaliando o estudo, conclui-se que o sistema unicone em movimento recíproco resultou em um maior aumento de volume do canal, e quando o canal foi com Mtwo e Reciproc observou-se menor detritos estruídos.

No estudo de Aydin *et al.* (2019), compararam as habilidades de transporte e centralização, área superficial e volume do canal de 3 instrumentos: Pro Glider (PG), WaveOne Gold Glider (WOGG) E R-Pilot (RP), contudo, a Micro Tomografia Computadorizada foi usada (micro-TC). 24 primeiros molares inferiores com 2 canais foram utilizados. Os dentes foram divididos em 3 grupos PG, WOGG e RP, as imagens de micro-TC pré e pós instrumentação foram analisadas. Os resultados apontam que em relação a centralização, WOGG e RP se mostraram melhores. Nos terços médio e coronal ocorreu menor transporte do canal quando WOGG e RP foram utilizados comparados com PG, sendo que no terço apical não se observou diferenças significativas entre os 3 grupos, assim como no modelo de estrutura dos canais. No entanto, quando se avaliou as alterações de volume e a área de superfície dos canais, no grupo PG, foram significativamente melhores que no grupo WOGG e RP. Ao avaliar todos os parâmetros, conclui-se que WOGG e RP se mostraram muito semelhantes nas alterações dos canais radiculares.

Stringheta *et al.* (2019), utilizaram 40 raízes de molares inferiores curvos para comparar a capacidade de modelagem utilizando quatro 4 sistemas de instrumentação, sendo assim, as amostras que previamente haviam sido radiografadas e micro computadorizadas (micro- TC), foram divididas em 4 grupos experimentais: Grupo R, Reciproc; Grupo PTN, Pro Taper Next; Grupo WOG, WaveOne Gold e Grupo PDL, Pro Design Logic. Volume de dentina removida (DR), aumento de volume do canal radicular (AV), área intocada do canal radicular (AI), volume de detritos acumulados no tecido duro (DA) e índice de modelo de estrutura (IME), foram os parâmetros avaliados. Uma nova micro-TC foi realizada após a instrumentação dos canais e os dados foram comparados. Ao analisar os resultados, em

relação aos parâmetros DR, AV, AI E AD, não obteve diferenças entre os grupos. Já no grupo PTN e WOG, observou-se um maior aumento no IME. Pode-se concluir com este estudo comparativo que os 4 sistemas de instrumentação apresentam um desempenho semelhante em termos de capacidade de modelagem, porém, houve um destaque para os grupos PTN e WOG, uma vez que produziram preparações mais arredondadas.

4 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como pesquisa bibliográfica, sendo que os dados coletados são resultados de um levantamento bibliográfico. Gil (2008), defende que a pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de *web site*. Dessa forma, foi realizado um levantamento bibliográfico nas bases de dados *Scielo*, *Google Scholar*, *Pubmed*, base de dados Unisul e Livros, utilizando uma combinação de palavras-chaves como: Endodontia, Tratamento Reciprocante, Reciproc, WaveOne. Foram utilizados documentos publicados nos últimos 8 anos.

Por se tratar de uma pesquisa bibliográfica, as obras foram lidas, analisados e interpretadas, fazendo comparações e associações com o tema proposto para o estudo. Nesta pesquisa foram encontrados um total de 110 publicações, das quais foram selecionadas 35 publicações.

Sendo uma pesquisa de revisão bibliográfica, a metodologia não requer a submissão do projeto ao CEP-UNISUL, entretanto, todas as questões acerca de direitos autorais foram respeitadas.

5 DISCUSSÃO

O preparo do canal radicular, principalmente em dentes posteriores, quando realizado da forma manual se torna um processo desgastante. Assim como em outras áreas, na endodontia diversos estudos são realizados, visando demonstrar os benefícios dos sistemas atuais de tratamento endodôntico. A instrumentação recíproca se destaca pela sua rapidez e facilidade de realização. Passos *et al.* (2015) concluiu em seu relato de caso que o sistema alternativo Reciproc se mostrou uma opção válida no tratamento de canais radiculares, permitindo a endodontia de dois molares simultaneamente, sem promover desgaste físico para o profissional e paciente.

