



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de São José dos Campos
Instituto de Ciência e Tecnologia

THAMIRES CUSTÓDIO DE MATOS

**AVALIAÇÃO POR MICROTOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DA
EFETIVIDADE DE PREPAROS ENDODÔNTICOS COM
DIFERENTES INSTRUMENTOS RECIPROCANTES: R-Motion,
Reciproc Blue e WaveOne Gold**

2023

THAMIRES CUSTÓDIO DE MATOS

**AVALIAÇÃO POR MICROTOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DA
EFETIVIDADE DE PREPAROS ENDODÔNTICOS COM DIFERENTES
INSTRUMENTOS RECIPROCANTES: R-Motion, Reciproc Blue e
WaveOne Gold**

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus de São José dos Campos, como parte dos requisitos para obtenção do título de MESTRE, pelo Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIA E TECNOLOGIA APLICADA À ODONTOLOGIA.

Área: Inovação tecnológica multidisciplinar com ênfase em Odontologia. Linha de pesquisa: Inovação tecnológica.

Orientadora: Profa. Assoc. Ana Paula Martins Gomes

Coorientadora: Profa. Dra. Rayana Duarte Khoury

São José dos Campos

2023

Instituto de Ciência e Tecnologia [internet]. Normalização de tese e dissertação [acesso em 2024]. Disponível em <http://www.ict.unesp.br/biblioteca/normalizacao>

Apresentação gráfica e normalização de acordo com as normas estabelecidas pelo Serviço de Normalização de Documentos da Seção Técnica de Referência e Atendimento ao Usuário e Documentação (STRAUD).

Matos, Thamires Custódio de

Avaliação por microtomografia computadorizada da efetividade de preparos endodônticos com diferentes instrumentos reciprocantes: r- motion, reciproc blue e wave one gold / Thamires Custódio de Matos. - São José dos Campos : [s.n.], 2023.

58 f. : il.

Dissertação (Mestrado Profissional) - Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Aplicada à Odontologia - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos, 2023.

Orientador: Ana Paula Martins Gomes

Coorientador: Rayana Duarte Khoury

1. Preparo do canal radicular. 2. Endodontia. 3. Microtomografia por Raios-X. I. Gomes, Ana Paula Martins, orient. II. Khoury, Rayana Duarte, coorient. III. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos. IV. Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - Unesp. V. Universidade Estadual Paulista (Unesp). VI. Título.

IMPACTO POTENCIAL DESTA PESQUISA

O tratamento endodôntico é uma área essencial na Odontologia moderna, e sua eficácia é diretamente influenciada pela técnica de instrumentação e pela qualidade dos instrumentos endodônticos.

Esse estudo se concentrou em três métricas importantes: o volume de dentina desgastado, o deslocamento do canal e a área não tocada pelos instrumentos endodônticos. Esta abordagem permite não apenas aprimorar os procedimentos, mas também realizar uma reflexão quanto as práticas existentes durante o tratamento endodôntico realizado pelos profissionais. Por meio das evidências científicas encontradas, procurou-se alcançar os objetivos estabelecidos, solucionando os problemas que prejudicam a população e contribuindo para a melhoria da saúde bucal dos pacientes.

POTENTIAL IMPACT OF THIS RESEARCH

Endodontic treatment is an essential area in modern dentistry, and its effectiveness is directly influenced by the instrumentation technique and the quality of endodontic instruments.

This study focused on three important metrics: the volume of worn dentin, canal displacement, and the area not touched by endodontic instruments. This approach allows not only to improve procedures, but also to reflect on existing practices during endodontic treatment carried out by professionals. Through the scientific evidence found, we sought to achieve the established objectives, solving problems that harm the population and contributing to the improvement of patients' oral health.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Assoc. Ana Paula Martins Gomes (Orientadora)

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Instituto de Ciência e Tecnologia

Campus de São José dos Campos

Prof. Dr. João Mauricio Ferraz da Silva

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Instituto de Ciência e Tecnologia

Campus de São José dos Campos

Prof. Dr. Felipe Nogueira Anacleto

Faculdade de Odontologia Anhanguera

Anhanguera

Campus de São José dos Campos

São José dos Campos, 24 de novembro de 2023.

DEDICATÓRIA

É com imensa gratidão e alegria que dedico esta dissertação do meu mestrado a todos vocês, que foram fundamentais nesta jornada.

Aos meus amados pais, cujo amor incondicional e apoio constante foram o alicerce que sustentou cada passo deste percurso, agradeço por serem minha fonte inesgotável de inspiração.

Aos meus queridos irmãos, que sempre estiveram ao meu lado, oferecendo encorajamento e apoio, agradeço por cada palavra de ânimo e por compartilharem comigo esta jornada de crescimento e aprendizado.

Ao meu amado marido, companheiro de vida e meu grande amor, cujo apoio e compreensão foram o farol que iluminou os momentos mais desafiadores, agradeço por ser meu porto seguro e minha fonte de força inesgotável.

Aos meus respeitáveis orientadores, cuja orientação sábia e paciência infinita foram cruciais para o desenvolvimento deste trabalho, agradeço por compartilharem seu conhecimento e experiência de forma tão generosa.

Aos meus dedicados colegas de profissão, cuja colaboração e troca de ideias enriqueceram este percurso acadêmico, agradeço por formarmos juntos uma comunidade de aprendizado tão valiosa.

AGRADECIMENTOS

Quero dedicar este momento para expressar minha profunda gratidão a todos que contribuíram para o sucesso desta jornada acadêmica. Primeiramente, agradeço a Deus, cuja graça e orientação foram um impulso primordial por trás de cada passo que dei neste percurso. Sua sabedoria e guia foram minha luz nos momentos de incerteza, e Sua bênção foi o alicerce sobre o qual construí este trabalho.

Agradeço também à minha amada família, cujo apoio inabalável e amor constante foram a minha fonte de força. Aos meus pais, que sempre acreditaram em mim e me encorajaram a perseguir meus sonhos, devo tudo o que alcancei. Aos meus irmãos, cuja presença e incentivo foram um suporte inestimável, sou imensamente grata.

Ao meu marido, meu parceiro amado e minha rocha, agradeço por estar ao meu lado, me apoiando e me motivando em todos os momentos. Sua presença foi a âncora que me manteve firme durante todos os desafios.

Aos meus estimados orientadores, que compartilharam seu conhecimento e experiência de forma generosa, agradeço por sua orientação valiosa, que foi fundamental para moldar este trabalho.

Agradeço aos meus colegas de turma e profissão, cuja colaboração e troca de ideias enriqueceram esta jornada. Cada interação e discussão foram uma fonte valiosa de aprendizado.

Por fim, não posso deixar de agradecer ao corpo de professores e todos da equipe do Instituto Sales (Odontosales) que tornou possível a realização deste programa.

Não posso deixar de expressar minha profunda gratidão ao Prof. Dr.

Carlos Henrique Sales, diretor e coordenador do Instituto Sales (Odontosales), cujo apoio foi vital para a realização deste programa. Sua generosidade e investimento no meu futuro acadêmico foram inestimáveis, e por isso, minha jornada até este dia não seria a mesma sem a sua contribuição.

A todos vocês, o meu mais sincero agradecimento. Cada um desempenhou um papel fundamental nesta conquista, e esta dissertação reflete não apenas o meu esforço, mas também o apoio e a influência de cada um de vocês.

Que Deus abençoe a todos nós!

"O que você faz nessa vida ecoa na eternidade."

Filme: O Gladiador

RESUMO

Matos TC. Avaliação por microtomografia computadorizada da efetividade de preparos endodônticos com diferentes instrumentos reciprocantes: R-Motion, Reciproc Blue e WaveOne Gold [dissertação]. São José dos Campos (SP): Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia; 2023.

O objetivo deste estudo foi avaliar a efetividade de preparo do canal radicular utilizando instrumentos reciprocantes com indicações semelhantes e diferentes conicidades. Foram selecionados 30 dentes humanos extraídos, separados aleatoriamente em 3 grupos: grupo WaveOne Gold (WG), grupo R-Motion (RM) e grupo Reciproc Blue (RB). Foram realizados procedimentos de acesso, exploração e preparo dos canais radiculares com dois instrumentos, separadamente, em cada uma das amostras, utilizando instrumentos de calibres semelhantes e diferentes conicidades de cada sistema: WaveOne Gold Primary (#25/.07) e WaveOne Gold Medium (#35/.06) (WaveOne Gold – Dentsply Sirona); R-Motion 25 (#25/.06) e R-Motion 40 (#40/.04) (R-Motion - FKG Dentaire); e R25 (#25/.08) e R40 (#40/.06) (Reciproc Blue – VDW). Cada amostra foi submetida a três escaneamentos por microtomografia computadorizada, pré-operatório e após cada preparo com os instrumentos selecionados, para identificar superfícies de preparo não tocadas, grau de transporte do canal e mensuração de alterações nos volumes total e apical do canal radicular. Os resultados indicam que não houve diferença estatística significativa em nenhum dos parâmetros avaliados entre os grupos. Entretanto, apenas o grupo R-Motion evidenciou uma diminuição significativa na porcentagem de áreas não tocadas após a segunda instrumentação. Os resultados demonstram que, mesmo com a utilização de instrumentos com calibre semelhante e menor conicidade, foram obtidos resultados satisfatórios, abrangendo as mensurações de volume e área total do canal radicular, grau de transporte e capacidade de centralização.

Palavras-chave: Preparo de Canal Radicular. Endodontia. Microtomografia por Raio-X.

ABSTRACT

Matos T C. Microcomputed tomography evaluation of root canal shaping effectiveness with different reciprocating instruments: R-Motion, Reciproc Blue and WaveOne Gold [dissertation]. São José dos Campos (SP): São Paulo State University (Unesp), Institute of Science and Technology; 2023.

The purpose of this study is to evaluate the effectiveness of root canal shaping procedure, using reciprocating instruments with similar indication and different taper sizes. Thirty extracted human teeth were selected and separated equal and randomly in three groups: WaveOne Gold group (WG), R-Motion group (RM), and Reciproc Blue group (RB). Cavity access, scouting and shaping of root canals were performed with two instruments, separately, in each of the specimen, using instruments of similar tip and different taper sizes of each system: WaveOne Gold Primary (#25/.07) and WaveOne Gold Medium (#35/.06) (WaveOne Gold – Dentsply Sirona); R-Motion 25 (#25/.06) and R-Motion 40 (#40/.04) (R-Motion - FKG Dentaire); and R25 (#25/.08) and R40 (#40/.06) (Reciproc Blue – VDW). Each specimen would be scanned by computed microtomography by to three times, preoperatively and after every step of the preparation phases with the selected instruments, to identify untouched surfaces, degree of transportation of the original conduit and measurement of changes in total and apical volumes of the root canal. The results indicate that there was no statistically significant difference in any of the parameters evaluated between the groups. However, only the R-Motion group showed a significant decrease in the percentage of areas not touched after the second instrumentation The results demonstrate that, even with the use of instruments with a similar caliber and smaller conicity, satisfactory results were obtained, covering the measurements of volume and total area of the root canal, degree of transport and centralization capacity.

Keywords: Root Canal Preparation; Endodontics; X-Ray Microtomography.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Microtomógrafo SKYSCAN 1173 From Bruker - Belgium	25
Figura 2 - Posicionamento do espécime para escaneamento	26
Figura 3 -Parte das amostras reconstruídas em 3D	29
Figura 4 - Ilustração das medidas pré-preparo (a) e pós preparo (b) das paredes dentinárias mesial e distal	31
Figura 5 -Imagem da reconstrução em 2D vista axial de uma amostra e reconstrução do mesmo corte em 3D da raiz mesial representativa dos molares inferiores antes e depois da instrumentação.....	35
Figura 6 - Imagens tridimensionais representativas dos canais radiculares antes (verde) e depois das instrumentações (vermelho) com os sistemas: WaveOne Gold, R-Motion e Reciproc Blue.....	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Volume de Dentina antes e depois do preparo (mm^3) e porcentagem de dentina removida (%) após o preparo utilizando os sistemas WaveOne Gold, R-Motion e Reciproc Blue	34
Tabela 2 - Média e desvio padrão do transporte do canal (mm) e valores de capacidade de centralização para todos os grupos após o primeiro preparo.....	36
Tabela 3 - Média e desvio padrão do transporte do canal (mm) e valores de capacidade de centralização para todos os grupos após o segundo preparo.....	38
Tabela 4 - Média e desvio padrão da área de superfície (mm^2), volume (mm^3) e paredes do canal não preparadas (%) dos canais antes e depois do preparo utilizando os sistemas WaveOne Gold, R-Motion e Reciproc Blue	40
Tabela 5 - Média e desvio padrão do volume apical dos canais (mm^3) antes e depois do preparo utilizando os sistemas WaveOne Gold, R-Motion e Reciproc Blue	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CT	Comprimento de Trabalho
Micro-CT	Micro Tomografia Computadorizada
ML	Mésio Lingual
MV	Mésio Vestibular
PTN	ProTaper Next
RB	Reciproc Blue
RM	R-Motion
TFA	Twisted File Adaptive
WG	WaveOne Gold

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	18
3 PROPOSIÇÃO	23
3.1 Objetivo Geral	23
3.2 Objetivos específicos.....	23
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	24
4.1 Seleção e preparo dos espécimes	24
4.2 Procedimentos do preparo biomecânico	27
4.3 Análise por Micro-CT.....	28
4.3.1 Análise volumétrica e de áreas não instrumentadas	29
4.3.2 Análise da capacidade de centralização do preparo e grau de transporte do canal radicular	30
4.4 Análise estatística	31
5 RESULTADOS.....	33
5.1 Porcentagem de dentina removida	33
5.2 Capacidade de centralização do preparo	34
5.3 Volume total e apical do canal radicular	39
6 DISCUSSÃO	43
7 CONCLUSÃO	46
REFERÊNCIAS.....	47
APÊNDICE	50
ANEXO.....	55

1 INTRODUÇÃO

O tratamento das infecções periapicais almeja desinfetar o sistema de canais radiculares para que os tecidos perirradiculares não fiquem vulneráveis à microbiota local Tomson, Simon (2016). Para isso, destaca-se o preparo químico-mecânico que, comprovadamente, é capaz de produzir redução bacteriana Hulsman et al., (2005) em combinação com mecanismos apropriados de irrigação para remoção de debris e *smear layer* formados bacteriana (Hulsman et al., 2005; Rodrigues et al., 2017). A etapa de preparo químico-mecânico do canal radicular possui grande papel no sucesso do tratamento endodôntico, sendo de extrema importância preservar a anatomia natural do canal radicular, diminuir os riscos de desvios e perfurações (Liu, Wu, 2016; Sant'Anna Júnior et al., 2014).

