

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFACVEST
CURSO DE ODONTOLOGIA
YURI BARUC THOMAZ COSTA

INSTRUMENTAÇÃO ENDODÔNTICA MECANIZADA

LAGES, SC

2021

YURI BARUC THOMAZ COSTA

INSTRUMENTAÇÃO ENDODÔNTICA MECANIZADA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro Universitário
UNIFACVEST, como requisito
obrigatório para obtenção do grau de
Bacharel em Odontologia.

Orientadora: Profa. M. Carla Cioato Piardi

LAGES, SC

2021

INSTRUMENTAÇÃO ENDODÔNTICA MECANIZADA

Yuri Baruc Thomaz Costa¹

Carla Cioato Piardi²

RESUMO

Introdução: A instrumentação endodôntica tem como finalidade eliminar o tecido pulpar injuriado por microrganismos patógenos ou traumas mecânicos. Para isto, um sistema de limas manuais foi criado a fim de realizar tal ação. Com o tempo novos sistemas foram criados visando a otimização do tratamento, tornando a endodontia um processo mecanizado. **Revisão de literatura:** O presente trabalho possui o objetivo de revisar a literatura acerca da evolução, vantagens e desvantagens da endodontia mecanizada na odontologia atual. **Materiais e métodos:** A busca literária foi realizada no período entre os anos de 2003 e 2021, nas bases de dados Google Scholar, PubMed e Scielo, com resumos disponíveis na íntegra em meio *online*. **Resultados:** Grande parte dos artigos encontrados relataram que os instrumentos endodônticos mecanizados possuem características notáveis em quesitos como tempo de trabalho, redução de microrganismos e resistência a fraturas. **Conclusão:** O conhecimento sobre os diversos sistemas de instrumentos mecanizados se torna cada vez mais necessário visto que, os mesmos otimizam o tratamento endodôntico superando o sistema de limas manuais.

Palavras-chave: Instrumento; Mecanizado; Endodontia.

¹Acadêmico do Curso de Odontologia, 10ª fase, disciplina de TCC 2 do Centro Universitário UNIFACVEST.

²Mestre em Clínica Odontológica – Periodontia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professora na disciplina de TCC 2 do Centro Universitário UNIFACVEST.

MECHANIZED ENDODONTIC INSTRUMENTATION

Yuri Baruc Thomaz Costa¹

Carla Cioato Piardi²

ABSTRACT

Introduction: The purpose of endodontic instrumentation is to eliminate the pulp tissue injured by pathogenic microorganisms or mechanical trauma. For this, a system of manual files was created in order to carry out this action. Over time, new systems were created to optimize treatment, making endodontics a mechanized process. **Literature review:** This paper aims to review the literature on the evolution, advantages and disadvantages of mechanized endodontics in current dentistry. **Materials and methods:** The literary search was carried out between 2003 and 2021, in the Google Scholar, PubMed and Scielo databases, with abstracts available in full in the middle *online*. **Results:** Most of the articles found reported that mechanized endodontic instruments have remarkable characteristics in terms of working time, reduction of microorganisms and resistance to fractures. **Conclusion:** The knowledge about the different systems of mechanized instruments becomes more and more necessary since they optimize the endodontic treatment surpassing the system of manual files.

Keywords: Instrument; Mechanized; Endodontics.

¹Academic in the course of Dentistry, 10th phase, discipline of TCC 2 of the Centro Universitário UNIFACVEST.

²Master in Dentistry Clinic – Periodontics (UFRGS). Professor in the discipline of TCC 2 of the Centro Universitário UNIFACVEST.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	6
2. MATERIAIS E MÉTODOS	7
3.REVISÃO DE LITERATURA	7
3.1. Histórico.....	7
3.2. Terapia endodôntica.....	8
3.2.1. Sucesso na terapia endodôntica.....	8
3.2.2. Preparo químico-mecânico.....	8
3.2.3. Desinfecção.....	8
3.2.4. Obturação.....	8
3.3. Evolução dos instrumentos.....	9
3.4. Vantagens do uso de sistemas rotatórios.....	9
3.5. Desvantagens do uso de sistemas rotatórios.....	10
3.6. Comparação entre a instrumentação manual e mecânica.....	10
3.6.1. Instrumentação manual.....	10
3.6.2. Instrumentação mecanizada.....	11
3.7. Evolução das técnicas de instrumentação endodônticas.....	11
3.8. Sistema recíprocante.....	11
4. RESULTADOS	12
5. DISCUSSÃO	13
6. CONCLUSÃO	15
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16
8. APÊNDICES	22
8.1. Apêndice 1.....	22
8.2. Apêndice 2.....	23

1. INTRODUÇÃO

A endodontia tem como finalidade a preservação do elemento dental em seu meio, para isso são necessários diversos procedimentos que visam a eliminação do tecido pulpar, que por sua vez sofreu injúrias devido à ação de micro-organismos patógenos ou traumas mecânicos. Para tal ação foram desenvolvidos instrumentos que proporcionam uma limpeza e modelação dos canais radiculares, que com o passar dos anos vão se automatizando para um tratamento endodôntico mais rápido e de menor nível de estresse, tanto para o profissional quanto para o paciente (GRECA *et al*, 2020).

A instrumentação endodôntica mecanizada é oriunda de uma tecnologia relativamente antiga. Na Suíça, Giromatic já utilizava contra-ângulos em seus tratamentos na década de 1960, onde limas de aço inoxidável eram submetidas a estes aparelhos. Devido ao fato de que estas limas permaneciam latentes contratempos ocorriam, como a fratura das mesmas e perfurações radiculares. Problemas que foram resolvidos na década de 1980, onde surgiram novos instrumentos sônicos e ultrassônicos (SEMAAN, 2009).