Ao avaliar a capacidade de modelagem dos instrumentos recíprocos, o estudo de Bürklein e Schäfer (2012) mostrou que WaveOne e Reciproc, não apresentaram diferenças em relação a Pro Taper e Mtwo, que são instrumentos de sistemas rotatórios, onde diferente do recíproco, uma sequência de limas é utilizada para tratar o canal. No mesmo sentido, Ramazani *et al.* (2016) concluiu que Reciproc e Mtwo obtiveram resultados parecidos em relação a modelagem do canal. Já nos estudos de Yoo e Cho (2012), os achados sugerem que Reciproc e WaveOne tiveram melhores resultados em relação aos instrumentos rotatórios (Pro Taper e Pro File) e a técnica de instrumentação manual. No estudo de Meireles e Anjos Neto (2017), os resultados indicam que os sistemas recíprocos Reciproc e WaveOne desempenham uma modelagem e limpeza satisfatória do canal e são uma proposta inovadora de tratamento não apresentando diferenças dos outros sistemas na qualidade de modelagem dos canais. Alguns estudos tiveram os mesmos resultados no que se refere a respeitar a curvatura do canal radicular, WaveOne e Reciproc (BÜRKLEIN *et al.*, 2012; BÜRKLEIN, BENTEN; SCHÄFER, 2015; FRANCO *et al.*, 2012; SABER; NAGY; SCHAFFER, 2015; YOO; CHO, 2012.). Ao avaliar as imagens pré e pós operatórias das instrumentações feitas com os instrumentos Wave One e Pro Taper, Berutti *et al.* (2012) chegou a mesma conclusão que os autores anteriormente citados, onde o movimento recíproco feito com WaveOne obteve menores modificações do canal, comparado ao sistema de rotação contínua Pro Taper, causando uma divergência com os resultados do estudo de Maia Filho *et al.* (2016) que em o WaveOne teve uma maior modificação do canal em relação a Reciproc e Pro Taper.

Ozsu *et al.* (2014) esclarece que para um tratamento bem-sucedido, tecidos vitais e necróticos, micro-organismos e detritos dentinários devem ser removidos do sistema do canal radicular. Alguns estudos indicam que os instrumentos de rotação alternada também chamados de recíprocos produzem maior quantidade de debris quando comparados com

instrumentos de rotação contínua, como Pro Taper, Pro File, Saf entre outros (BÜRKLEIN *et al.*, 2012; MAIA FILHO *et al.*, 2016; PEREIRA; SILVA; COUTINHO FILHO, 2012). Visto que os debrís dentinários ocupam 3.40% do volume do canal quando instrumentado com Reciproc R25 acionados a um motor elétrico em movimento recíprocante (FREIRE *et al.*, 2014). Já nos estudos de Ozsu *et al.* (2014), concluíram que o instrumento de rotação alternativa WaveOne produziu menor quantidade de debrís que o instrumento rotatório contínuo Pro Taper Universal, tendo uma discordância entre os demais autores citados.

Em relação ao tempo de preparo dos canais radiculares com a utilização de instrumentos recíprocantes, diversos autores concordam que o Reciproc é mais rápido em sua instrumentação que WaveOne (BRUSCHI; BOFF; MELO, 2017; BÜRKLEIN *et al.*, 2012; SABER; NAGGY; SCHAFER, 2015). E, quando comparado com instrumentos rotatórios, verifica-se nos estudos de Ramazani *et al.* (2016) e Wei *et al.* (2017), também se destaca em sua rapidez. Já Vilas-Boas *et al.* (2013) em seu estudo comparativo entre o sistema de rotação contínua anti-horária utilizando o motor X-Smart e o movimento recíprocante com o sistema Reciproc, concluiu que o X-Smart demandou de um menor tempo para atingir o comprimento de trabalho. Por outro lado, no estudo de Park *et al.* (2014) os resultados apontam que WaveOne se mostrou mais rápido que Reciproc em seu tempo de trabalho.