Os princípios fundamentais que regem os processos de preparo e limpeza continuam sendo seguidos conforme seu embasamento científico, mas a disponibilidade de inovações clínicas para seu melhor desenvolvimento e performance tem surgido de forma rápida (Tomson, Simon, 2016) e de acordo com a complexidade dos casos, tais como curvaturas severas (Bürklein et al., 2012). Um dos exemplos em destaque é o uso de instrumentos endodônticos em Níquel-Titânio (NiTi) que visam possibilitar a realização do preparo radicular com menor incidência de erros, apresentando maior flexibilidade, resistência à fadiga cíclica, maior custo-benefício, proporcionam técnica mais simples a ser realizada e possibilitam, conjuntamente à aplicação do movimento reciprocante, reduzir etapas do procedimento de preparo (De-Deus et al., 2015; Peters, 2004; Tomson, Simon, 2016; Yared, 2008).

Os instrumentos endodônticos tanto manuais como os acionados ao motor, têm sido modificados a fim de melhorar suas propriedades mecânicas relacionadas à performance de preparo, como o aumento da flexibilidade, resistência à fadiga cíclica, eficiência de corte e capacidade cêntrica de preparo, onde os instrumentos acionados ao motor se apresentam mais eficientes em relação aos instrumentos manuais. Diminuindo o tempo de tratamento e proporcionando um conforto para o paciente durante o tratamento.

O sistema Reciproc Blue (VDW, Alemanha) é uma nova geração dos instrumentos Reciproc, em que a principal característica diferencial é a alteração

molecular da liga de NiTi anterior, denominada M-Wire, com a incorporação de um tratamento térmico inovador chamado 'Blue-Wire'. Essa modificação na liga metálica se baseia em um tratamento complexo de aquecimento- resfriamento que resulta em uma visível camada de óxido de titânio na sua superfície, o que confere uma coloração azulada ao instrumento, e regula as temperaturas de transição de fase, criando uma memória de forma pré-determinada (Belladonna et al., 2018; De-Deus et al., 2017; Duque et al., 2019; Pérez et al., 2020).

O sistema WaveOne Gold (Dentsply Sirona, Ballaigues, Suíça) possui um novo tratamento térmico em sua liga metálica chamado 'Gold-treatment', que induz à camada Ti_3Ni_4 na superfície do instrumento e, assim como o 'Blue-Wire', resultam uma camada de óxido de titânio na sua superfície, caracterizando o instrumento com a cor dourada. Além disso, modificações no design, calibre e conicidade comparadas ao sistema WaveOne foram realizadas. O instrumento possui secção transversal em formato de um paralelogramo, no qual somente duas de suas extremidades são cortantes e permitem que seja o número máximo de arestas que possam tocar as paredes do canal radicular. Já o sistema WaveOne Gold apresenta secção transversal triangular convexa e instrumentos com calibres e conicidades maiores (Bürklein et al., 2012; Canali et al., 2019; Duque et al., 2019).

O sistema R-Motion (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Suíça) apresenta instrumentos com maior flexibilidade e resistência à fadiga cíclica, combinadas com a proposta de abordagem minimamente invasiva, em comparação com os demais sistemas existentes no mercado. O sistema é composto por 5 instrumentos reciprocantes: um para glide path e quatro instrumentos para preparo radicular. Informações detalhadas sobre o tratamento térmico aplicado ainda não são disponíveis, tratadas como segredo industrial. Segundo informações expostas pelo fabricante, o sistema se destaca em performances relacionadas ao grau de transporte e redução de tensão em dentina, comparados aos sistemas reciprocantes convencionais de NiTi, com reduções de até 60% e 40%, respectivamente. Tais resultados proporcionariam maior suavidade na progressão dos instrumentos durante o preparo (maior controle do instrumento pelo operador), menor efeito de rosqueamento, maior segurança e maior eficiência no tratamento endodôntico (FKG, 2022). Considera-se relevante essa nova proposta devido a apresentação diferenciada de instrumentos com conicidades menores aos seus equivalentes em outros sistemas

reciprocantes (#25/.06, #30/.04, #40/.04 e #50/.04).

Frente às inovações tecnológicas em instrumentos reciprocantes com tratamentos térmicos avançados para melhorias de performance, são necessárias análises que possam demonstrar propriedades mecânicas importantes aplicadas à prática de preparo dos canais radiculares. Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a efetividade dos preparos endodônticos quanto a análise por Micro-CT referente à quantidade de áreas não tocadas após o preparo, grau de transporte da anatomia original do conduto radicular e diferenças na mensuração de volume total e apical ao utilizar instrumentos reciprocantes dos três sistemas mencionados, que possuem indicações similares e diferentes conicidades. A hipótese nula testada será não haver diferenças significativas em todos os parâmetros citados anteriormente entre os três sistemas avaliados.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Bürklein et al., (2012) analisaram a capacidade de preparo realizada pelos instrumentos dos sistemas WaveOne (Dentsply Sirona) e Reciproc (VDW) com suas respectivas evoluções WaveOne Gold (Dentsply Sirona) e Reciproc Blue (VDW) comparando os instrumentos #25 de cada sistema sendo utilizados em canais radiculares severamente curvos. As análises pré e pós-operatórias de instrumentação foram feitas a partir de radiografias, avaliando a retificação dos canais preparados. Todos os instrumentos mantiveram a curvatura original dos condutos, não apresentando diferenças significativas entre os instrumentos, mesmo com calibres diferentes. Os autores concluíram que o uso dos instrumentos com tratamento térmico 'Gold' e 'Blue' não foram associados à melhora na capacidade de preparo.

Para avaliar os efeitos dos preparos apicais amplos em zonas críticas de raízes mesiais de molares superiores, Sant'Anna Júnior et al. (2014) analisaram os volumes dos canais radiculares e a espessura de dentina remanescente em cinco níveis diferentes dos condutos, utilizando instrumentos rotatórios (Mtwo – VDW) e reciprocantes (Reciproc – VDW) com calibres #25 e #40 de cada sistema. As performances de preparo radicular em canais com curvatura foram similares para todos os instrumentos, revelando diferença significativa entre os volumes inicial e final após os preparos com instrumentos de todos os calibres e sistemas. Foi ressaltado um aumento significativo no volume no terço apical na utilização dos instrumentos de calibre #40 de ambos os sistemas, porém sem reduzir significativamente a espessura de dentina da área crítica.

De-Deus et al. (2015) compararam a porcentagem de área não instrumentada de preparos de canais radiculares com os diferentes alargamentos realizados por sistemas reciprocantes (Reciproc – VDW; e WaveOne – Dentsply Sirona) e rotatório convencional com múltiplos instrumentos (BioRace – FKG Dentaire). Utilizando análise por Micro-CT, foram realizados escaneamentos pré-operatório e após cada abordagem de preparo com instrumentos de diâmetro #25 e #40. O uso dos diferentes sistemas não apresentou influência na porcentagem de áreas não tocadas, apesar de nenhum deles ter sido capaz de preparar totalmente a superfície dos condutos e de mostrar redução significativa na porcentagem de voxels

estáticos observada após o alargamento do canal radicular. Além disso, concluiu-se que o aumento apical final resultou em um efeito positivo na capacidade de preparo dos sistemas utilizados.

Rodrigues et al. (2017) realizaram um estudo laboratorial cujo objetivo era avaliar o transporte do canal e a capacidade de centralização dos sistemas ProTaper Next (PTN) (Dentsply Sirona - Suíça) e Twisted File Adaptive (TFA) (SybronEndo - EUA). Os instrumentos PTN e TFA apresentaram resultados semelhantes em transporte do canal e centralização em todos os níveis, em contraste com um estudo anterior, realizado por Liu, Wu, (2016) que destacou diferenças entre PTN, TFA e WaveOne (Dentsply Sirona). Neste estudo de Rodrigues et al. (2017) utilizaram-se canais mesiais de molares inferiores, ao passo que a pesquisa anterior (2016) simulou canais radiculares em blocos de resina. Diante dessas discrepâncias, optou-se por preparar os canais radiculares mesiais até limas X2 (tamanho 25, conicidade 0,06) e SM2 (tamanho 25, conicidade 0,06) nos grupos PTN e TFA, respectivamente.

Com a finalidade de avaliar a influência do alargamento do preparo apical e a ação de dois agentes irrigantes na redução de bactérias em dentes tratados endodonticamente com periodontite apical, foram identificadas evidências de aumento na desinfecção dos canais radiculares ao realizar o preparo com o tamanho do terço apical aumentado, bem como melhora nas ações do hipoclorito de sódio (2,5%) em comparação com o uso da solução salina quando feito o alargamento apical (Rodrigues et al., 2017).

Siqueira et al. (2018) examinaram a limpeza das paredes de canais radiculares que se mantiveram não tocadas após o preparo com instrumentos reciprocantes R25 e R40 do sistema Reciproc (VDW). As análises combinadas de Micro-CT e microscopia eletrônica de varredura (MEV) mostraram que essas paredes se mantiveram cobertas por debris em forma de remanescentes de tecidos pulpare, bactérias e raspas de dentina utilizando irrigação convencional manual com hipoclorito de sódio a 2,5%. Os resultados foram ainda mais expressivos no terço apical dos canais radiculares.

Pérez et al. (2018), avaliaram os efeitos do alargamento progressivo do terço apical com a quantidade de superfícies não preparadas (no comprimento total do canal e nos 4mm apicais do mesmo) e de espessura de dentina remanescente (em região localizada a 10mm do comprimento de trabalho) após esta etapa da terapia

endodôntica. O alargamento foi padronizado em até quatro instrumentos (HyFlex CM – Coltene-Whaledent, Alstättten, Suíça) maiores em comparação com o primeiro utilizado para alcançar o comprimento de trabalho (CT) do dente. A partir de análise de imagens de escaneamento por Micro-CT, os resultados mostraram redução na quantidade de superfícies não tocadas após cada aumento de preparo apical, tanto em toda a extensão do canal como nos 4mm apicais. A espessura de dentina se manteve acima de 1mm mesmo com o alargamento do terço apical.

Ao avaliar diferenças nos resultados alcançados com os preparos radiculares utilizando os sistemas recíprocos Reciproc e Reciproc Blue (VDW) em dentes com características anatômicas similares quanto a comprimento, volume, área de superfície e configuração, foram encontrados resultados similares nas propriedades de preparo de ambos os sistemas, sem diferenças quanto à avaliação de porcentagens de dentina removida, de paredes não tocadas e grau de transporte do canal radicular (Belladonna et al., 2018).

Resultados melhores do sistema Reciproc Blue (VDW) foram encontrados e apresentados por De-Deus et al., 2017 na comparação com Reciproc (VDW) ao avaliar a influência na resistência à flexão, fadiga cíclica, padrão de rugosidade e microdureza das limas endodônticas feitas com o novo tratamento térmico. Os instrumentos Reciproc Blue (VDW) apresentaram melhores resultados em todos os quesitos avaliados.

Ao utilizar instrumentos com vários tratamentos térmicos e de diferentes sistemas recíprocos (Reciproc Blue – VDW; WaveOne Gold – Dentsply Sirona; e ProDesign R – Easy Equipamentos Odontológicos) em dentes com canais curvos, Duque et al. (2019) mensuraram os seguintes parâmetros em seu estudo: transporte do canal, áreas não preparadas e volume total e apical do canal radicular. Foi avaliada a influência do uso desses instrumentos no alargamento apical com os parâmetros citados anteriormente utilizando Micro-CT. Foram utilizados dois instrumentos de cada sistema: Reciproc Blue R25 (#25/.08) e R40 (#40/.06), WaveOne Gold Primary (#25/.07) e Medium (#35/.06) e ProDesign R calibre 25 (#25/.06) e calibre 35 (#35/.05). Seus resultados mostraram não haver diferenças significativas em nenhum dos parâmetros analisados, com exceção da porcentagem de volume total do canal que apresentou aumento significativo do obtido com o uso do instrumento WaveOne Gold Medium em comparação com o ProDesign R calibre 35.

Canali et al. (2019) compararam a capacidade de remoção de material obturador, tempo efetivo de utilização, quantidade de extrusão de material e porcentagem de cimento nos túbulos dentinários ao utilizar instrumentos WaveOne (#25/.08 e #40/.08) e WaveOne Gold (#25/.07 e #35/.06). Instrumentos de calibre #25 foram utilizados para a primeira etapa de desobturação e os de calibre maior de cada sistema, utilizados em sequência. Nenhum dos dois instrumentos foi capaz de remover completamente o material obturador presente nos condutos, mas a capacidade de ambos os sistemas foi similar tanto no volume de material obturador remanescente, semelhante porcentagem de cimento remanescente nos túbulos e extrusão de material similar. Entretanto, o tempo de utilização do instrumento WaveOne #25 foi significativamente menor quando comparado ao WaveOne Gold #25; essa diferença não foi apresentada no uso dos instrumentos WaveOne #40 e WaveOne Gold #35.

Embora o instrumento Reciproc Blue (VDW) tenha apresentado capacidade superior de preparo comparado à XP-endo Shaper (FKG Dentaire), ambos os sistemas mostraram performances similares quanto a limpeza e desinfecção dos canais radiculares, sem diferenças significativas observadas entre os instrumentos comparando as quantidades de remanescente pulpar e número de casos negativos para bactérias e tecidos remanescentes após análises feitas em Micro-CT e abordagem histobacteriológica dos preparos realizados com ambos os sistemas (Pérez et al., 2020).