É de entendimento geral que a tecnologia tem ganho cada vez mais espaço na sociedade atual. Com a endodontia não é diferente, onde os instrumentos mecanizados vem substituindo os manuais com técnicas mais avançadas, que proporcionam um maior alargamento do corpo canal radicular, otimizando processos de irrigação e obturação dos mesmos, visto que possuem uma flexibilidade e segurança maior no momento de sua utilização.(CERQUEIRA *et al*, 2007)

Estes instrumentos mecanizados trabalham utilizando limas específicas com uma área própria para seu encaixe na peça e mão e ponta ativa. Porém, cada instrumento trabalha de forma distinta conforme sua forma de movimento, que pode ser contínuo ou reciprocante. No contínuo a lima endodôntica gira em um único sentido já no reciprocante a lima gira em um sentido e recupera essa ação no sentido oposto (GRILO, 2014).

Desta forma, o presente estudo tem como finalidade revisar a literatura sobre a instrumentação mecanizada, apontando sua evolução, vantagens e desvantagens

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em um formato de revisão de literatura detalhada sobre a instrumentação na endodontia mecanizada, onde os critérios de inclusão foram artigos científicos publicados, tanto em português quanto em inglês, disponíveis em bases de dados digitais PubMed, Scielo e Google Scholar no período entre os anos de 2003 e 2021. Foram incluídos, artigos disponíveis na íntegra pelo meio *online*.

Como descritores: instrumentação, endodontia mecanizada, sistemas rotatórios, sistema reciprocante, técnicas de instrumentação, instrumentação rotatória e manual. Os critérios de exclusão escolhidos foram trabalhos não referentes a endodontia ou trabalhos que não estivessem dentro do tema tratado.

Questões referentes a vantagens e desvantagens, métodos de utilização, comparação entre instrumentos manuais e mecanizados foram abordados, demonstrando o quanto esta tecnologia vem se tornando uma realidade imutável na vida de um endodontista, que necessita cada vez mais de se atualizar conforme o surgimento de tais equipamentos.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Histórico

O objetivo da endodontia, em modos gerais, sempre foi obter um bom tratamento por meio de um bom esvaziamento, boa modelagem e bons procedimentos de obturação dos canais radiculares, estes fatores dependem de uma instrumentação adequada, que possa realizar limpeza biomecânica e modelagem de maneira eficaz. Para que este processo ocorra da melhor maneira possível, limas manuais tipo K ou Hedstroem são amplamente utilizadas devido a sua ampla sensibilidade tátil, o que possibilita uma instrumentação que se adapta a diversas morfologias dos canais radiculares. Porém, se faz necessário um sistema mais eficaz e rápido para a preparação dos canais (SIQUEIRA JR *et al*, 2012).

O primeiro instrumento endodôntico mecanizado foi a Broca Gates Glidden 2, que foi introduzida no mercado odontológico no ano de 1885, seguida pela primeira peça de mão endodôntica em 1889, que possuía brocas de aço especial que girava em baixa velocidade para evitar fraturas (LEONARDO *et al*, 2013).

3.2 Terapia endodôntica

O elemento dental é submetido ao tratamento endodôntico após ser acometido por algum tipo de trauma, lesão cariosa ou fratura nas áreas mais próximas à polpa. Possuindo como principal causa, a infecção bacteriana, que chega ao canal radicular por meio de lesão cariosa não tratada, se propagando para os túbulos dentinários, ramificações apicais e canais laterais (SIQUEIRA JR *et al*, 2012).

3.2.1 Sucesso na terapia endodôntica

A realização do preparo químico-mecânico, a desinfecção do sistema de canais radiculares e obturação são etapas para o sucesso multifatorial na terapia endodôntica. No fim do tratamento endodôntico, o elemento dental é avaliado clínico e radiograficamente, devendo se apresentar assintomático e com ausência de patologias (DENARDI *et al*, 2010).

3.2.2 Preparo químico-mecânico

Soluções irrigadoras juntamente com a ação das limas endodônticas proporcionam uma limpeza do canal radicular, sendo denominada de preparo químico-mecânico. Este processo acaba por produzir uma camada de resíduos, denominada smear layer na grande maioria das vezes no terço apical, para isso a solução de EDTA a 17% é utilizada visando a remoção da smear layer. A literatura relata que a realização deste processo culmina numa diminuição dos níveis de microrganismos no sistema de canais radiculares (MOREIRA *et al*, 2016).

3.2.3 Desinfecção

Um grande número de microrganismos está sempre presente quando se realiza uma terapia endodôntica. Reduzir este número é primordial para o sucesso do tratamento. Para que isto ocorra da melhor forma possível o controle de infecção é feito durante os procedimentos operatórios, de forma contínua no momento da instrumentação. A literatura aponta a clorexidina a 2% em gel e o hipoclorito (0,5%, 1%, 2,5%, 4% e 5,25%) como principais fontes de desinfecção dos sistemas de canais radiculares por possuírem as melhores propriedades antimicrobianas (GOMES *et al*, 2010).

3.2.4 Obturação

Após a remoção do tecido pulpar remanescente através da instrumentação, a etapa de obturação tem como objetivo preencher este espaço com materiais que apresentem características físicas e biológicas adequadas. Para isto, é necessário que o canal radicular se encontre seco e livre de sangramento, selecionando um cone de gutapercha compatível com o que foi instrumentado, preenchendo-o por completo com o auxílio de cimentos endodônticos de diferentes composições químicas, sendo elas óxido de zinco e eugenol, hidróxido de cálcio, ionômero de vidro, à base de resina epóxi, à base de metacrilato e à base de resina polimérica, com variações disponíveis no mercado (MARQUES *et al*, 2011). As técnicas de condensação vertical e lateral finalizam o processo selando o canal radicular impedindo que o mesmo sofra reinfecção (GRECA; SANTOS, 2020).

3.3 Evolução dos instrumentos

O grande marco quando se fala sobre os instrumentos da endodontia mecanizada, é o desenvolvimento da liga de níquel-titânio (NiTi) nos anos 60 por Buehler (SEMMAN, 2009) e implementada no mercado odontológico no ano de 1992. Desde então, estudos foram realizados indicando que este material quando usado para fins endodônticos possui propriedades como uma maior flexibilidade e elasticidade, proporcionando um preparo do canal radicular mais centralizado. Isto que se torna muito importante quando se leva em conta que diversos canais apresentam uma morfologia curva (LEONARDO *et al*, 2009).