Para atribuir uma forma cônica ao canal radicular e proporcionar uma limpeza do mesmo, a capacidade de corte dos instrumentos a serem utilizados deve ser avaliada. Neste sentido, Plotino *et al.* (2014), ao comparar a capacidade de corte dos instrumentos recíprocantes WaveOne e Reciproc, observou que Reciproc obteve maior eficiência. Diferente dos resultados apresentados por Jeon *et al.* (2014). Ao avaliar as impressões de silicone retiradas dos canais pós instrumentação, Jeon *et al.* (2014) não observou diferenças estatísticas na capacidade de corte entre ambos os sistemas. Já Bruschi, Boff e Melo (2017) ao observar o peso dos canais pré e pós instrumentação e após observar os resultados, concluiu que WaveOne teve mais capacidade de corte que Reciproc R25.

Diante de diferentes conclusões infere-se que mais estudos são necessários.

Por se tratar de limas de uso único, os instrumentos recíprocantes, além de eliminar a contaminação cruzada, apresentam mínimos riscos de fraturar. Segundo Bueno *et al.* (2017), houve uma baixa incidência de fratura quando os arquivos recíprocantes foram utilizados em até 3 casos de tratamento endodôntico em dentes posteriores. Sendo que em seu estudo prospectivo utilizando Reciproc e WaveOne, ambos não apresentaram deformações após o uso quando observado microscopicamente. No estudo de Kin *et al.* (2012), os resultados mostram que o Reciproc teve maior número de ciclos para fratura, enquanto WaveOne

apresentou maior resistência a torção. Quando comparados ao instrumento de rotação contínua Pro Taper, o Reciproc e WaveOne apresentaram maior resistência a fadiga cíclica e a torção, indicando propriedades melhores que Pro Taper F2.

6 CONCLUSÃO

Por meio desta revisão de literatura, corroborou comparar a capacidade de modelagem dos instrumentos reciprocantes. Diante dos estudos analisados, a maioria dos autores concordam que:

- Os sistemas de rotação alternada ou sistemas reciprocantes, principalmente Reciproc e WaveOne, se destacam em relação aos sistemas de rotação contínua quanto a sua capacidade de modelagem do canal radicular, promovendo preparações mais arredondadas.
- Os instrumentos reciprocantes produzem uma maior quantidade de debris dentinários que os instrumentos de rotação contínua.
- O Reciproc se mostrou mais rápido que WaveOne ao analisar o tempo de trabalho dos instrumentos reciprocantes.
- Para avaliar a capacidade de corte dos instrumentos reciprocantes são necessários mais estudos, visto que houve contradição entre autores.
- Reciproc e WaveOne são instrumentos reciprocantes resistentes a fraturas, e quando comparados com instrumentos de rotação contínua, eles também se destacam. Além de diminuir o risco de contaminação cruzada, por serem instrumentos de uso único.

Contudo, a instrumentação reciprocante é um grande avanço para a endodontia, porém, devido as divergências de opiniões entre alguns autores encontradas nesta revisão de literatura é necessário salientar que novos estudos são necessários a fim de avaliar a capacidade de modelagem destes instrumentos.