Um estudo com a finalidade de investigar a correlação entre a cinemática de preparo com sistemas rotatório e recíprocante (ProDesign Logic e ProDesign R. Easy Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, Brasil), diâmetro da lima endodôntica e utilização de irrigação ultrassônica passiva (PUI) ou convencional com a descontaminação intracanal e extrusão bacteriana apical, mostrou que ambos os sistemas que apresentam instrumentos de mesmos calibres e conicidades (#25/.06 e #35/.05), foram associados a quantidades similares nos dois parâmetros analisados. O método PUI de irrigação demonstrou menor extrusão bacteriana e de debris (Cuellar et al., 2021).

Em 2022, Silva et al. realizaram um estudo buscando avaliar a preservação da dentina perirradicular e o alargamento do canal apical de molares inferiores usando somente instrumentos rotatórios, TruNatomy (Dentsply Sirona, Ballaigues, Suíça) e

ProTaper Gold (Dentsply Sirona). Vinte molares foram divididos em dois grupos, tratados com diferentes sistemas. Apesar das diferenças entre os sistemas, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos em áreas não preparadas e redução da espessura da dentina. Ambos os sistemas mostraram eficiência no preparo do canal, embora pequenas variações tenham sido notadas no transporte apical e na porcentagem de remoção de dentina no terço coronal, sem impactos clinicamente relevantes.

Guedes et al. (2022) empregaram quatro sistemas de instrumentos (Reciproc Blue – VDW; R-Motion - FKG Dentaire; Race EVO - FKG Dentaire; Rotate – VDW), sendo dois rotatórios e com dois reciprocantes, com secção transversal diferentes entre si em raízes mesiais de molares inferiores, desprovidos de istmo, de modo a terem raízes independentes, utilizando então sistemas distintos em anatomias semelhantes. Os autores demonstraram que, apesar de todos esses fatores, o comportamento das limas no interior do canal foi semelhante em relação a quantidade de paredes não tocadas, área e volume ao final dos preparos, e ambos apresentaram um desgaste significativo na porção cervical do conduto. O estudo também avaliou o deslocamento do canal de acordo com as variações do centro de gravidade e apresentaram desempenho semelhante, causando uma mínima variação, sem diferenças significativas entre eles.

Recentemente Barbosa et al. (2023) examinaram o efeito do alargamento progressivo de canais bucais em molares superiores, com ou sem a presença do segundo canal na sua raiz mesiovestibular. O estudo utilizou instrumentos de ponta de 0,25 mm e quatro conicidades distintas (0.03, 0.05, 0.06 – Bassi Logic; e 0.08 Reciproc - VDW). As microtomografias revelaram aumentos no volume percentual de dentina removida e diminuições nas áreas não preparadas e na espessura da dentina pericervical em todas as etapas do tratamento. A redução percentual da espessura da dentina no canal mesiovestibular 2 foi notavelmente maior do que nos canais mesiovestibular e distovestibular. Esses achados destacam a importância de compreender as dimensões pré-operatórias para evitar a remoção excessiva de dentina durante o alargamento dos canais.

3 PROPOSIÇÃO

3.1 Objetivo Geral

Avaliar comparativamente, por meio de Micro-CT, a efetividade do preparo dos canais radiculares com instrumentos de indicações semelhantes e conicidades diferentes que compõem os sistemas reciprocantes WaveOne Gold, R-Motion e Reciproc Blue.

3.2 Objetivos específicos

a) Mensurar e avaliar comparativamente a porcentagem de dentina removida na instrumentação pelos sistemas testados e comparar as áreas tocadas e não tocadas antes e após a instrumentação;

b) Mensurar e avaliar comparativamente a capacidade de centralização do preparo pelos sistemas testados, observando o grau de transporte do canal radicular;

c) Mensurar e avaliar comparativamente as variações em relação ao volume total e apical do canal radicular, antes e depois da instrumentação pelos sistemas testados.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Esse Projeto de Pesquisa foi encaminhado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Humanos do Instituto de Ciência e Tecnologia da Unesp São José dos Campos (CAAE: 48570121.1.0000.0077).

4.1 Seleção e preparo dos espécimes

Foram selecionados 30 molares inferiores permanentes, sem fraturas, sem tratamento endodôntico prévio, com raízes completamente formadas e separadas e extraídos por motivos não relacionados com este estudo. Os dentes foram cedidos por Cirurgiões-Dentistas, mediante termo de cessão de material biológico documentado. Um tamanho do efeito 0,91 foi determinado com base nos resultados de um estudo prévio de De-Deus et al.,(2015) em que o acúmulo de debris foi comparado entre limas rotatórias e reciprocantes. Pressupondo a utilização de uma Análise de Variância (www.calculoamostral.bauru.usp.br), considerando o nível alfa de 0.05 e o poder do teste de 0.95, um tamanho de amostra de 30 dentes (10 dentes por grupo) foi indicado como o mínimo para revelar significância estatística entre os grupos.

Primeiramente, foram obtidas imagens por radiografia digital de cada espécime no sentido vestibulo-lingual para determinação do ângulo de curvatura da raiz mesial (Scheider, 1971) com a ajuda de um programa de análise de imagem (AxioVision 4.5 software; Carl Zeiss Vision GmbH, Hallbergmoos, Alemanha). Apenas dentes com curvatura moderada (10 a 20°) da raiz mesial e diâmetro apical inicial equivalente a uma lima manual tipo K #10 (Dentsply Sirona) foram incluídos no estudo. Após o procedimento de análise os espécimes selecionados foram armazenados em solução de timol 0,1% em 5°C. As raízes mesiais foram pré-escaneadas em uma resolução isotrópica (70 µm) relativamente baixa através de um aparelho de microtomografia computadorizada (SkyScan 1173; Bruker Micro-CT, Kontich, Bélgica)

utilizando os parâmetros de energia a 70 kV e 114 mA a fim de atingir um esboço geral da anatomia do canal radicular, ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Microtomógrafo SKYSCAN 1173 From Bruker - Belgium



Fonte: O autor

Para garantir um padrão na aquisição de imagens, os dentes foram posicionados com a face vestibular voltada para o operador. A fim de evitar o deslocamento acidental do espécime durante o processo de escaneamento, os dentes foram fixados com o auxílio de um suporte confeccionado em Cera utilidade (Lysanda) conforme mostra-se na Figura 2.

Figura 2 - Posicionamento do espécime para escaneamento



Fonte: O autor

Com base nos modelos tridimensionais (3D) dos canais radiculares obtidos a partir destes conjuntos de imagens, 30 dentes apresentando raízes mesiais com istmos tipo I (istmo estreito e com conexão completa existente entre os canais) ou III (istmo incompleto existente acima ou abaixo de um istmo completo) foram selecionados Fan et al., (2010). Os espécimes foram escaneados utilizando o Microtomógrafo de raio-X SkyCan 1173, localizado no LIN – Laboratório de Instrumentação Nuclear, localizado no Centro de Tecnologia da UFRJ, localizado no Campus da Cidade Universitária na cidade do Rio de Janeiro - RJ.

Dentes selecionados cuja patência não pôde ser obtida em seu comprimento total com lima manual do tipo K#10 (Dentsply Sirona) foram excluídos. Não foram incluídos na pesquisa dentes molares inferiores com raiz mesial única ou com raízes que possuem múltiplos canais radiculares totalmente independentes e sem istmo presente ao longo do conduto ou ainda com presença de curvaturas complexas, consideradas acima de 20° resultante da angulação final encontrada entre o ponto do canal radicular mais próximo à coroa e o ápice do conduto.

Em seguida, os espécimes foram escaneados com uma resolução isotrópica de maior nitidez (14,25 μm) utilizando rotação de 360° em torno do eixo vertical, passo de rotação de 0,7°, tempo de exposição da câmera de 7000 milissegundos, e média de 5 fotos por exposição. Os raios-X foram filtrados com um

filtro de alumínio de 0,5 mm de espessura para reduzir artefatos de endurecimento do feixe. As imagens foram reconstruídas com o software NRecon v. 1.6.9.18 (Bruker Micro-CT NV, Kontich, Bélgica), utilizando 40% de correção de endurecimento do feixe, correção do artefato de anel de 10, e limites de contraste iguais entre os espécimes. O volume de interesse foi selecionado estendendo-se desde o nível da junção cimento-esmalte até o ápice radicular, o que se estimava resultar em aproximadamente 700 a 800 cortes transversais por dente. Subsequentemente, as amostras foram agrupadas considerando critérios de área de superfície, volume e configuração tridimensional (3D) comparáveis, determinados através dos programas de software CTAn v. 1.14.4, (Bruker MicroCT NV) e CTVol v. 2.3.1.0 (Bruker MicroCT NV), as 30 amostras selecionadas foram categorizadas em três grupos experimentais (n = 10) com base no sistema empregado para o preparo do canal radicular: grupos WaveOne Gold (WG), R-Motion (RM), e Reciproc Blue (RB).

4.2 Procedimentos do preparo biomecânico

O acesso coronário foi realizado com brocas esféricas 1014HL (Dentsply Sirona) e brocas diamantadas cônicas de extremidade inativa 3083 (Dentsply Sirona), acionadas em uma turbina de alta rotação, ampliando o campo de visualização aos canais radiculares. Os dentes foram separados e acondicionados em potes de plástico numerados com solução de Timol 0,1% a 50 °C até o início das instrumentações. A exploração inicial foi realizada com lima manual Tipo K #10 (Dentsply Sirona) para estabelecer a patência em todos os canais mesiais.

Limas endodônticas manuais Tipo K #08 e #10 (Dentsply Sirona) foram utilizadas para fazer a exploração dos canais radiculares até alcançar o ápice radicular. Essa medida foi registrada como medida de patência e o CT foi determinado 1mm aquém. Em cada grupo, os instrumentos foram utilizados no motor endodôntico X-Smart Plus (Dentsply Sirona), seguindo os protocolos de uso indicado pelos seus respectivos fabricantes. Um único operador foi responsável pela realização de todos os preparos.

Os instrumentos WG Primary (#25/.07), WG Medium (#35/.06), RM 25 (#25/.06), RM 40 (#40/.04), , RB 25 (#25/.08) e RB 40 (#40/.06) foram utilizados em movimento recíprocante no motor endodôntico citado anteriormente. Após irrigação do canal radicular com 2mL de solução de hipoclorito de sódio (NaClO) a 2,5%, o glide path foi criado utilizando uma lima manual Tipo K #15 (Dentsply Sirona). Os instrumentos WG Primary (#25/.07), RM 25 (#25/.06), e RB 25 (#25/.08) foram utilizados primeiramente, com movimentos de bicada com 2 a 3mm de amplitude e leve pressão apical. Após três movimentos aplicados, o que determina um ciclo completo dos instrumentos dentro do conduto, eles foram removidos, realizadas as limpezas de suas superfícies com gaze estéril e os canais foram irrigados com 3mL de NaClO a 2,5%. Uma lima manual Tipo K #10 (Dentsply Sirona) foi utilizada para verificação e controle de patência todos os momentos em que os instrumentos foram retirados. Esses procedimentos foram repetidos até que cada instrumento atingisse o comprimento de trabalho dentro do conduto, utilizando uma média de 10 ml de NaClO a 2,5%, por amostra. Após o término do primeiro preparo, os espécimes foram submetidos a um segundo escaneamento por Micro-CT.

Após a finalização dessa primeira etapa de preparo, as amostras referentes a cada sistema utilizado foram submetidas a novo preparo, agora com os instrumentos WG Medium (#35/.06), RM 40 (#40/.04), e RB 40 (#40/.06), correspondentes aos grupos montados com os respectivos sistemas e seguindo os mesmos protocolos citados anteriormente. Finalizado o segundo preparo, o terceiro e último escaneamento por Micro-CT foi realizado.

4.3 Análise por Micro-CT

Todos os espécimes foram submetidos ao escaneamento com 70kV, 360° e a 0,7° de passo de rotação, resultando em imagens com voxel de 22mm. Após a aquisição, as imagens foram reconstruídas com o software NRecon v.1.6.10 (Bruker Micro-CT). Através do software CTAAn v.1.14.4 (Bruker Micro-CT) é possível realizar reconstrução das imagens adquiridas, e assim por meio do software CTVol realizou-se a reconstrução em modelos 3D, obtendo-se imagens do conduto radicular ilustrado

pela Figura 3.

O processo de pareamento das imagens considerou também a área de superfície, o volume e a anatomia em 3D das amostras.

Figura 3 -Parte das amostras reconstruídas em 3D

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
	Dente 12	Dente 13	Dente 30	Dente 17	Dente 1	Dente 4	Dente 26	Dente 27
GRUPO 1								
	Volume: 13,36 Área: 136,317	Volume: 3,79 Área: 75,20	Volume: 7,72 Área: 78,87	Volume: 7,70 Área: 51,63	Volume: 5,93 Área: 65,39	Volume: 5,89 Área: 88,36	Volume: 3,84 Área: 86,33	Volume: 5,10 Área: 59,69

Fonte: O autor

4.3.1 Análise volumétrica e de áreas não instrumentadas

As imagens pré e pós-instrumentação foram sobrepostas utilizando a função de registro 3D do software DataViewer v.1.5.1 (Bruker Micro-CT). As imagens registradas foram processadas no software CTAN v.1.14.4 (Bruker Micro-CT) para calcular o volume apical a 4 mm, e o volume total a 10 mm do ápice radicular em direção ao orifício. Para a análise das áreas não tocadas, foram confeccionados modelos 3D com códigos de cores, e as imagens pré e pós-operatórias foram registradas através de registro automático. A área de superfície apical (últimos 4 mm) do canal radicular intacto foi determinada com base no número de objetos estáticos, ou seja, as marcas presentes na mesma posição na superfície do canal radicular antes e depois da instrumentação. Os dados foram convertidos e apresentados como uma área intacta. A análise das áreas não tocadas se limitou apenas à região apical por ser o local onde se localiza a curvatura, sendo esta, a área de interesse para observar a influência de instrumentos maiores (Pérez et al., 2018).