Entretanto, a literatura evidencia um alto índice de fraturas, alargamento excessivo e alterações iatrogênicas na morfologia dos canais que estes instrumentos, obtidos através da liga de níquel-titânio, o que compromete o sucesso endodôntico. Com a intenção de solucionar tal problema Yared, em 2008, relatou na literatura um sistema ao qual a lima de NiTi ProTaper funciona de maneira oscilante, não recíproco, que gira 120° em uma direção e 30° no sentido oposto, culminando na diminuição das iatrogenias. Desde então, novos sistemas foram criados com a finalidade de diminuir tais iatrogenias (LEONARDO *et al*, 2009). Roane introduziu o conceito de mudança de design na ponta dos instrumentos e o quão era importante o movimento oscilatório mecânico na preparação de canais curvos, com esta evolução um maior nível de sucesso no tratamento endodôntico vem sendo relatado na literatura com limas mais seguras e eficazes no que se diz respeito a preparação dos canais radiculares (ROSA *et al*, 2012).

3.4 Vantagens do uso de sistemas rotatórios

A endodontia mecanizada se baseia em instrumentos endodônticos ligados a motores rotatórios, possuindo diversas diferenças entre si, como composição das ligas metálicas e movimentos diferentes (rotatórios e reciprocantes).

A maioria dos casos são resolvidos em sessão única, diminuindo o estresse tanto do paciente quanto do cirurgião-dentista. Isto é alcançado devido a limas de níquel-titânio, que passam por tratamentos térmicos, alterando suas propriedades mecânicas resultando em características como grande flexibilidade e efeito de memória de forma, como por exemplo as limas M-wire, CM-wire e Hyflex EDM (NETO, 2016). Permitindo ao operador realizar a modelagem do canal com alta taxa de eficiência no corte, culminando numa ideal forma cônica do canal radicular, inviabilizando problemas relacionados com a transposição e menores riscos de complicações (OKABAIASHI *et al*, 2015).

3.5 Desvantagens do uso de sistemas rotatórios

A fratura destes instrumentos rotatórios é um problema constante para o endodontista, devido ao fato de que estes instrumentos realizam movimentos que geram estresse torcional e estresse cíclico. Que por sua vez, acaba sendo ocasionado pela ponta do instrumento que se prende a parede do canal e sua haste contínua no processo rotatório gerando fraturas e/ou reduzindo os ciclos de rotação, fazendo com que ocorra a extrusão de detritos para o periápice (LIMA; CORNÉLIO, 2020).

3.6 Comparação entre a instrumentação manual e mecânica

Segundo Cerqueira *et al*, estudos demonstraram que na comparação entre as técnicas manuais e rotatórias, não houveram diferenças significativas no preparo dos terços apicais, médios e cervicais. Paredes não instrumentadas foram observadas na aplicação dos dois sistemas, que apresentaram resultados considerados bons (CERQUEIRA *et al*, 2007).

3.6.1 Instrumentação manual

A instrumentação manual, também chamada de seriada ou convencional, consiste na utilização de limas de aço inoxidável de calibres variados, onde os menores calibres são usados para explorar e iniciar a modelagem do canal radicular. Calibres estes que, conforme vão aumentando, a flexibilidade vai diminuindo, gerando uma

dificuldade maior em casos onde a morfologia dos canais se apresenta mais complexa, causando a formação de degraus, perfurações e até mesmo fraturas, consequentemente comprometendo o sucesso da obturação (CORREIA, 2011).

3.6.2 Instrumentação mecanizada

A necessidade de uma peça de mão rotatória em conjunto de limas, constituídas de níquel-titânio, com a vantagem de serem mais flexíveis, devido ao baixo módulo de elasticidade, proporciona um alargamento prévio do corpo do canal radicular. Isto, consequentemente, agiliza a etapa de modelagem, possibilita um preparo mais rápido e conservador, atingindo maiores dilatações nos terços médios, cervicais e apicais, diminuindo o tempo de trabalho (PEREIRA, 2011).

3.7 Evolução das técnicas de instrumentação endodônticas

O objetivo principal da instrumentação na endodontia é esvaziar, limpar, modelar e desinfetar o canal radicular, para que o mesmo obtenha as condições necessárias para uma adaptação do cone principal de guta percha.

Com o tempo, novas técnicas foram surgindo com o intuito de diminuir o tempo clínico, riscos menores de iatrogenias e uma precisão cada vez maior. A própria anatomia interna dos elementos dentais proporciona desafios aos endodontistas, que se deparam com um ângulo de curvatura mais acentuado, calcificação do canal radicular, entre outros. Para isso, se torna extremamente importante a escolha da técnica adequada (JACOB, 2018).

Limas de aço inoxidável, utilizadas nas técnicas de instrumentação seriada, possuem propriedades muito rígidas, o que culmina em um número maior de falhas, em casos onde a morfologia interna do canal radicular não for favorável a sua limitação. Diante disto, técnicas com instrumentos rotatórios foram surgindo com o intuito de extinguir ou minimizar tais problemas. O passo mais importante nesta evolução foi a criação de instrumentos constituídos de níquel-titânio, possuindo vantagens sobre os instrumentos manuais, como a super flexibilidade e efeito de memória (CASTELLÓ-ESCRIVÁ *et al*, 2012). O Sistema Reciprocante ganhou um maior destaque devido seu método consiste no uso de uma única lima NiTi, simplificando a instrumentação e reduzindo o risco de possíveis acidentes (TAVARES, 2019).