REFERÊNCIAS

- AL-HADLAQ, S. M. S.; ALJARBOU, F. A.; ALTHUMAIRY, R. I. Evaluation of Cyclic Flexural Fatigue of M-Wire Nickel-Titanium Rotary Instruments. **J. Endod.** v. 36, n. 2, p. 305-307, 2010.
- ALVES, F. R. *et al.* Quantitative molecular and culture analyses of bacterial elimination in oval-shaped root canals by a single-file instrumentation technique. **Int. Endod. J.** v. 45, n. 9, p. 871-877, 2012.
- AYDIN, Z. U. *et al.* Microcomputed Assessment of Transportation, Centering Ratio, Canal Area, and Volume Increase after Single-file Rotary and Reciprocating Glide Path Instrumentation in Curved Root Canals: A Laboratory Study. **J. Endod.**, v. 45, n. 6, p. 791-796, 2019.
- BERGMANS, L. *et al.* Progressive versus constant tapered shaft design using NiTi rotary instruments. **Int. Endod. J.**, v. 36, n. 4, p. 288-295, 2003.
- BERUTTI, E. *et al.* Canal shaping with WaveOne primary reciprocating files and protaper system: a comparative study. **J. Endod.**, v. 38, n. 4, p. 505-509, 2012.
- BRUSCHI, J.; BOFF, L. B.; MELO, T. A. F. Analysis of cutting capacity, preparation time, and apical deviation after instrumentation of artificial curved canals with the WaveOne® and reciproc® reciprocating systems. **Rev. Gaúch. Odontol.**, v. 65, n. 3, p. 191-195, 2017.
- BUENO, C. S. P. *et al.* Instrumentos reciprocantes em endodontia. **Rev. ACBO**, v. 27, n. 1, p. 103-115, 2018. Disponível em: <http://www.rvacbo.com.br/ojs/index.php/ojs/article/view/389/456>. Acesso em: 12 abr. 2020.
- BUENO, C. S. P. *et al.* Fracture incidence of WaveOne and Reciproc Files during root canal preparation of up to 3 posterior teeth: a prospective clinical study. **J. Endod.** v. 43, n. 5, p. 705-708, 2017.
- BÜRKLEIN, S.; SCHÄFER, E. Apically extruded debris with reciprocating single-file and full-sequence rotary instrumentation systems. **J. Endod.**, v. 38, n. 6, p. 850-852, 2012.
- BÜRKLEIN, S. *et al.* 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.**, v. 45, n. 5, p. 449-461, 2012.
- BÜRKLEIN S.; BENTIN, S.; SCHÄFER, E. Shaping ability of different single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth. **Int. Endod. J.**, v. 46, n. 3, p. 590-597, 2013.
- DE DEUS, Q. D. **Endodontia**. 5. ed. Rio de Janeiro, Medsi, 1992.
- DE-DEUS, G. *et al.* The ability of the Reciproc R25 instrument to reach the full root canal working length without a glide path. **Int. Endod. J.**, v. 46, n. 10, p. 993-998, 2013.
- ESPIR, C. G. *et al.* Shaping ability of rotary or reciprocating systems for oval root canal preparation: a micro-computed tomography study. **Clin. Oral Investig.**, v. 22, n. 9, p. 3189-3194, 2018.
- FRANCO, V. *et al.* Investigation on the shaping ability of nickel-titanium files when used with a reciprocating motion. **J. Endod.**, v. 37, n. 10, p. 1398-1401, 2011.