4.3.2 Análise da capacidade de centralização do preparo e grau de transporte do canal radicular

Após o preparo do canal radicular, um novo escaneamento dos espécimes foi realizado utilizando os mesmos parâmetros descritos acima. O transporte do canal e a capacidade de centralização foram avaliados em 3 níveis de cortes transversais (3 mm, 5mm e 7mm do ápice radicular).

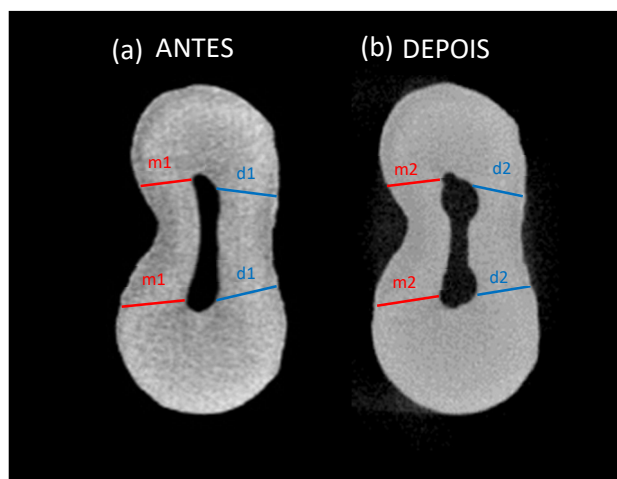
As medições pré e pós-instrumentação dos canais mesiais foram realizadas utilizando a implementação v.1.49n do software ImageJ (Fiji, Madison, WI). O transporte do canal e o ratio de centralização foram calculados em 3 níveis de cortes transversais que correspondem a 3mm, 5mm, e 7mm de distância da extremidade apical da raiz, usando as seguintes equações (Gambill et al., 1996):

$$\text{Grau de transporte do canal} = (m1 - m2) - (d1 - d2)$$

$$\text{Ratio de centralização do canal} = \frac{(m1 - m2)}{(d1 - d2)} \text{ ou } \frac{(d1 - d2)}{(m1 - m2)}$$

Onde m1 é a distância mais curta entre a margem mesial da raiz à margem mesial do canal não instrumentado, m2 é a distância mais curta entre a margem mesial da raiz à margem mesial do canal instrumentado, d1 é a menor distância entre a margem distal da raiz à margem distal do canal não instrumentado, e d2 é a distância mais curta entre a margem distal da raiz à margem distal do canal instrumentado (Gambill et al. 1996), demonstrado na figura 4. Transporte do canal com valor igual a 0 significa que não ocorreu transporte, um valor negativo indica que o transporte ocorreu no sentido distal, e um valor positivo aponta que o transporte ocorreu na direção mesial.

Figura 4 - Ilustração das medidas pré-preparo (a) e pós preparo (b) das paredes dentinárias mesial e distal



Fonte: O autor

A fórmula adotada para o cálculo da capacidade de centralização dependerá do valor obtido pelo enumerador, que deve ser sempre menor do que os valores obtidos pelas diferenças. Nesse sentido, valores iguais a 1 significam a capacidade de centralização perfeita do instrumento, ao passo que valores próximos de 0 indicam a capacidade inferior do instrumento em se manter no eixo central do canal radicular.

4.4 Análise estatística

Para a escolha do teste estatístico adequado, todos os dados foram primeiramente submetidos ao teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov, aderência Lilliefors. Foi estabelecido o nível de significância de 5% para todos os testes. Para realização das análises, foi utilizado o programa GraphPad Prism Versão 5.00 Portable for Windows (GraphPad Software Inc., San Diego, CA, EUA).

O teste T pareado nos casos de distribuição não paramétrica, foi utilizado para análises intragrupo em relação ao aumento na área de superfície e volume após o preparo biomecânico com base nos dados de Micro-CT. O teste One-Way ANOVA, foi utilizado em casos de distribuição não paramétrica, para comparar os 3 grupos em

relação ao volume e área pré-operatória do canal, bem como áreas não preparadas após a instrumentação com os 3 sistemas.

5 RESULTADOS

Durante o preparo dos canais radiculares não houve fratura de nenhum instrumento. Os dados obtidos destacam uma clara correlação entre o tipo de instrumento endodôntico e suas consequências no tratamento de canais mesiais de molares inferiores.

5.1 Porcentagem de dentina removida

A partir da análise dos dados obtidos através do Micro-CT, as amostras pertencentes ao grupo RM, apresentaram uma maior porcentagem de dentina removida após a segunda instrumentação em relação aos demais instrumentos. Os instrumentos WG e RB não apresentaram diferença estatística significativa em relação ao mesmo parâmetro, mesmo após a segunda instrumentação, indicando um potencial de desgaste dentinários estatisticamente semelhantes entre os sistemas existentes e com o sistema RM. O aumento de volume de dentina removida, considerando o valor inicial, foi considerado estaticamente crescente e relevante em todos os grupos a cada instrumentação realizada, conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 - Volume de Dentina antes e depois do preparo (mm^3) e porcentagem de dentina removida (%) após o preparo utilizando os sistemas WaveOne Gold, R-Motion e Reciproc Blue

		WaveOne Gold	R-Motion	Reciproc Blue
Volume de dentina	Inicial	6,844 $\pm$ 2,285 Aa	7,710 $\pm$ 3,073 Aa	7,767 $\pm$ 2,646 Aa
	S2	7,912 $\pm$ 2,619 Ab	8,710 $\pm$ 2,980 Ab	9,156 $\pm$ 2,674 Ab
	S3	8,622 $\pm$ 2,695 Ac	9,700 $\pm$ 2,514 Ac	10,14 $\pm$ 3,159 Ac
% dentina removida	S2	0,6779 $\pm$ 0,4983 Aa	0,5589 $\pm$ 0,4819 Aa	0,8706 $\pm$ 0,5967 Aa
	S3	1,157 $\pm$ 0,4903 Aa	1,166 $\pm$ 0,6543 Ab	1,487 $\pm$ 0,6929 Aa

*Diferentes letras maiúsculas indicam diferença estatística entre os grupos e diferentes letras minúsculas indicam diferença entre os preparos

Fonte: O Autor

5.2 Capacidade de centralização do preparo

O transporte do canal e a capacidade de centralização foram avaliados em 3 níveis de cortes transversais (3mm, 5mm e 7mm do ápice radicular).

Através do software ImageJ v.1.49n (Fiji, Madison, WI) as medições pré e pós-instrumentação dos canais mesiais foram realizadas. O transporte do canal e o ratio de centralização foram calculados em 3 níveis de cortes transversais citados anteriormente. A Figura 5 ilustra um desses cortes.

Figura 5 -Imagem da reconstrução em 2D vista axial de uma amostra e reconstrução do mesmo corte em 3D da raiz mesial representativa dos molares inferiores antes e depois da instrumentação



Fonte: O autor

A Tabela 2 mostra os valores obtidos exibindo a média e o desvio padrão do transporte do canal (mm) e valores da capacidade de centralização para todos os grupos após o primeiro preparo. Nesta tabela pode-se perceber que à medida que se percorre o canal do forame em direção a cervical, nota-se uma dificuldade dos instrumentos para manter a centralização do canal, como observado no grupo WG nos canais MV. Porém tal comportamento não foi observado nos demais grupos.

Em relação ao grau de transporte, na Tabela 2 é possível verificar que existe uma correlação entre o transporte do canal e a capacidade de centralização, mantendo uma tendência de desvio para mesial à medida que se aproxima do ápice. Tal comportamento só não foi observado nos canais ML do grupo RM.

Tabela 2 - Média e desvio padrão do transporte do canal (mm) e valores de capacidade de centralização para todos os grupos após o primeiro preparo

Nível/Canal	Avaliação	WaveOne Gold	R-Motion	Reciproc Blue
3mm/MV	Transporte	0,01556 ± 0,07020 Aa	0,0460 ± 0,07457 Aa	0,01556 ± 0,1073 Aa
	Ratio de Centralização	0,6969 ± 0,3568 Aa	0,4733 ± 0,2921 Aa	0,4222 ± 0,1961 Aa
3mm/ML	Transporte	0,02889 ± 0,08448 Aa	0,0320 ± 0,09750 Aa	0,0300 ± 0,0700 Aa
	Ratio de Centralização	0,2736 ± 0,1447 Aa	0,3654 ± 0,2757 Aa	0,5047 ± 0,3454 Aa
5mm/MV	Transporte	-0,03333 ± 0,07416 Aa	-0,0150 ± 0,1257 Aa	-0,02889 ± 0,07623 Aa
	Ratio de Centralização	0,5459 ± 0,3258 Aa	0,3882 ± 0,3357 Aa	0,6483 ± 0,3002 Aa
5mm/ML	Transporte	-0,007778 ± 0,1103 Aa	0,0520 ± 0,09987 Aa	0,003333 ± 0,1011 Aa
	Ratio de Centralização	0,5332 ± 0,2254 Aa	0,5995 ± 0,3454 Aa	0,6662 ± 0,3206 Aa
7mm/MV	Transporte	-0,1033 ± 0,1175 Aa	-0,0270 ± 0,06634 Aa	-0,07556 ± 0,1576 Aa
	Ratio de Centralização	0,3450 ± 0,2119 Aa	0,4237 ± 0,3440 Aa	0,5051 ± 0,4015 Aa
7mm/ML	Transporte	-0,1244 ± 0,1109 Aa	-0,003000 ± 0,1010 Aa	-0,0900 ± 0,1463 Aa
	Ratio de Centralização	0,4773 ± 0,2376 Aa	0,5474 ± 0,3882 Aa	0,5116 ± 0,3199 Aa

Fonte: O Autor

A Tabela 3 foi obtida com a mesma finalidade, porém após a segunda instrumentação, onde observa-se a média, o desvio padrão do transporte do canal (mm) e valores de centralização para todos os grupos.

Tabela 3 - Média e desvio padrão do transporte do canal (mm) e valores de capacidade de centralização para todos os grupos após o segundo preparo

Nível/Canal	Avaliação	WaveOne Gold	R-Motion	Reciproc Blue
3mm/MV	Transporte	0,04778 ± 0,1259 Aa	0,0460 ± 0,09430 Aa	0,03556 ± 0,1342 Aa
	Ratio de Centralização	0,5118 ± 0,3893 Aa	0,5556 ± 0,2618 Aa	0,5263 ± 0,2991 Aa
3mm/ML	Transporte	0,02778 ± 0,08829 Aa	0,0340 ± 0,1085 Aa	-0,004444 ± 0,1009 Aa
	Ratio de Centralização	0,3394 ± 0,1943 Aa	0,5488 ± 0,2932 Aa	0,5408 ± 0,3724 Aa
5mm/MV	Transporte	-0,08778 ± 0,1143 Aa	-0,0180 ± 0,1482 Aa	-0,02111 ± 0,07656 Aa
	Ratio de Centralização	0,4717 ± 0,3043 Aa	0,4434 ± 0,2708 Aa	0,6248 ± 0,3248 Aa
5mm/ML	Transporte	-0,05444 ± 0,1031 Aa	0,1140 ± 0,1130 Aa	-0,01556 ± 0,1439 Aa
	Ratio de Centralização	0,4862 ± 0,1775 Aa	0,6190 ± 0,3284 Aa	0,6270 ± 0,3285 Aa
7mm/MV	Transporte	-0,1400 ± 0,1038 Aa	-0,1060 ± 0,1207	-0,1100 ± 0,1830 Aa
	Ratio de Centralização	0,4230 ± 0,3326 Aa	0,4269 ± 0,3386 Aa	0,5032 ± 0,2832 Aa
7mm/ML	Transporte	-0,1489 ± 0,1439 Aa	-0,0110 ± 0,1150 Aa	-0,08444 ± 0,1385 Aa
	Ratio de Centralização	0,4117 ± 0,1937 Aa	0,5329 ± 0,2909 Aa	0,5718 ± 0,2953 Aa

Fonte: O Autor

Pode-se notar que o desempenho em relação ao transporte dos canais ML e MV de todos os sistemas seguiu o mesmo padrão apresentado na Tabela 2. Este resultado já era esperado, uma vez que o segundo instrumento percorre preferencialmente o caminho realizado pelo instrumento anterior.

Referente à capacidade de centralização, o padrão relatado na Tabela 2 para os canais MV do grupo WG reapareceu na Tabela 3 para o mesmo grupo e os canais MV do grupo RM. O mesmo padrão não foi constatado nos demais grupos.

5.3 Volume total e apical do canal radicular

Através do software CTAN v.1.14.4 (Bruker Micro-CT) foi possível obter os dados referentes ao volume e área apical à 4mm e à 10mm do ápice das amostras. A análise dos dados permitiu observar que houve um aumento gradativo em ambos os parâmetros após as instrumentações, onde a diferença estática significativa pode ser observada apenas dentro dos grupos.

A Tabela 4, mostra que a relação da área inicial das amostras entre os grupos RM, WG e RB não apresentou diferença, pois as amostras selecionadas compartilhavam anatomias semelhantes entre si. Dentro dos grupos foi possível observar diferenças principalmente devido aos instrumentos utilizados serem diferentes, o que possibilitou a comparação entre os sistemas. No grupo WG não houve diferença significativa entre a primeira e a segunda instrumentação, contudo ela é significativa entre o valor inicial e a primeira instrumentação. No grupo RM não foi observada uma diferença expressiva entre a primeira e a segunda instrumentação, e entre a inicial e a primeira. No grupo RB notou-se uma diferença acentuada entre todas as instrumentações. Ao comparar somente os valores iniciais com os valores obtidos após a segunda instrumentação, todos os grupos apresentaram aumento significativo e relevante.