3.8 Sistema reciprocante

A literatura aponta que o sistema reciprocante é o mais aderido, surgiu como alternativa ao sistema rotatório que realiza movimentos intercalados no sentido horário 144° e anti-horário 90°, seu corte no sentido anti-horário (SANTOS, 2017). O sistema reciprocante promove a liberação do instrumento das paredes do canal radicular, com movimentos 150° no sentido horário e 30° no sentido anti-horário, o que amplia o movimento na direção do corte, culminando em um avanço da lima até a porção apical com agilidade maior, com o uso de mínima pressão do operador para a realização de tal movimento (LIMA; CORNÉLIO, 2020). O sistema reciprocante proporciona menores riscos de fratura, devido ao fato de que alivia o estresse sobre o instrumento, inibindo a tensão e compressão contra as paredes dos canais (LOPES; CORNÉLIO, 2014).

Este sistema se torna muito útil em casos onde os canais radiculares são curvos ou atresícos. Utilizando uma única lima e variadas conicidades corporificando todo o preparo mecânico que canais radiculares complexos necessitam. Como principal desvantagem deste sistema, pode ser citado o fato de que, reduzindo o tempo de trabalho, conseqüentemente o tempo de irrigação e desinfecção do canal também é reduzido, obrigando o endodontista a buscar novos métodos como por exemplo sistemas de irrigação auxiliares para não comprometer o sucesso do tratamento (SANTOS, 2017).

4. RESULTADOS

Foram selecionados 15 artigos, sendo a maioria (oito estudos) encontrados na plataforma Google Scholar, referentes ao uso de sistemas mecanizados na instrumentação endodôntica (figura 1). Dentre os tipos 9 foram ensaios clínicos randomizados, onde oito deles relataram uma maior eficácia dos sistemas mecanizados em comparação com os instrumentos manuais, nos quesitos de extrusão de detritos apicais, tempo de trabalho e resistência à fadiga.

As revisões não-sistemáticas (três) mostraram que diferentes técnicas e sistemas de instrumentação mecanizada são eficientes na redução microbiana e no preparo dos canais radiculares, porém canais ovais ainda são um grande desafio. Estudos transversais indicaram que esses sistemas mecanizados podem tanto aumentar o volume apical do canal radicular quanto gerar fadiga, desta forma o conhecimento sobre variadas técnicas e sistemas se torna necessário (tabela 1).

5. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão de literatura dos estudos realizados acerca dos instrumentos endodônticos mecanizados, abordando suas principais características. Foram encontrados 15 estudos de 4 países diferentes, dentre eles, 9 ensaios clínicos randomizados, 3 estudos transversais e 3 revisões não-sistemáticas. Grande parte destes estudos, abordaram questões positivas referentes à implementação dos diferentes tipos de sistemas endodônticos mecanizados, que promovem um tratamento mais rápido e satisfatório com relação ao sistema de limas manuais.

Os sistemas mecanizados na endodontia vêm ganhando cada vez mais espaço, devido a características que facilitam o tratamento endodôntico na odontologia atual. Sua capacidade de promover um preparo químico-mecânico de forma ágil e sua constância no quesito de uma boa qualidade no tratamento (BORGES, 2019), mesmo quando se depara com dificuldades no ponto de vista da complexidade anatômica de alguns sistemas de canais radiculares e sua resistência a fadigas, são uma clara vantagem quando se comparam a sistemas de limas manuais (BREY, 2018), visto que, produzem uma quantidade maior de detritos apicais e uma frequência maior de iatrogenias ligadas a fraturas de instrumentos.

Estudos apontam a redução do tempo de trabalho como a principal vantagem do uso de sistemas mecanizados em endodontia. Esta redução é resultado da diminuição do número de instrumentos utilizados, o que reduz o número de passos na realização do preparo. O aumento da conicidade também está associado a maior agilidade, visto que, remove uma quantidade maior de dentina canal radicular, possuindo como destaque o sistema reciprocante WaveOne (BREY, 2018). Dentre os sistemas descritos na literatura os sistemas WOG e HyFlex se destacaram por possuírem significativamente menor, em comparação com o sistema mecanizados Roane (RODRIGUES, 2020). Em molares decíduos, limas ProDesing Laper reduziram o tempo de preparo químico-mecânico quando comparadas a limas K-file e as limas manuais (BORGES, 2019). Testes descritos na literatura apontam que independente do sistema mecanizado utilizado, o tempo de trabalho dos sistemas mecanizados é significativamente menor em relação ao sistema de limas manuais (RODRIGUES, 2020).

Vários estudos avaliaram a prevalência de fraturas nos instrumentos mecanizados, que ocorrem devido à fadiga cíclica e torção que esses instrumentos

sofrem. Isso pode ocorrer tanto de defeitos topográficos advindos de fábrica ou o seu uso excessivo no preparo químico-mecânico dos canais (BASTOS *et al*, 2017). Estudos apontam que o ponto de flexão máxima da lima está mais sujeito a fraturas, tendo as limas RB® em movimento recíprocante como mais resistente (TASNIM, 2019). Fatores como anatomia dos canais radiculares e experiência do cirurgião-dentista também devem ser considerados visando um melhor uso dos instrumentos mecanizados (POY *et al*, 2018). A literatura também aponta que o limite apical deve ser cuidadosamente tratado, pelo risco de deformações (FROTA *et al*, 2018). Para que, os danos ou iatrogenias não ocorram se torna necessária a adoção de medidas preventivas como o controle do uso da lima, utilizar a lima somente uma vez, bom conhecimento da técnica de instrumentação e uma instrumentação sequencial para um menor desgaste. Todas estas medidas proporcionam uma melhor qualidade no tratamento endodôntico (MOURA, 2019).

Esta ação dos instrumentos também acaba acarretando na extrusão de detritos para o ápice radicular causando dor pós operatória, portanto para um melhor resultado no tratamento endodôntico se torna de suma importância a diminuição destes detritos. Neste caso os artigos apontam que o sistema de limas manuais produz mais quando comparados a sistemas rotatórios e recíprocantes (SURAKANTI *et al*, 2014). Os sistemas que se destacaram foram WaveOne™, ProTaper™, Hyflex CM™ e, com melhores índices, o sistema Kedo-S (ASIF *et al*, 2019). Para minimizar a quantidade destes detritos, estudos indicam que a realização de um alargamento apical com instrumentos em movimentos tanto alternativo quanto rotativo reduzem a quantidade de detritos extrusionados, sem causar danos (PINTO *et al*, 2019).