- FREIRE, L. G. *et al.* Remoção de debris dentinários após dois métodos de irrigação final e sua influência na obturação canal radicular, utilizando a micro-CT. **Braz Oral Res.**, v. 28, n. 1, p. 64, 2014.
- GERGI R. *et al.* Effects of three nickel titanium instrument systems on root canal geometry assessed by micro-computed tomography. **Inte. Endod. J.**, v. 48, n. 2, p. 162-170, 2015.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- JEON, H. J. *et al.* Apical enlargement according to different pecking times at working length using reciprocating files. **J. Endod.**, v. 40, n. 2, p. 281-284, 2014.
- KIM, H. C. *et al.* Cyclic Fatigue and Torsional Resistance of Two New Nickel-Titanium Instruments Used in Reciprocation Motion: Reciproc Versus WaveOne. **J. Endod.** v. 38, n. 4, p. 541-544, 2012.
- LOPES, H. P. *et al.* Resistência em flexão de instrumentos endodônticos obtidos de fios metálicos de NiTi convencional e M-wire. Estudo comparativo. **Rev. Bras. Odontol.**, Rio de Janeiro, v. 69, n. 2, p. 170-177, jul./dez. 2012. Disponível em: <http://revista.aborj.org.br/index.php/rbo/article/view/426/332>. Acesso em: 10 abr. 2020.
- MAIA FILHO, E. M. *et al.* Shaping ability of proTaper Next, WaveOne, and reciproc in simulated root canals. **J. Contemp. Dent. Pract.**, v. 17, n. 11, p. 902-906, 2016.
- MEIRELES, M. F.; ANJOS NETO, D. A. **Avaliação da qualidade de limpeza e modelagem de diferentes sistemas rotatórios**: uma revisão de literatura. 2017. Disponível em: <https://openrit.grupotiradentes.com/xmlui/handle/set/1946>. Acesso em: 25 abr. 2020.
- OZSU, D. *et al.* Quantitative evaluation of apically extruded debris during root canal instrumentation with ProTaper Universal, ProTaper Next, WaveOne, and self-adjusting file systems. **Eur. J. Dent.**, v. 8, n. 4, p. 504-508, 2014.
- PARK, S. k. *et al.* Clinical efficiency and reusability of the reciprocating nickel–titanium instruments according to the root canal anatomy. **Scanning**. v. 36, n. 2, p. 246-251, 2014.
- PASSOS, W. G. *et al.* Tratamento endodôntico simultâneo de molares com sistema Reciproc ®: relato de caso. **J. Odontol. FACIT**, v. 2, n. 1, p. 338, 2015.
- PEREIRA, H. S. C.; SILVA, E. J. N. L.; COUTINHO FILHO, T. S. Movimento reciprocante em endodontia: revisão de literatura. **Rev. Bras. Odontol.**, Rio de Janeiro, v. 69, n. 2, p. 246-249, jul./dez. 2012. Disponível em: <http://revodonto.bvsalud.org/pdf/rbo/v69n2/a23v69n2.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.
- PETERS, O. Current Challenges and Concepts in the Preparation of Root Canal Systems: a review. **J. Endod.** v. 30, n. 8, p. 559-567, 2004.
- PLOTINO, G. *et al.* Cyclic fatigue of Reciproc and WaveOne reciprocating instruments. **Int. Endod. J.**, v. 45, n. 7, p. 614-618, 2012.
- PLOTINO, G. *et al.* Cutting efficiency of reciproc and WaveOne reciprocating instruments. **J. Endod.**, v. 40, n. 8, p. 1228-1230, 2014.
- RAMAZANI, N. *et al.* In vitro investigation of the cleaning efficacy, shaping ability, preparation time and file deformation of continuous rotary, reciprocating rotary and manual instrumentations in primary molars. **Dent. Res. Dent. Clin. Dent. Prospects**, v. 10, n. 1, p. 49-56, 2016.

SABER, S. E. D. M.; NAGY, M. M.; SCHÄFER, E. Comparative evaluation of the shaping ability of WaveOne, Reciproc and One shape single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth. **Int. Endod. J.**, v. 48, n. 1, p. 109-114, 2015.

STRINGHETA, C. P. *et al.* Micro-computed tomographic evaluation of the shaping ability of four instrumentation systems in curved root canals. **Int. Endod. J.**, v. 52, n. 6, p. 908-916, 2019.

VILAS-BOAS, R C. *et al.* Comparativo entre a cinemática recíproca e rotatória em canais curvos. **Rev. Odontol. Bras. Central.**, v. 22, n. 63, 2013. Disponível em: <https://www.robrac.org.br/seer/index.php/ROBRAC/article/view/835/711>. Acesso em: 21 abr. 2020.

WEI, Z. *et al.* A comparison of the shaping ability of three nickel-titanium rotary instruments: a micro-computed tomography study via a contrast radiopaque technique in vitro. **BMC Oral Health**, v. 17, n. 1, p. 34, 2017.

YARED, G. Canal preparation using only one Ni-Ti rotary instrument: preliminary observations. **Int Endod J.** v. 41, p. 339-344, 2008.

YOO, Y.; CHO, Y. A comparison of the shaping ability of reciprocating NiTi instruments in simulated curved canals. **Restor. Dent. Endod.**, v. 37, n. 4, p. 220-227.