Observou-se que o volume apical, de todos os grupos, foi o único parâmetro que se manteve constante mesmo após os diferentes momentos de instrumentação e sendo de forma gradativa, ou seja, todos os sistemas tiveram capacidade de aumentar o volume do canal radicular de forma semelhante.

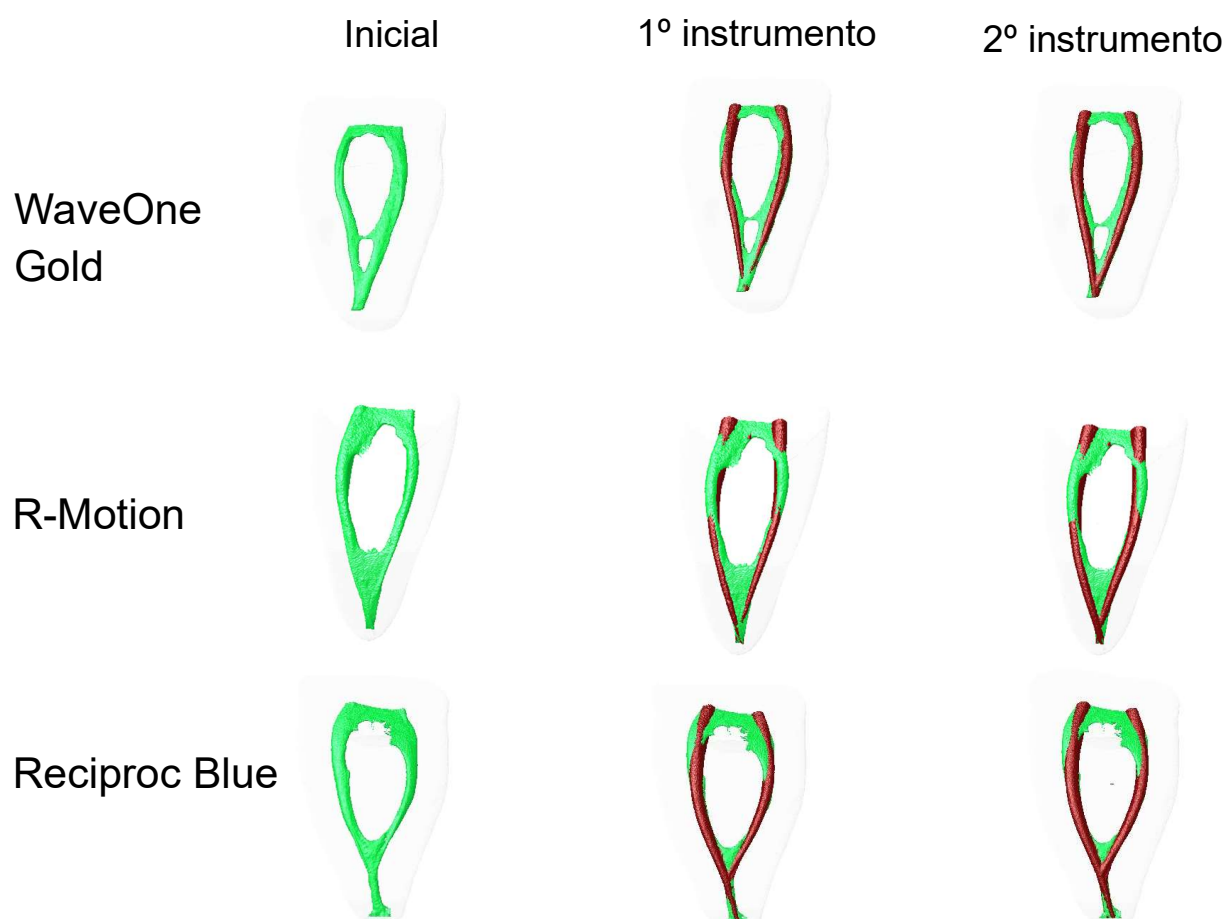
Neste estudo também foi observada a porcentagem de área não preparada (não tocada), após as instrumentações. Com o sistema WG se manteve bem próximo aos valores de dentina removida após o primeiro instrumento, diferente do instrumento RM que mostrou-se capaz de remover mais dentina após o uso do segundo instrumento, demonstrado na Figura 6.

Tabela 4 - Média e desvio padrão da área de superfície (mm²), volume (mm³) e paredes do canal não preparadas (%) dos canais antes e depois do preparo utilizando os sistemas WaveOne Gold, R-Motion e Reciproc Blue

Parâmetros		WaveOne Gold	R-Motion	Reciproc Blue
Área (mm ²)	Inicial	58,89 ± 16,85 Aa	65,03 ± 24,58 Aa	66,70 ± 19,05 Aa
	S2	62,21 ± 16,31 Ab	66,65 ± 25,16 Aab	69,42 ± 19,12 Ab
	S3	63,26 ± 18,11 Ab	69,23 ± 24,06 Ab	70,98 ± 19,82 Ac
Volume (mm ³)	Inicial	6,844 ± 2,285 Aa	7,710 ± 3,073 Aa	7,767 ± 2,646 Aa
	S2	7,912 ± 2,619 Ab	8,710 ± 2,980 Ab	9,156 ± 2,674 Ab
	S3	8,622 ± 2,695 Ac	9,750 ± 2,525 Ac	10,14 ± 3,159 Ac
Área não-preparada (%)	S2	57,96 ± 10,06 Aa	63,49 ± 9,963 Aa	58,93 ± 11,10 Aa
	S3	50,24 ± 9,198 Aa	49,32 ± 18,40 Ab	46,92 ± 17,65 Aa

Fonte: O Autor

Figura 6 - Imagens tridimensionais representativas dos canais radiculares antes (verde) e depois das instrumentações (vermelho) com os sistemas: WaveOne Gold, R-Motion e Reciproc Blue



Fonte: O autor

A Figura 6 apresenta as cores verde e vermelho, onde o verde destaca os contornos iniciais dos canais radiculares antes da instrumentação e as áreas em vermelho indicam o resultado após a passagem do primeiro instrumento e após o segundo instrumento.

Todos os grupos obtiveram uma diferença significativa após o segundo preparo. Diferente do volume apical considerado após o primeiro preparo, onde não houve um aumento significativo estatisticamente, demonstrado na Tabela 5.

Tabela 5 - Média e desvio padrão do volume apical dos canais (mm³) antes e depois do preparo utilizando os sistemas WaveOne Gold, R-Motion e Reciproc Blue

		WaveOne Gold	R-Motion	Reciproc Blue
Volume apical	Inicial	1,356 ± 0,6327 Aa	1,097 ± 0,5117 Aa	1,744 ± 0,7892 Aa
	S2	1,460 ± 0,6580 Aa	1,120 ± 0,5412 Aa	1,840 ± 0,7940 Aa
	S3	1,667 ± 0,6325 Ab	1,393 ± 0,5095 Ab	2,192 ± 0,9973 Ab

*Diferentes letras maiúsculas indicam diferença estatística entre os grupos e diferentes letras minúsculas indicam diferença entre os preparos

Fonte: O Autor

6 DISCUSSÃO

Ao selecionar o instrumento endodôntico apropriado, os profissionais da Odontologia podem não apenas aprimorar a eficiência dos tratamentos, mas também garantir uma abordagem mais conservadora e precisa. Isso não apenas beneficia o paciente, ao minimizar desconforto e preservar a estrutura dentária, mas também otimiza o tempo e os recursos dos profissionais de saúde bucal. Por isso julgamos importantes pesquisas nessa área afim de proporcionar para a comunidade aprimoramentos constantes do tratamento endodôntico.

Conforme concluíram (Siqueira et al., 2013; Versiani et al., 2013; da Silva et al., 2021; Guedes et al., 2022), atualmente, a imagem Micro-CT é considerada como o melhor método para avaliar os efeitos de preparo na anatomia do canal e para quantificação e análises morfológicas qualitativas do canal radicular. Para esta pesquisa os dentes foram selecionados visando o pior cenário possível durante o tratamento endodôntico, observando localização dos elementos na arcada dentária e a própria anatomia complexa das raízes.

Desse modo as amostras foram selecionadas para enfatizar a análise do volume e da área inicial do canal radicular, bem como as mudanças subsequentes depois de cada instrumentação, incluindo a porcentagem de dentina removida. Sendo possível observar à capacidade de centralização e ao grau de transporte do canal radicular, especialmente na região apical. Ao verificar o padrão de desgaste da dentina e do desvio provocados pela instrumentação, a análise revelou alguns aspectos dignos de nota. Assim como Silva et al. (2022) este estudo demonstrou que apesar da diferença na geometria dos instrumentos selecionados, todos demonstraram desempenhos semelhantes em relação aos parâmetros avaliados. Silva et al., em 2017 demonstraram que não houve diferença na capacidade de transporte do canal e na taxa de centralização entre os sistemas, apesar da variação morfológica dos dentes naturais, assim como no presente estudo que se preocupou em assegurar a comparabilidade dos grupos experimentais.

Todos os instrumentos utilizados possuem seus respectivos tratamentos térmicos, que não são divulgados pelos fabricantes por proteção de propriedade intelectual e tecnológica.

De acordo com Silva et al. (2021), o sistema ProTaper Universal (Dentsply Sirona) teve uma maior porcentagem de remoção de dentina em relação aos demais grupos testados. Esse resultado pode ser atribuído às peculiaridades no design e na cinemática dos instrumentos avaliados, especialmente a eficácia de corte do ProTaper Universal (Dentsply Sirona), devido ao seu design multi-cônico, o que se refletiu em uma maior remoção de dentina. A pesquisa de Silva et al. (2021) também não apontou diferenças estatisticamente significativas na remoção de dentina entre os sistemas TruShape (Dentsply Sirona) e Reciproc (VDW), alinhando-se aos resultados encontrados no presente estudo. Neste estudo, o sistema RM revelou uma porcentagem de remoção de dentina estatisticamente superior em comparação com os sistemas WOG e RB. A secção transversal triangular arredondada com arestas de corte afiadas e uma nova ponta de lima otimizada podem justificar essa maior eficiência de corte, segundo o fabricante.

De acordo com Silva et al. (2022), nenhum dos protocolos de modelagem conseguiu preparar todas as paredes do canal, um aspecto que pode ser atribuído às complexidades anatômicas dos canais dos molares inferiores. Em consonância com essa constatação, não foram identificadas diferenças significativas entre o volume total, volume apical e em relação à porcentagem de paredes não tocadas após o preparo, confirmando os resultados encontrados neste estudo.

Assim como em Barbosa et al. em 2023, as análises foram conduzidas por um pesquisador especializado em imagens de Micro-CT, que desconhecia os procedimentos experimentais. A partir das reconstruções em 3D pôde-se observar que, uma vez obtido o glide path, o preparo biomecânico subsequente tenderá a se manter na anatomia previamente explorada. Consequentemente, haverá áreas não tocadas pelo instrumento devido à presença de canais laterais, istmos ou ramificações. A presença de biofilme bacteriano e resquícios de tecido pulpar nestas áreas pode afetar adversamente o desfecho do tratamento, afirma Perez em 2020 e por isso a importância do uso de outros meios de descontaminação de forma categórica, como PUI – Irrigação Ultrassônica Passiva, *Easy Clean* (Easy), *XP-finisher* (FKG), etc.

Diferente de Guedes (2022), este estudo não pôde analisar a cinemática das limas, visto que todos os sistemas utilizados trabalharam na cinemática recíprocante. Porém, assim como em 2017, Silva et al. comprovaram que não houve

diferença estatística significativa em relação ao transporte do canal e a centralização entre os sistemas de cinemática rotatório contínuo e reciprocante.

Ao entender a influência dos diferentes sistemas de instrumentos endodônticos estudados, onde todos possuem o conceito de instrumentos únicos com diâmetro e conicidade diferentes entre si, e todos mostraram-se eficazes em relação aos parâmetros bidimensionais e tridimensionais, sem comprometer a espessura da dentina existente, especialmente na zona de perigo presentes no terço médio do canal radicular, geralmente associados às regiões onde se inicia a curvatura, esses instrumentos podem ser indicados para o preparo de canais curvos, ainda que nenhum deles tenha apresentado capacidade de tocar todas as paredes dos canais radiculares.

A implementação desses resultados pode transformar positivamente a experiência do paciente e a eficiência do profissional de odontologia, solidificando a importância de uma escolha criteriosa de instrumentos no âmbito da Endodontia, abrindo novas possibilidades para a prática odontológica moderna.

7 CONCLUSÃO

Após a análise dos dados coletados, os resultados revelaram similaridade entre os grupos de instrumentos, na remoção de dentina, com exceção do sistema RM, onde observou-se diferença estatística significativa entre as áreas tocadas e não tocadas após a segunda instrumentação. Todos os sistemas apresentaram capacidade de centralização do preparo, sem diferenças significativas no transporte do conduto radicular, aspecto crucial para o sucesso do tratamento endodôntico. Além disso, as variações volumétricas nos canais radiculares, tanto total quanto apical, mostraram-se proporcionais entre os sistemas, sem diferenças estatisticamente significantes, evidenciando consistência nos resultados obtidos. Contudo as reconstruções demonstram que nenhum dos sistemas avaliados foram capazes de tocar todas as paredes.