Os estudos também apontaram tanto a redução microbiana quanto a remoção de material obturador remanescente é mais eficiente no uso de sistemas mecanizados, com os sistemas rotatórios e recíprocantes apresentando resultados significativamente semelhantes (COLOMBO *et al*, 2016). O sistema rotatório Mtwo®, introduzido no mercado em 2005, permitiu um menor crescimento da colônia microbiana em relação a sistemas como o Twisted file® e ao sistema WaveOne®. Todos os sistemas testados e analisados foram realizados em conjunto com a irrigação e desinfecção do sistema de canais radiculares (ROSA, 2020). Preparações apicais maiores são descritos na literatura como fatores que auxiliam nos processos de limpeza e desinfecção dos canais radiculares, culminando na redução microbiana dos canais radiculares (DE-DEUS *et al*, 2015). Dos instrumentos mecanizados, o XP-endo Finisher se destacou por sua ação

antimicrobiana positiva, aumentando de forma significativa o volume do canal radicular, conseqüentemente facilitando a limpeza e desinfecção do mesmo (MACHADO, 2017).

Este estudo possui limitações, muitos artigos não foram selecionados devido ao período ao qual esta revisão de literatura estava proposta, bem como a abrangência de explicação de todos os sistemas endodônticos mecanizados tanto rotativa quanto reciprocantes não estarem todos descritos no estudo.

Considerando o exposto até então, fica evidente que os instrumentos mecanizados na endodontia são facilitadores e possuem claras vantagens sobre instrumentos manuais, portanto o conhecimento dos mesmos se torna cada vez mais necessário na odontologia presente e futura.

6. CONCLUSÃO

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou um maior entendimento sobre a evolução dos sistemas endodônticos mecanizados, bem como suas diversas vantagens quando são comparados ao sistema de limas manuais. Contudo a capacidade, competência e estudo por parte do cirurgião-dentista não pode ser deixado de lado, visto que o mesmo deve obter o conhecimento de várias técnicas e sistemas endodônticos para um melhor resultado no tratamento endodôntico.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARES, José. **Comparação de sistemas de instrumentação mecanizada em endodontia**. Tese (Mestrado em Medicina Dentária) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa. Porto, p. 50. 2015.

ASIF, Ahsana *et al.* **Comparative Evaluation of Extrusion of Apical Debris in Primary Anterior Teeth using Two Different Rotary Systems and Hand Files: An In Vitro Study**. *Contemp Clin Dent*. Jul-Sep 2019;10(3):512-516. doi: 10.4103/ccd.ccd_884_18.

BASTOS, Mariana *et al.* **Topographic and Chemical Analysis of Reciprocating and Rotary Instruments Surface after Continuous Use**. *Braz. Dent. J.* vol.28 no.4 Ribeirão Preto July/Aug. 2017.

BORGES, Jéssica. **Análise comparativa da eficiência e aspectos comportamentais do paciente após tratamento endodôntico com limas manuais e rotatórias em molares decíduos: ensaio clínico randomizado**. Tese (Doutorado em Odontologia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Florianópolis, p. 105. 2019.

BREY, Nathália. **Os sistemas reciprocantes no preparo de canais radiculares ovais: uma revisão de literatura**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado de Odontologia) - Universidade de Brasília. Brasília, p. 55, 2018.

CASTELLÓ-ESCRIVÁ, R. *et al.* **In vitro comparison of cyclic fatigue resistance of Protaper, WaveOne, and Twisted Files**. *Journal of Endodontics*, New York, v. 38, n. 11, p. 1521-1524, 2012.%20FINAIS%20PARA%20REPOSITARIO%2029-11-19.pdf.

CERQUEIRA, Leila *et al.* **Técnicas de instrumentação manual e rotatória: comparação da modelagem dos canais radiculares**. *Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde/Brazilian Journal of Health Research*, 9(1). Vitória, 2007

COLOMBO, Ana Paula *et al.* **Effectiveness of the waveone and protaper D systems for removing gutta-percha with or without a solvent.** Acta odontol. latinoam. vol.29 no.3 Buenos Aires dic. 2016.

CORREIA, Daniela. **Estudo sobre os sistemas de Instrumentação utilizados no Tratamento Endodôntico não Cirúrgico.** Tese (Mestrado em Medicina Dentária) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa. Porto, p. 49. 2011.

DE-DEUS, Gustavo *et al.* **Micro-CT Evaluation of Non-instrumented Canal Areas with Different Enlargements Performed by NiTi Systems.** Braz. Dent. J. vol.26 no.6 Ribeirão Preto Nov./Dec. 2015.

DENARDI, Daniele *et al.* **Considerações sobre o sucesso do tratamento endodôntico.** UNINGÁ Review 2010. Out. n4.p52-64.

FERNANDES, Karina *et al.* **Terapia endodôntica em dente permanente com morte pulpar e rizogênese incompleta: relato de caso clínico.** ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION, 5(3). Fernandópolis, 2016.

FROTA, Myrna *et al.* **Debris extrusion and foraminal deformation produced by reciprocating instruments made of thermally treated NiTi wires.** J. Appl. Oral Sci. vol.26 Bauru 2018 Epub Jan 18, 2018.

GRECA, Fabiana *et al.* **Endodontia pré clínica.** Faculdade de Odontologia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Evangraf, v.1 p. 136. 2020.

GRILO, Tiago. **Sistema de instrumentação mecanizada recíprocante: reciproc®.** Tese (Mestrado em Medicina Dentária) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa. Porto, p. 44. 2014.

GOMES, Cynthia *et al.* **Avaliação do hipoclorito de sódio e da clorexidina na desinfecção de cones de guta-percha.** Revista de Odontologia da Universidade de São Paulo, 2010: 22(2): 94-103, MAI-AGO.

GONÇALVES, Silvana *et al.* **Análise comparativa entre instrumentação rotatória (GT), manual e associação de ambas no preparo de canais achatados.** J. Appl. Oral Sci. 11 (1) • Mar 2003. Bauru.