REFERÊNCIAS

- Barbosa AFA, de Lima CO, Antunes BR, Sassone LM, Versiani MA, da Silva EJNL. Effect of the progressive taper enlargement of buccal root canals of three-rooted maxillary molars: A stepwise micro-CT study. *Australian Endodontic Journal*. 2023; doi: 10.1111/aej.12782.
- Belladonna FG, Carvalho MS, Cavalcante DM, Fernandes JT, de Carvalho Maciel AC, Oliveira HE, et al. Micro-computed Tomography Shaping Ability Assessment of the New Blue Thermal Treated Reciproc Instrument. *J Endod*. 2018;44(7):1146–50. doi: 10.1016/j.joen.2018.03.008.
- Bürklein S, Hinschitza K, Dammaschke T, Schäfer E. Shaping ability and cleaning effectiveness of two single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth: Reciproc and WaveOne versus Mtwo and ProTaper. *Int Endod J*. 2012;45(5):449–61. doi: 10.1111/j.1365-2591.2011.01996.x.
- Canali LCF, Duque JA, Vivan RR, Bramante CM, Só MVR, Duarte MAH. Comparison of efficiency of the retreatment procedure between Wave One Gold and Wave One systems by Micro-CT and confocal microscopy: an in vitro study. *Clin Oral Investig*. 2019;23(1):337–43. doi: 10.1007/s00784-018-2441-y.
- Cuellar MRC, Velásquez-Espedilla EG, Pedrinha VF, Vivan RR, Duarte MAH, Andrade FB de. Can kinematics, file diameter, and PUI influence the intracanal decontamination and apical bacterial extrusion? *Braz Oral Res*. 2021;35. doi: 10.1590/1807-3107bor-2021.vol35.0003.
- De-Deus G, Belladonna FG, Silva EJNL, Marins JR, Souza EM, Perez R, et al. Micro-CT Evaluation of Non-instrumented Canal Areas with Different Enlargements Performed by NiTi Systems. *Braz Dent J*. 2015;26(6):624–9. doi: 10.1590/0103-6440201300116.
- De-Deus G, Silva EJNL, Vieira VTL, Belladonna FG, Elias CN, Plotino G, et al. Blue Thermomechanical Treatment Optimizes Fatigue Resistance and Flexibility of the Reciproc Files. *J Endod*. 2017;43(3):462–6. doi: 10.1016/j.joen.2016.10.039.
- Duque JA, Vivan RR, Duarte MAH, Alcalde MP, Cruz VM, Borges MMB, et al. Effect of larger apical size on the quality of preparation in curved canals using reciprocating instruments with different heat thermal treatments. *Int Endod J*. 2019;52(11):1652–9. doi: 10.1111/iej.13165.
- Fan B, Pan Y, Gao Y, Fang F, Wu Q, Gutmann JL. Three-dimensional Morphologic Analysis of Isthmuses in the Mesial Roots of Mandibular Molars. *J Endod*. 2010;36(11):1866–9. doi: 10.1016/j.joen.2010.08.030.
- FKG. FKG_R-Motion_Brochure_PT_WEB_202205. Website. 2022; <https://www.fkg.ch/products/endodontics/canal-shaping-and-cleaning/r-motion> (accessed February 17, 2023).

Gambill JM, Alder M, del Rio CE. Comparison of nickel-titanium and stainless steel hand-file instrumentation using computed tomography. *J Endod*. 1996;22(7):369–75. doi: 10.1016/S0099-2399(96)80221-4.

Guedes IG, Rodrigues RCV, Marceliano-Alves MF, Alves FRF, Rôças IN, Siqueira JF. Shaping ability of new reciprocating or rotary instruments with two cross-sectional designs: An ex vivo study. *Int Endod J*. 2022;55(12):1385–93. doi: 10.1111/iej.13834.

Hulsmann M, Peters OA, Dummer PMH. Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means. *Endod Topics*. 2005;10(1):30–76. doi: 10.1111/j.1601-1546.2005.00152.x.

Liu W, Wu B. Root Canal Surface Strain and Canal Center Transportation Induced by 3 Different Nickel-Titanium Rotary Instrument Systems. *J Endod*. 2016;42(2):299–303. doi: 10.1016/j.joen.2015.10.023.

Pérez AR, Alves FRF, Marceliano-Alves MF, Provenzano JC, Gonçalves LS, Neves AA, et al. Effects of increased apical enlargement on the amount of unprepared areas and coronal dentine removal: a micro-computed tomography study. *Int Endod J*. 2018;51(6):684–90. doi: 10.1111/iej.12873.

Pérez AR, Ricucci D, Vieira GCS, Provenzano JC, Alves FRF, Marceliano-Alves MF, et al. Cleaning, Shaping, and Disinfecting Abilities of 2 Instrument Systems as Evaluated by a Correlative Micro-computed Tomographic and Histobacteriologic Approach. *J Endod*. 2020;46(6):846–57. doi: 10.1016/j.joen.2020.03.017.

Perez MAC. Análise com microtomografia computadorizada do preparo de canal oval longo realizado por sistemas de cinemática recíproca e rotatória complementado ou não com instrumento manual. Universidade de São Paulo, 2020. doi: 10.11606/D.23.2020.tde-27082021-124730.

PETERS O. Current Challenges and Concepts in the Preparation of Root Canal Systems: A Review. *J Endod*. 2004;30(8):559–67. doi: 10.1097/01.DON.0000129039.59003.9D.

Rodrigues RCV, Zandi H, Kristoffersen AK, Enersen M, Mdala I, Ørstavik D, et al. Influence of the Apical Preparation Size and the Irrigant Type on Bacterial Reduction in Root Canal-treated Teeth with Apical Periodontitis. *J Endod*. 2017;43(7):1058–63. doi: 10.1016/j.joen.2017.02.004.

Sant’Anna Júnior A, Cavenago BC, Ordinola-Zapata R, De-Deus G, Bramante CM, Duarte MAH. The Effect of Larger Apical Preparations in the Danger Zone of Lower Molars Prepared Using the Mtwo and Reciproc Systems. *J Endod*. 2014;40(11):1855–9. doi: 10.1016/j.joen.2014.06.020.

Schneider SW. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1971;32(2):271–5. doi: 10.1016/0030-4220(71)90230-1.

da Silva EJNL, de Moura SG, de Lima CO, Barbosa AFA, Misael WF, Lacerda MFLS, et al. Shaping ability and apical debris extrusion after root canal preparation

with rotary or reciprocating instruments: a micro-CT study. *Restor Dent Endod*. 2021;46(2). doi: 10.5395/rde.2021.46.e16.

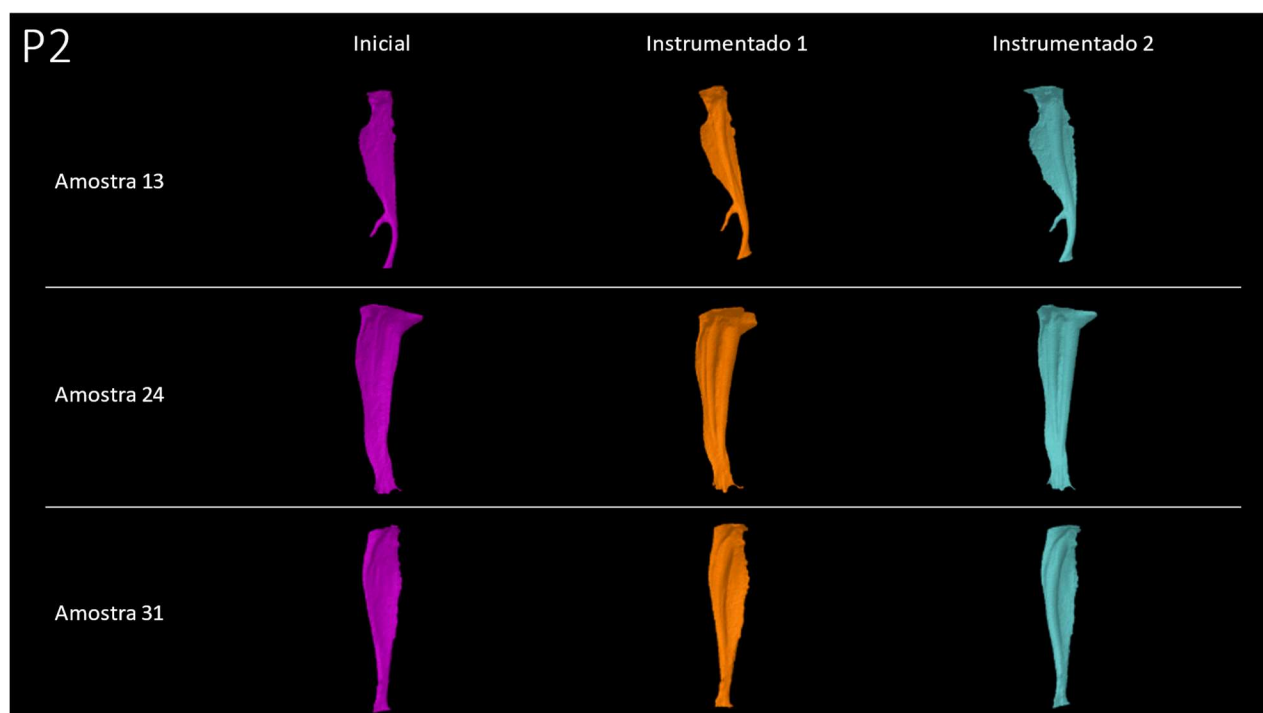
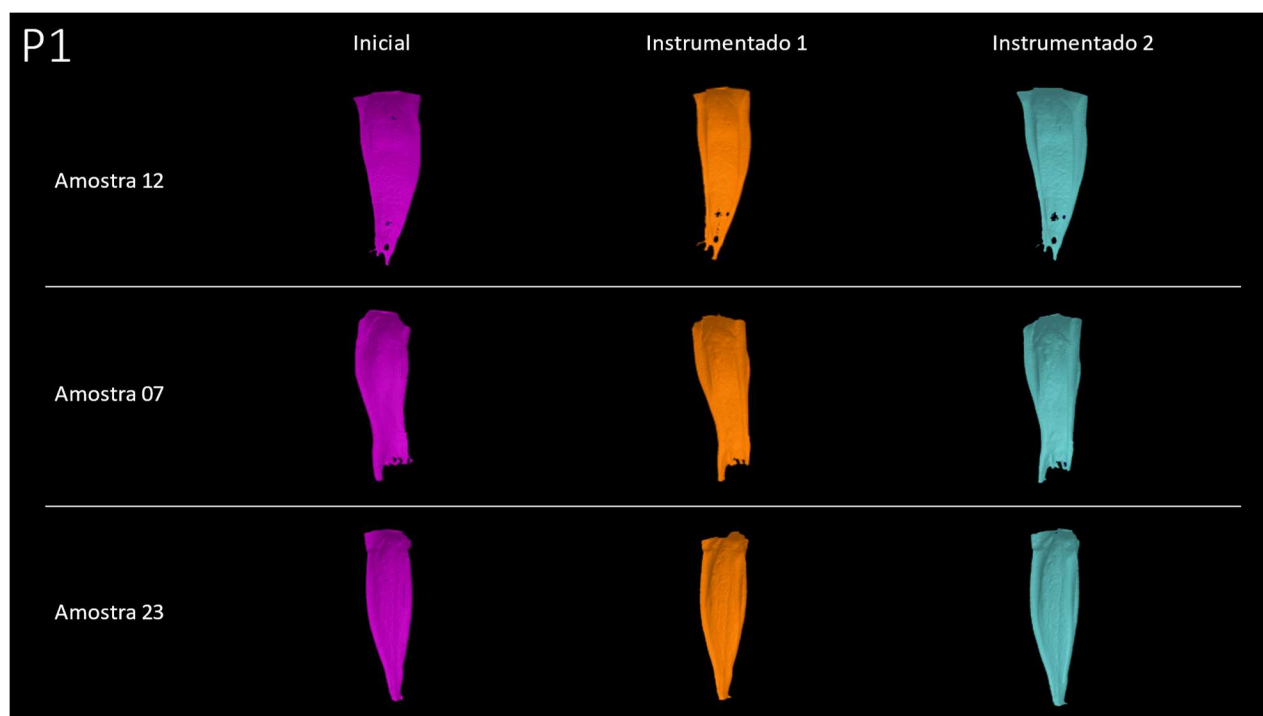
Silva EJNL, Lima CO de, Barbosa AFA, Lopes RT, Sassone LM, Versiani MA. The Impact of TruNatomy and ProTaper Gold Instruments on the Preservation of the Periradicular Dentin and on the Enlargement of the Apical Canal of Mandibular Molars. *J Endod*. 2022;48(5):650–8. doi: 10.1016/j.joen.2022.02.003.