JACOB, Thaís. **Influência de técnicas de instrumentação dos canais radiculares na qualidade dos preparos realizados por alunos da graduação.** Dissertação (Mestrado em Endodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2018.

LEONARDO, Renato *et al.* **Mechanized Instrumentation of Root Canals Oscillating Systems.** Journal of Contemporary Dental Practice, v. 14, n. 1, p. 149-152, 2013.

LIMA, Layssa; CORNÉLIO, Ana Livia. **Instrumentação com Sistema Reciprocante: Revisão de Literatura.** R Odontol Plan Cent. 2020 Jan-Jun; 18(1): 1-18. Brasília, 2020.

LINS, Rodrigo *et al.* **Análise da desinfecção apical do canal radicular preparado em três diferentes comprimentos de trabalho utilizando movimento rotatório contínuo ou reciprocante e duas substâncias irrigadoras: estudo in vitro.** Rev. Odontol. UNESP vol.48 Araraquara 2019 Epub Oct 24, 2019.

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, Jul – Set 2014.

MACHADO, André. **Avaliação comparativa entre os sistemas SAF®, TRUSHAPE® e XP-ENDO SHAPER® na remoção de material obturador em molares inferiores associados ou não ao sistema XP-ENDO FINISHER R®.** Tese (Mestrado em Endodontia) – Universidade Estácio de Sá. Rio de Janeiro, p. 56. 2017.

MARQUES, Karlel *et al.* **Selamento apical proporcionado por diferentes cimentos endodônticos.** Stomatós, v.17, n.32, jan./jun. 2011.

MARTINS, Sofia *et al.* **Comparação da obturação endodôntica pelas técnicas de condensação lateral, híbrida de Tagger e Thermafil: estudo piloto com Micro-**

tomografia computadorizada. Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial, v.52.n2, p 59-69, 2011.

MATOS, Humberto. **Endodontia mecanizada, das limas de aço inox a limas de M-Wire. Revisão de Literatura.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Faculdade de Odontologia, Universidade estadual de Campinas. Piracicaba, p. 61. 2016.

MOREIRA, Ana Lúcia *et al.* **Eficácia das manobras de desbridamento no preparo químico-mecânico quanto à desinfecção no terço apical em molares humanos.** Araraquara, 2016. Ver.odontol. UNESP vol.45 no.1 Araraquara Jan./Feb. 2016 Epub Feb 12, 2016.

MOURA, Agenor. **Remoção de limas endodônticas fraturadas com equipamentos de alta tecnologia.** Monografia (Bacharelado em Odontologia) – Faculdade Maria Silva Governador Mangabeira-BA, p.44. 2019.

NETO, Mória. **Sistema de Instrumentação Mecanizada Hyflex EDM.** Tese (Mestrado em Medicina Dentária) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa. Porto, p.32. 2016.

NAKAMURA, Vitor. **Desinfecção de canais radiculares preparados por diferentes técnicas de instrumentação e regimes de irrigação.** Dissertação (Mestrado em Endodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

OKABAIASHI, Simone *et al.* **Análise das vantagens e desvantagens dos sistemas rotatório contínuo e reciprocante nos tratamentos endodônticos- revisão de literatura.** Vol.12, n.3, pp.93-99 (Set - Nov 2015).

PEREIRA, Analice. **Avaliação da influência dos ângulos de flexão das limas no preparo do batente apical pelas técnicas de instrumentação manual e rotatória.** Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, p.75. 2011.

PINTO, Jáder *et al.* **Micro-CT evaluation of apical enlargement of molar root canals using rotary or reciprocating heat-treated NiTi instruments.** J. Appl. Oral Sci. vol.27 Bauru 2019 Epub Aug 12, 2019.

POY, Marília *et al.* **Prevalência de fraturas de instrumentos endodônticos de NiTi durante o tratamento endodôntico.** Passo Fundo, v. 7, n. 1, p. 3-13, jun. 2018. ISSN 2238-510X.

RODRIGUES, Sara. **Estudo comparativo entre sistemas de endodontia mecanizada e instrumentação manual, na preparação dos canais radiculares, realizado por estudantes da pré-graduação.** Monografia (Mestrado em Medicina Dentária) – Faculdade de Medicina Dentária, Universidade do Porto. Porto, p.34, 2020.

ROSA, Joedy *et al.* **Influence of the rotary and/or oscillatory reciprocating systems in the morphological changes of narrow and curved molar root canals anatomy.** Rev. odontol. UNESP 41 (5). Oct 2012. Araraquara.

ROSA, Victoria. **Eficácia dos sistemas rotatórios e reciprocantes na redução microbiana-revisão narrativa.** Tese (Mestrado em Medicina Dentária) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa. Porto, p.23, 2020.

SANTOS, Maria. **O sistema reciprocante na endodontia (RECIPROC E WAVE ONE): Revisão de Literatura.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Odontologia) – Faculdade Maria Milza. Governador Mangabeira-BA, p.30, 2017.

SEMAAN, Fabiana *et al.* **Endodontia mecanizada: a evolução dos sistemas rotatórios contínuos.** RSBO v. 6, n. 3, 2009 Curitiba, 2009.

SIQUEIRA JR, José *et al.* **Princípios biológicos do tratamento endodôntico de dentes com polpa necrosada e lesão perirradicular.** Rev. Bras. Odontol. vol.69 no.1 Rio de Janeiro Jan./Jun. 2012

SURAKANTI, Jayaprada *et al.* **Comparative evaluation of apically extruded debris during root canal preparation using ProTaper™, Hyflex™ and Waveone™ rotary systems.** J Conserv Dent. 2014 Mar;17(2): 129-32.doi: 10.4103/0972-0707.128045.

TASNIM, Maraqa. **Avaliação da resistência à fadiga cíclica de limas reciprocantes na instrumentação de canais curvos: estudo in vitro.** Dissertação para obtenção do grau de Mestre no Instituto Universitário Egas Moniz. Porto, 2019.