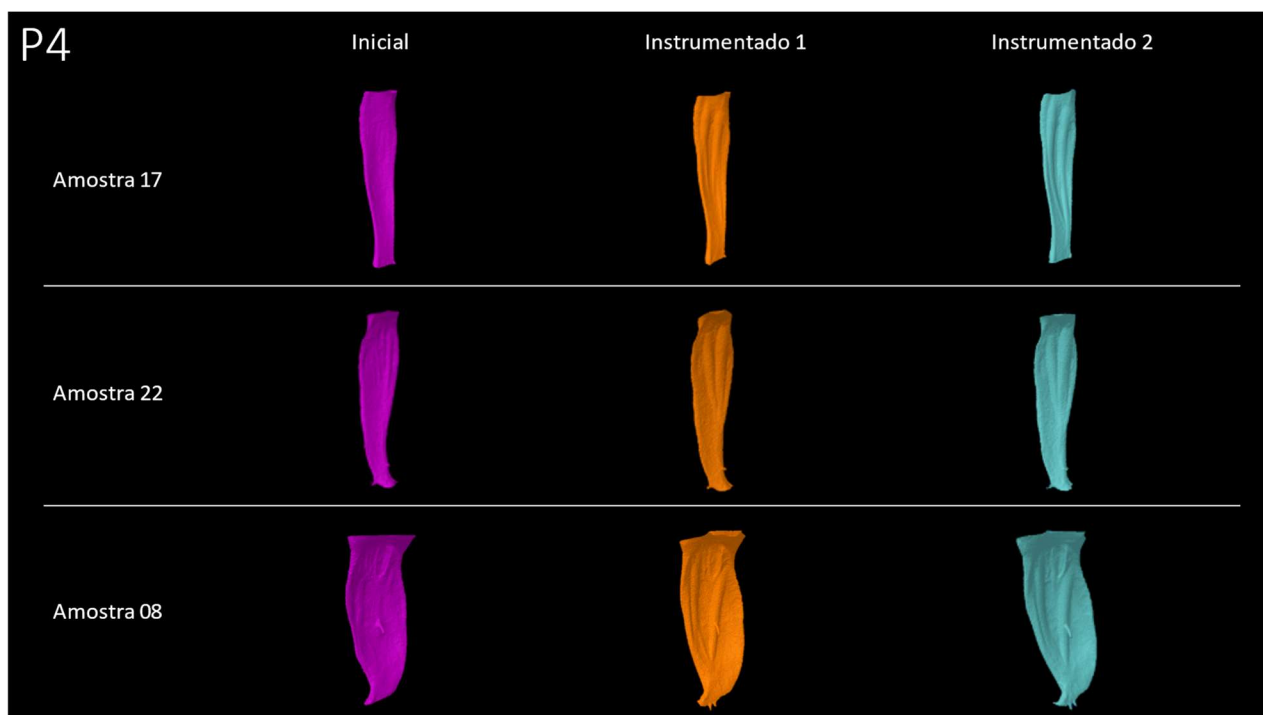
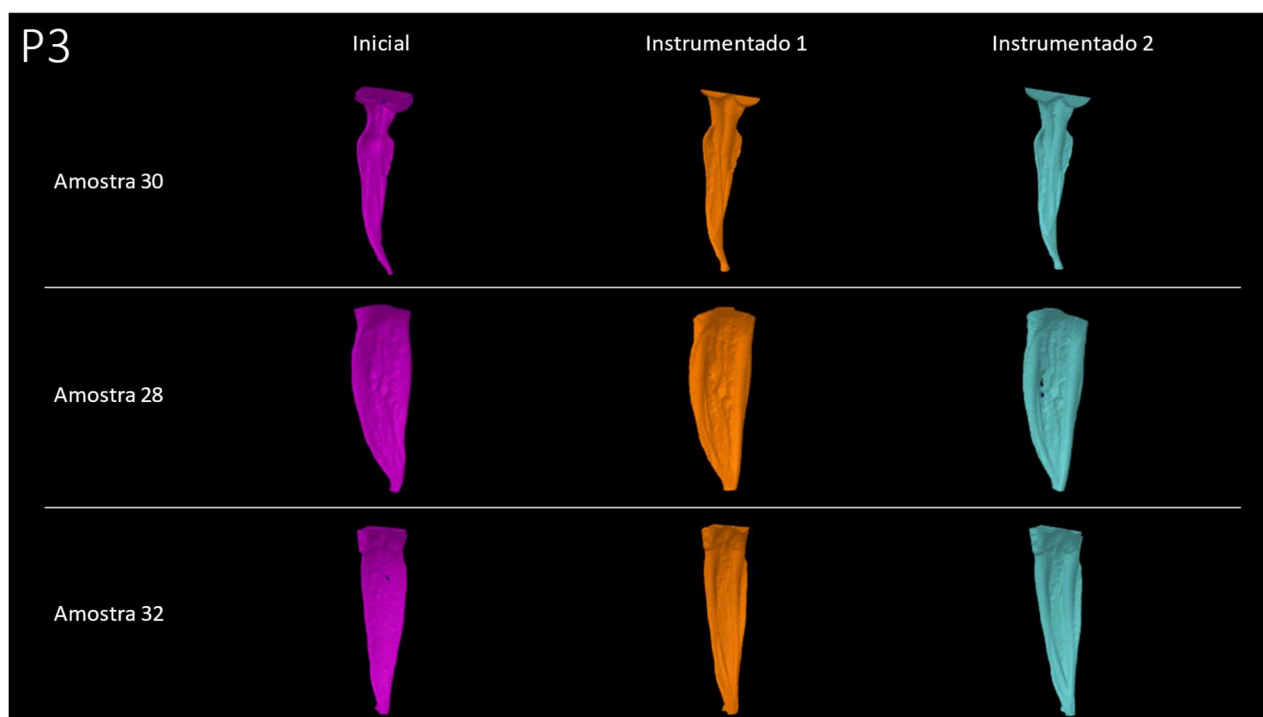
Silva EJNL, Pacheco PT, Pires F, Belladonna FG, De-Deus G. Microcomputed tomographic evaluation of canal transportation and centring ability of ProTaper Next and Twisted File Adaptive systems. *Int Endod J*. 2017;50(7):694–9. doi: 10.1111/iej.12667.

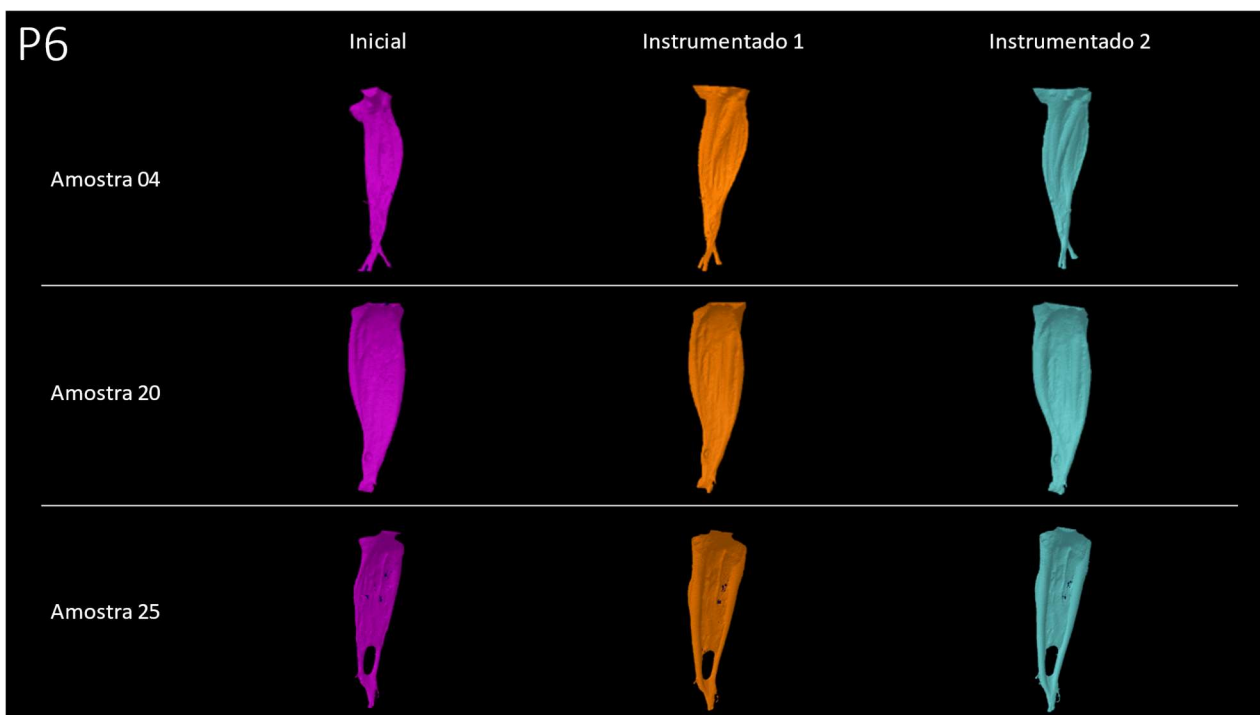
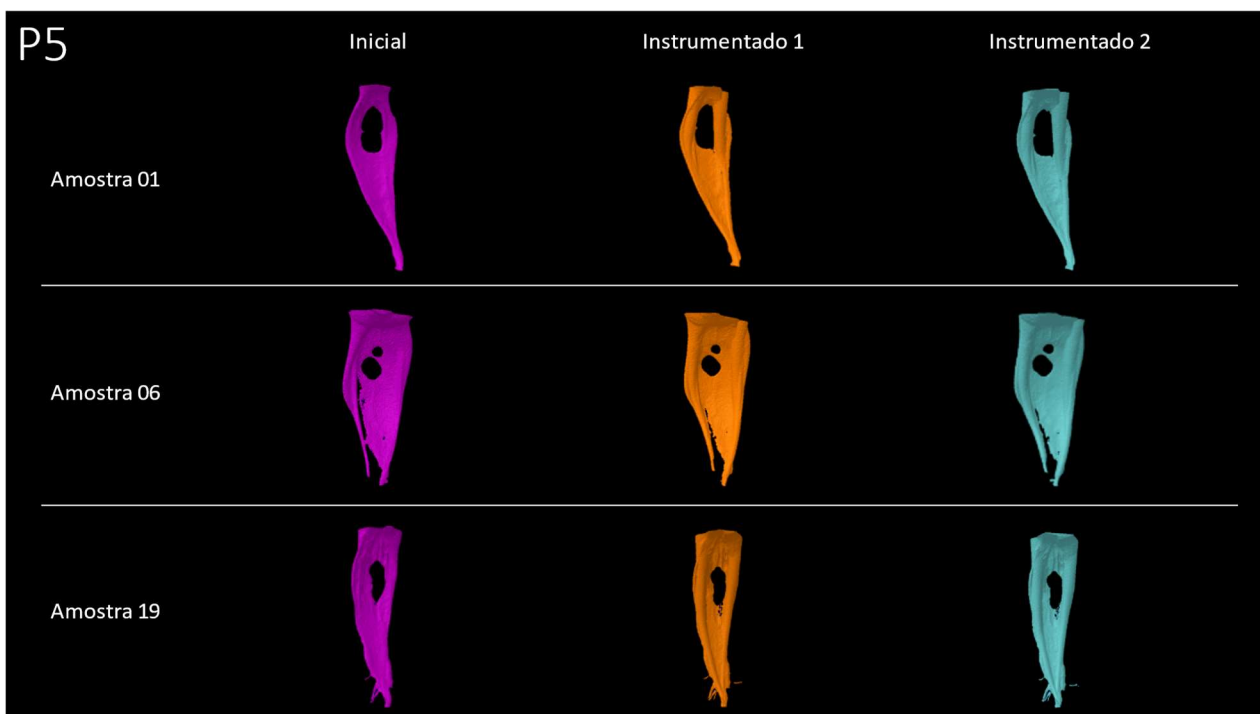
Siqueira JF, Pérez AR, Marceliano-Alves MF, Provenzano JC, Silva SG, Pires FR, et al. What happens to unprepared root canal walls: a correlative analysis using micro-computed tomography and histology/scanning electron microscopy. *Int Endod J*. 2018;51(5):501–8. doi: 10.1111/iej.12753.

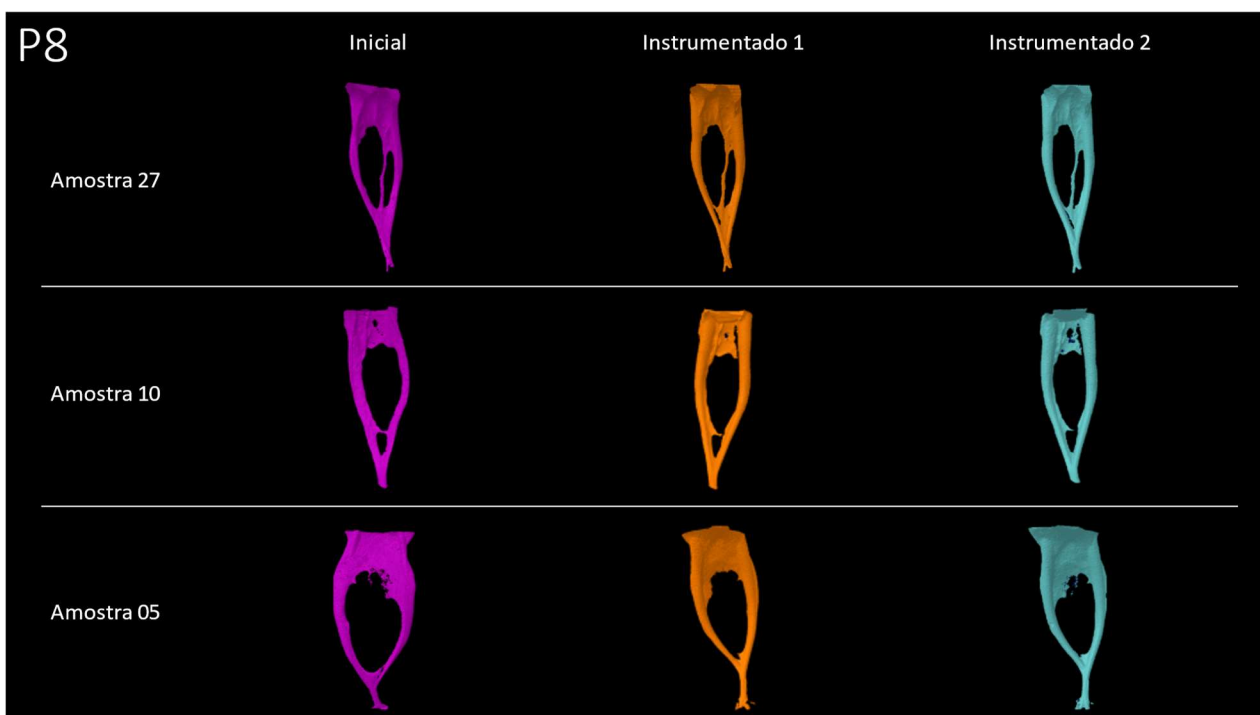
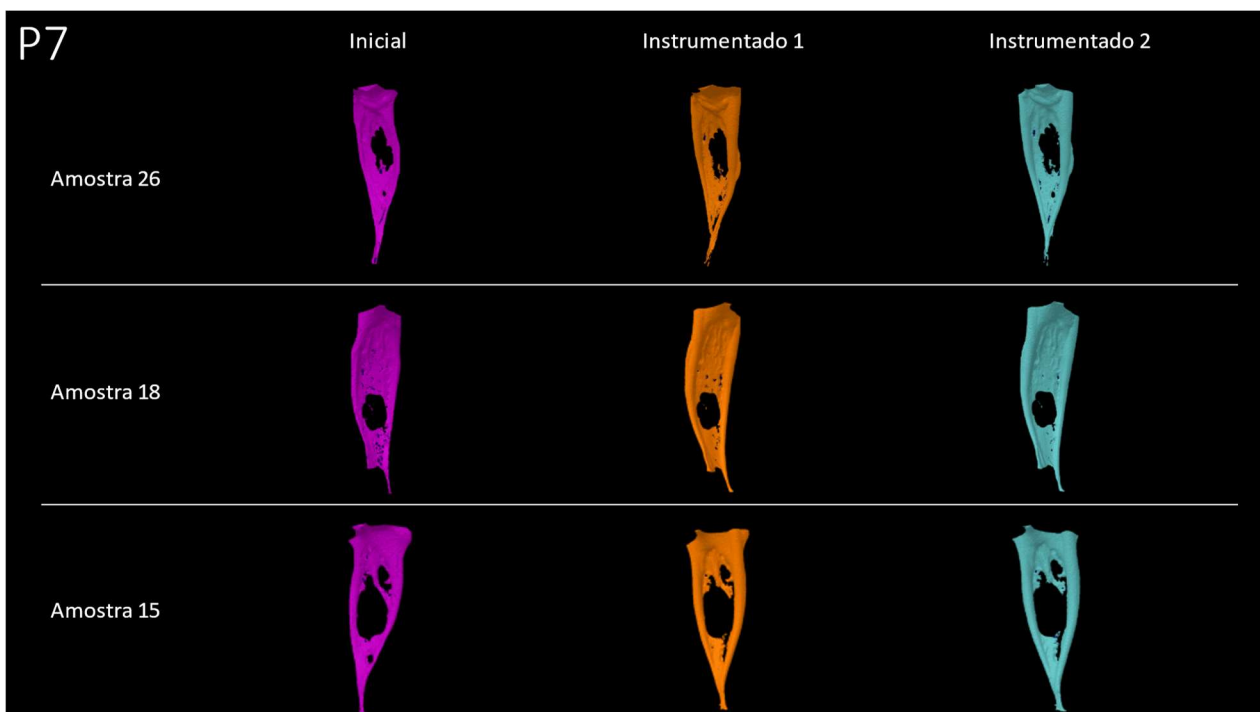
Tomson PL, Simon SR. Contemporary Cleaning and Shaping of the Root Canal System. *Prim Dent J*. 2016;5(2):46–53. doi: 10.1308/205016816819304196.

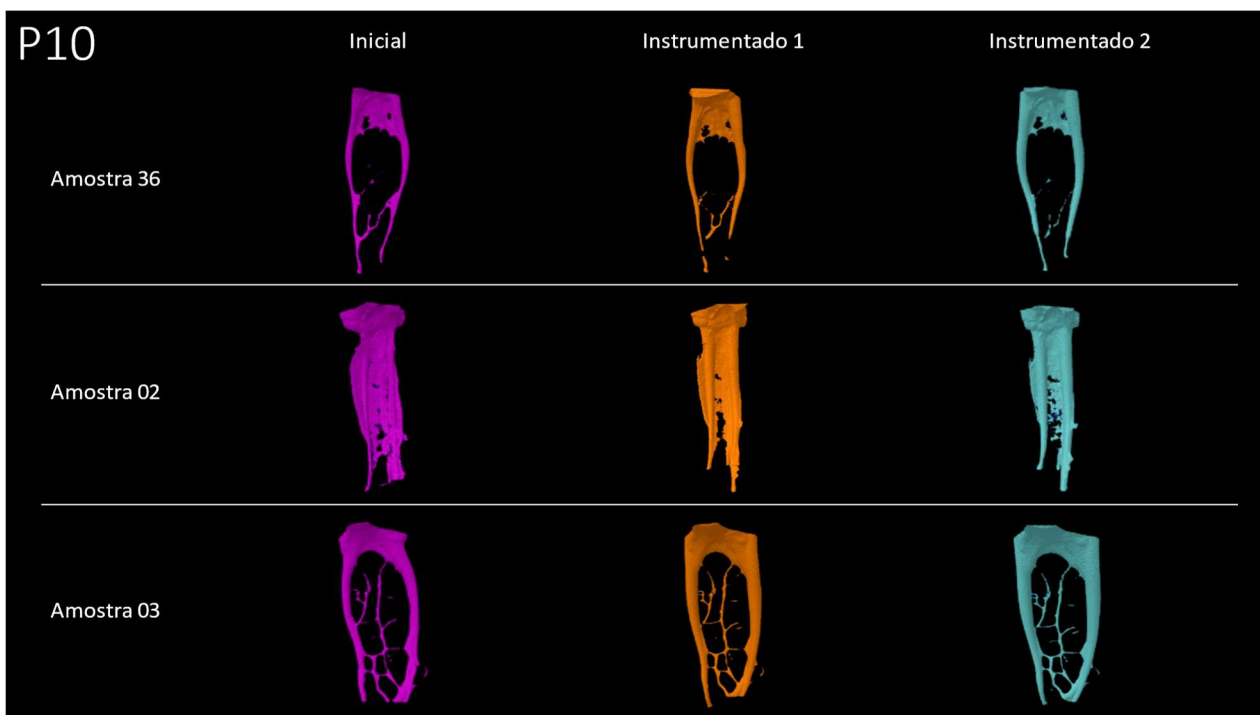
Yared G. Canal preparation using only one Ni-Ti rotary instrument: preliminary observations. *Int Endod J*. 2008;41(4):339–44. doi: 10.1111/j.1365-2591.2007.01351.x.

APÊNDICE A – Reconstrução das amostras em 3D: inicial, intermediário e final









ANEXO A — Parecer consubstanciado do CEP

INSTITUTO DE CIÊNCIA E
TECNOLOGIA - CAMPUS DE
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS -
UNESP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação por Microtomografia computadorizada da efetividade de preparos endodônticos com diferentes instrumentos reciprocantes.

Pesquisador: JOAO MAURICIO FERRAZ DA SILVA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 48570121.1.0000.0077

Instituição Proponente: Instituto de Ciência e Tecnologia de São José dos Campos - UNESP

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.006.578

Apresentação do Projeto:

O objetivo do presente estudo será avaliar a efetividade de preparo do canal radicular, utilizando instrumentos reciprocantes com indicações semelhantes e diferentes conicidades. Serão selecionados 30 dentes humanos extraídos, obtidos em banco de dentes, separados igual e aleatoriamente em 3 grupos: grupo R-Motion (RM), grupo WaveOne Gold (WG) e grupo Reciproc Blue (RB). Serão realizados procedimentos de acesso, exploração e preparo dos canais radiculares, com dois instrumentos, separadamente, em cada uma das amostras, utilizando instrumentos de calibres semelhantes e diferentes conicidades de cada sistema: R-Motion 25 (#25/.06) e R-Motion 40 (#40/.04) (R-Motion - FKG Dentaire); WaveOne Gold Primary (#25/.07) e WaveOne Gold Medium (#35/.06) (WaveOne Gold - Dentsply Sirona); e R25 (#25/.08) e R40 (#40/.06) (Reciproc Blue - VDW). Cada amostra será submetida a três escaneamentos por microtomografia computadorizada, pré-operatório e após cada uma das fases de preparo com os instrumentos selecionados, para identificar superfícies de preparo não tocadas, grau de transporte do conduto original e mensuração de alterações nos volumes total e apical do canal radicular. Será realizada também análise histobacteriológica para avaliar a presença de debris residuais em cada terço do canal radicular. Espera-se poder comprovar que, mesmo com a utilização de instrumentos de semelhante calibre e menor conicidade, obtêm-se resultados satisfatórios e semelhantes nas duas

Endereço: Av. Engº Francisco José Longo 777

Bairro: Jardim São Dimas

CEP: 12.245-000

UF: SP

Município: SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

Telefone: (12)3947-9078

Fax: (12)3947-9010

E-mail: cep@id@unesp.br

**INSTITUTO DE CIÊNCIA E
TECNOLOGIA - CAMPUS DE
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS -
UNESP**



Continuação do Parecer: 5.006.578

análises realizadas. - Texto extraído do pesquisado

Objetivo da Pesquisa:

Primário:

Avaliar comparativamente, por meio da Micro-CT e análise histobacteriológica, a efetividade do preparo dos canais radiculares com instrumentos de indicações semelhantes e conicidades diferentes que compõem os sistemas reciprocantes R-Motion, Reciproc Blue e WaveOne Gold.

Secundários:

- a) Mensurar e avaliar comparativamente a porcentagem de dentina removida na instrumentação pelos sistemas testados e comparar as áreas tocadas e não tocadas antes e após a instrumentação;
 - b) Mensurar e avaliar comparativamente a capacidade de centralização do preparo pelos sistemas testados, observando o grau de transporte do canal radicular;
 - c) Mensurar e avaliar comparativamente as variações em relação ao volume total e apical do canal radicular, antes e após a instrumentação pelos sistemas testados.
- Texto extraído do pesquisador

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Vide " conclusões ou pendências e Lista de Inadequações"

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Vide " conclusões ou pendências e Lista de Inadequações"

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide " conclusões ou pendências e Lista de Inadequações"

Recomendações:

Vide " conclusões ou pendências e Lista de Inadequações"

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As pendências foram plenamente atendidas, conforme seguem:-

- 1) Os autores relatam que não haverá riscos na pesquisa, porém devem explicitar possíveis riscos do experimento, uma vez que não há pesquisa sem nenhum risco (Resolução 466/2012 - V – Dos riscos e benefícios), e.g. riscos de fraturas dos dentes nos preparos, riscos de fraturas dos instrumentos.

Resposta:- São considerados riscos à pesquisa: fratura da amostra

durante secção da coroa dental, fratura da raiz durante preparo endodôntico, fratura de

Endereço: Av.Engº Francisco José Longo 777

Bairro: Jardim São Dimas

CEP: 12.245-000

UF: SP

Município: SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

Telefone: (12)3947-9078

Fax: (12)3947-9010

E-mail: ceph.ict@unesp.br

**INSTITUTO DE CIÊNCIA E
TECNOLOGIA - CAMPUS DE
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS -
UNESP**



Continuação do Parecer: 5.006.578

instrumento durante preparo endodôntico.

Parecer CEPH - Plenamente atendido.

2) deve ser acrescentado a fundamentação do cálculo amostral para "30 molares", como relatado na metodologia, mostrando que este número é representativo para os resultados;

Resposta:- Pressupondo a utilização de uma Análise de Variância (www.calculoamostral.bauru.usp.br), considerando o nível alfa de 0.05 e o poder do teste de 0.95, um tamanho de amostra de 30 dentes (10 dentes por grupo) foi indicado como o mínimo para revelar significância estatística entre os grupos.

Parecer CEPH - Plenamente atendido.

3) Os autores relatam, no Resumo do Projeto, que os dentes serão colhidos em um "banco de dentes", porém o que apresentaram foram os Termos de concessão dos dentes assinados pelos cirurgiões-dentistas. Deve-se indicar qual o Banco de dentes e anexar o documento que comprove ou adequar que não serão de Banco de Dentes, mas sim, de doação. Os termos de doação dos dentes devem conter informações sobre o título da pesquisa e responsável pela pesquisa;

Resposta:- Os dentes serão doados por cirurgiões-dentistas, com CRO

ativo do Estado de São Paulo, juntamente com termo de cessão assinados. Essas informações

foram corrigidas no projeto de pesquisa. As informações sobre título e responsável pela pesquisa foram acrescentadas aos termos de cessão.

Resposta CEPH - Plenamente atendido.

4) Deve-se explicitar ainda os critérios de exclusão e de não inclusão dos dentes selecionados, no projeto e nas informações básicas do projeto.

Resposta:- Não serão incluídos na pesquisa dentes molares inferiores humanos com raiz mesial única ou com raízes com canais radiculares totalmente independentes e sem istmo presente, ou ainda com presença de curvaturas complexas, consideradas acima de 20° resultante da angulação final encontrada entre o ponto do canal radicular mais próximo à coroa e o ápice do conduto.

Após o acesso, os dentes selecionados pelo critério de inclusão cuja patência não puder ser obtida em seu comprimento total com lima K-10 serão excluídos.

Essas informações foram incluídas no projeto e nas informações básicas da Plataforma Brasil.

Parecer CEPH :- Plenamente atendido.

Endereço: Av. Engº Francisco José Longo 777

Bairro: Jardim São Dimas

CEP: 12.245-000

UF: SP

Município: SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

Telefone: (12)3947-9078

Fax: (12)3947-9010

E-mail: ceph.ict@unesp.br

**INSTITUTO DE CIÊNCIA E
TECNOLOGIA - CAMPUS DE
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS -
UNESP**



Continuação do Parecer: 5.006.578

Considerações Finais a critério do CEP:

O Colegiado aprova o protocolo.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1740924.pdf	09/08/2021 14:12:25		Aceito
Outros	formularioresppend.pdf	09/08/2021 14:11:43	HEITOR SILVA SERAPICOS	Aceito
Outros	TermodeCessaoAssinado3Reformulado.pdf	09/08/2021 14:10:47	HEITOR SILVA SERAPICOS	Aceito
Outros	TermodeCessaoAssinado2Reformulado.pdf	09/08/2021 14:10:07	HEITOR SILVA SERAPICOS	Aceito
Outros	TermodeCessaoAssinadoReformulado.pdf	09/08/2021 14:08:48	HEITOR SILVA SERAPICOS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoReformulado.pdf	09/08/2021 14:08:25	HEITOR SILVA SERAPICOS	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_assinada.pdf	08/06/2021 10:07:38	RAYANA DUARTE KHOURY	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO JOSE DOS CAMPOS, 29 de Setembro de 2021

Assinado por:
Denise Nicodemo
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Eng.º Francisco José Longo 777

Bairro: Jardim São Dimas

CEP: 12.245-000

UF: SP

Município: SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

Telefone: (12)3947-9078

Fax: (12)3947-9010

E-mail: cep@ict@unesp.br