TAVARES, Emmily. **Técnicas de instrumentação endodôntica com sistemas de limas rotatórias e reciprocantes em relação a capacidade de limpeza: uma revisão de literatura.** 2019. 21f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Departamento de Odontologia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

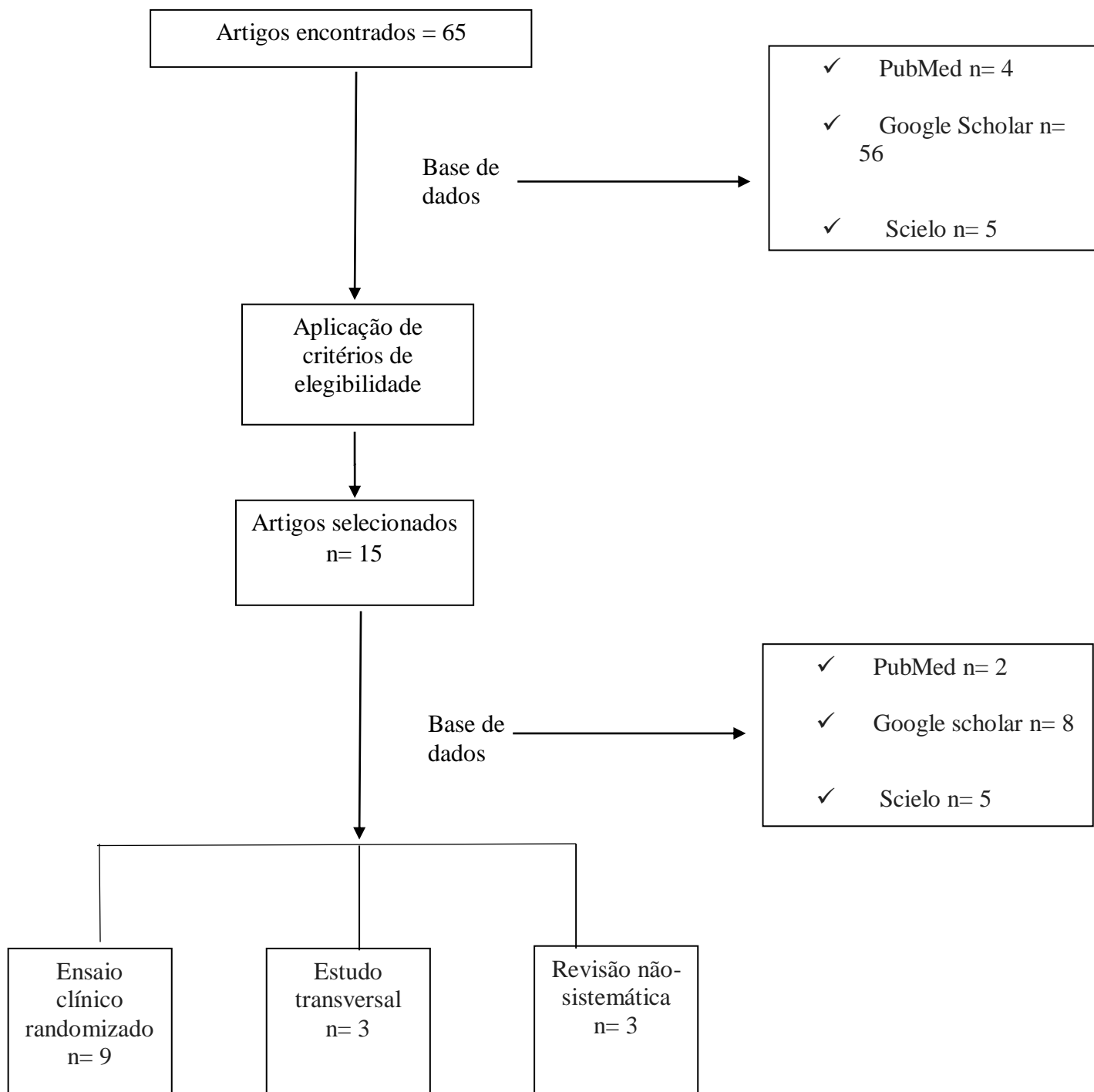
VILLAS-BOAS, R. C., *et al.* **RECIPROC: Comparativo entre a cinemática recíproca e rotatória em canais curvos.** Revista Odontol Bras Central, v.22, n.63, 2013.

WERLANG, Aline Inês *et al.* **Insucesso no tratamento endodôntico: uma revisão de literatura.** Revista Tecnológica / ISSN 2358-9221, [S.l.], v. 5, n. 2, p. 31 - 47, dec. 2016. ISSN 2358-9221. Chapecó, 201

8. APÊNDICES

8.1 APÊNDICE 1

Figura 1-Fluxograma do estudo.



8.2 APÊNDICE 2

Tabela 1. Principais estudos encontrados a partir da busca literária sobre instrumentação endodôntica mecanizada.

Autor / ano / local	N° de participantes do estudo e desenho do estudo	Objetivo	Resultados	Conclusões
POY <i>et al</i> ; 2018; Brasil	500 prontuários analisados divididos entre os alunos do curso de especialização em endodontia. Estudo transversal	Avaliar e identificar a presença de instrumentos endodônticos de NiTi fraturados, dentes e áreas mais afetadas.	Maior parte das fraturas ocorre em molares inferiores, mais frequentes no canal méso-lingual no terço apical.	O grupo representado pelos molares foram, com os inferiores representando a maioria dos casos.
RODRIGUES; Portugal	2020; 60 dentes humanos 20 dentes divididos para cada tipo de técnica instrumental rotatória Ensaio clínico randomizado	Comparar o tempo de instrumentação e qualidade do tratamento de canais radiculares, utilizando três técnicas de instrumentação.	O tempo da técnica de instrumentação manual Roane foi superior em comparação com as outras técnicas utilizadas.	Sistemas mecanizados de lima única são mais rápidos na preparação dos canais radiculares.

BORGES; 2019; Brasil	<p>88 crianças de 4 a 9 anos de idade</p> <p>Grupo 1= Limas manuais 44.</p> <p>Grupo 2= limas rotatórias ProDesing Logic, 44 crianças</p> <p>Ensaio clínico randomizado</p>	<p>Comparar o tratamento endodôntico utilizando tanto limas rotatórias e limas manuais.</p>	<p>27.3% relataram dor pós-operatória, tempo de preparo químico-mecânico diminuiu em 7 minutos com as limas rotatórias.</p>	<p>Limas rotatórias foram mais rápidas no preparo químico-mecânico dos molares decíduos analisados.</p>
BREY; 2018; Brasil	<p>Revisão não sistemática</p>	<p>Apresentar dados sobre seu desempenho no preparo químico-mecânico de canais radiculares com morfologia oval.</p>	<p>Sistemas reciprocantes apresentam menor tempo de trabalho, custo-benefício e melhor centralização de trabalho.</p>	<p>Sistemas reciprocantes são vantajosos, o preparo de canais ovais é um grande desafio.</p>

ROSA; 2020; Portugal	Revisão não sistemática	Analisar e comparar alguns sistemas rotatórios e reciprocantes.	Qual sistema rotatório ou reciprocante representava um menor índice de micro-organismos.	Sistema rotatório e reciprocante são eficazes na redução microbiana dos canais radiculares.
MOURA; 2019; Brasil	Revisão não sistemática.	Conhecer como são as remoções de limas endodônticas fraturadas com equipamentos de alta tecnologia.	Foi realizado um levantamento das publicações utilizadas para o artigo.	Deve-se lançar mão de equipamentos tecnológicos e suas variadas técnicas para a remoção.
MACHADO; 2017; Brasil	44=molares inferiores Grupo teste=30 Grupo controle:14 Ensaio clínico randomizado	Avaliar o desempenho dos sistemas SAF, TRUShape e XP-endo, em canais mesiais de molares inferiores.	O grupo TS apresentou a menor média de material obturador remanescente, seguido pelos grupos XPS e SAF.	Os sistemas SAF, TRUShape ou XP-endo, reduziu a quantidade de material obturador.

TASNIM; 2019; Portugal	40= limas de níquel-titânio A.Reciproc Blue B. Wave One Gold primary C. Reverso Silver Estudo clínico randomizado.	Avaliar <i>in vitro</i> , a resistência a fadiga cíclica de três sistemas de limas endodônticas reciprocantes em NiTi.	Os dados da pesquisa demonstram que os sistemas reciprocantes são melhores.	A transformação térmica da liga de NiTi e o movimento dos instrumentos são fatores importantes.
FROTA <i>et al</i> ; 2018; Brasil	60= Raízes de canais radiculares Grupo teste=60 Grupo controle=60 Ensaio clínico randomizado	Avaliar a quantidade de dentritos extrusionados apicalmente.	Não foram encontradas diferenças significativas na análise dos sistemas.	O material do instrumento e o cone são aspectos importantes.
PINTO <i>et al</i> ; 2019; Brasil	Porcentagem de aumento de volume, debris e superfície do canal radicular intacta, centralização e tempo. Estudo transversal	Avaliar o preparo e o alargamento apical dos canais de molares com instrumentos rotativos ou alternativos de NiTi.	Prodesing Logic promoveu maior porcentagem apical de aumento de volume.	O protocolo de maior alargamento apical favorece a limpeza dos canais radiculares.

BASTOS <i>et al</i> ; 2017; Brasil	30 instrumentos utilizados dos sistemas ProTaper Next, WaveOne. Foram preparados 60 canais radiculares artificiais.	Avaliar alterações nas características de superfície e teor de NiTi de instrumentos reciprocantes e rotatórios.	A incidência de defeitos e deformações observados na superfície dos instrumentos antes e após o primeiro e terceiro uso.	O uso contínuo promoveu aumento nos defeitos somente para instrumentos WaveOne.
COLOMBO; Argentina	2016; 40 dentes Grupo 1= 10 ProTaper D NiTi Grupo 2= 10 ProTaper Grupo 3=10 WaveOne Grupo 4=10 WaveOne com solvente	Avaliar a eficácia do sistema reciprocante WaveOne comparado com o sistema rotatório ProTaper Universal.	Todos os dentes examinados apresentaram material obturador residual dentro dos canais.	O sistema WaverOne e o sistema ProTaper D foram igualmente eficazes.
		Estudo Transversal		
		Ensaio clínico randomizado		

DE-DEUS; 2015; Brasil	30 raízes mesiais de molares inferiores com curvatura. Grupo 1= 10 Reciproc Grupo 2= 10 WaveOne Grupo 3= 10 BioRaCe	Comparar a porcentagem de área não instrumentada, entre sistemas recíprocos de lima única e um sistema rotatória convencional.	Os sistemas de instrumentação não influenciaram a porcentagem de superfícies do canal radicular.	O sistema alternativo e o sistema rotativo apresentaram capacidade de modelagem semelhante.
ASIF <i>et al</i> ; 2019; Índia	Ensaio clínico randomizado 45 caninos recém extraídos Grupo 1= 15, limas manuais Grupo 2= 15, ProTaper Grupo 3= 15, Kedo-S	Comparar a extrusão de detritos utilizando limas manuais, limas ProTaper rotativas e limas Kedo-S rotativas.	As limas manuais produziram mais extrusão de detritos apicais o Kedo-S produziu menos.	Todos os sistemas de instrumentação causam extrusão de detritos apicais.
SURAKANTI <i>et al</i> ; 2014; Índia	60 pré-molares inferiores Grupo 1= 20, sistema Reciprocating WaveOne Grupo 2= 20, Hyflex CM Grupo 3= 20, ProTaper	Avaliar a quantidade de detritos extrusados apicalmente com sistemas de instrumentação de NiTi rotativos e alternativos.	Os instrumentos rotativos WaverOne e ProTaper produziram mais detritos em comparação com os instrumentos Hyflex CM.	A instrumentação rotativa de sequência completa foi associada a menos extrusão de detritos.
	Ensaio clínico randomizado			

