

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Heloise Diene de Paula

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE SISTEMAS ROTATÓRIOS DE NITI NA DESOBTURAÇÃO E REPAREPO DE CANAIS OVALADOS POR MEIO DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**

Heloise Diene de Paula

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE SISTEMAS ROTATÓRIOS DE
NITI NA DESOBTURAÇÃO E REPREENHO DE CANAIS
OVALADOS POR MEIO DE TOMOGRAFIA
COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Santa Catarina, como
requisito para a conclusão no curso de Graduação
em Odontologia.

Orientador: Prof^o. Dr. Eduardo Antunes Bortoluzzi
Co-orientadora: Me. Morgane Marion Kuntze

Florianópolis, 2018

Catálogo na fonte elaborada pela biblioteca da
Universidade Federal de Santa Catarina



Heloise Diene de Paula

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE SISTEMAS ROTATÓRIOS NA
DESObTURACÃO E REPREENO DE CANAIS OVALADOS
POR MEIO DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE
FEIXE CÔNICO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado, adequado para obtenção do título de cirurgião-dentista e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 04 de outubro de 2018.

Banca Examinadora:



Prof. Dr. Eduardo Antunes Bortoluzzi
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Me. Morgane Marion Kuntze
Co-Orientadora
Universidade



Prof.^a, Dr.^a. Cleonice da Silveira Teixeira
Membro
Universidade Federal de Santa Catarina



Dr.^a. Letícia Ruhland
Membro
Especialista em Radiologia

Dedico esse trabalho a minha avó materna, Tereza Gmach Kieski, por ser, com toda a sua simplicidade, a minha maior incentivadora.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos **meus pais**, que me possibilitaram viver o sonho de concluir o curso de graduação em Odontologia em uma Universidade Federal. Sabemos que muitas vezes o caminho até aqui não foi fácil, vocês não pouparam amor e sacrifícios para que eu pudesse estar aqui, a quilômetros de casa. Palavras nunca serão suficientes para agradecer todo o carinho, apoio e encorajamento por vocês oferecidos. Amo vocês incondicionalmente.

À minha **irmã Fernanda, cunhado Alex, sobrinhos Nicoli e Miguel, tios Paulo, Silvestre, Miguel, Antônio e Marli**, por terem sempre me incentivado e apoiado. Ainda, agradeço à minha **avó Tereza**, por ser o meu maior exemplo de simplicidade, humildade e amor. Você sempre acreditou em mim, tenho um orgulho enorme de quem você é, da sua história, da sua força, garra e coragem.

Aos meus **demais familiares**, pelas manifestações de torcida e incentivo para que eu seguisse meus sonhos. É um privilégio fazer parte dessa grande e unida família.

Ao meu parceiro de vida, **André Poletto**, por ser meu ponto de apoio, conforto, felicidade e amor. Vários dos momentos mais felizes que vivi nos últimos anos tinha você ao meu lado. Você permitiu que eu enxergasse as coisas de uma forma diferente e foi o meu lar, mesmo eu estando tão longe de casa. Ainda agradeço aos demais membros da **família Poletto**, por todo o carinho, apoio e incentivo depositados em mim.

Aos meus amigos mais antigos, **Danieli, Gabriel, Luanna, Johan, Rafa, Tati**, por me fazerem lembrar de quem verdadeiramente sou. Tenho muito orgulho de quem nos tornamos e estou ansiosa pelos próximos capítulos, sempre com a certeza de que permaneceremos juntos.

Aos amigos/família que conheci em Florianópolis: **Bruno Pizzi, Carol Cassol, Carol Nau, Fabiane Smiderle, Felipe Sala, Hector Galante, Hian Parize, Isabela Barause, Taina Schenal, Tais Vargas e Yasmim Cecatto**. Tenho muito orgulho de vocês.

Agradeço à minha querida dupla, Caroline Siqueira, por todos os momentos compartilhados, por sempre me estender a mão quando precisei, por ser tão parceira e me entender tão bem. Não poderia ter sido diferente.

Aos meus pacientes na graduação por me permitirem evoluir todos os dias.

Às minhas roommates **Ana Lúcia, Camila, Luísa e Mari**, por dividirem comigo a experiência de morar longe das nossas famílias pela primeira vez. Obrigada por toda a amizade e companheirismo.

À **Universidade Federal de Santa Catarina**, onde vivi os melhores anos da minha vida.

Ao meu **orientador Prof. Dr. Eduardo Antunes Bortoluzzi** pela oportunidade e confiança depositada em mim durante a elaboração desse trabalho.

À minha **co-orientadora, Ms. Morgane Marion Kuntze** por sempre estar disponível para me ajudar, responder minhas dúvidas, meus anseios, pelos conselhos e confiança depositada. Torço muito por você. Muito obrigada.

À **Dra. Letícia Ruhland** pelo auxílio e disponibilização dos equipamentos necessários para a execução da pesquisa e por ter aceitado prontamente fazer parte da banca examinadora desse trabalho, juntamente com a Prof^a Dr^a Cleonice da Silveira Teixeira.

Aos professores que são meus maiores exemplos, **Prof^a. Dr^a. Alessandra Camargo Rodrigues, Prof^a. Dr^a. Liliane Janete Grandó, Prof^a. Dr^a. Maria Inês Meurer, Prof. Dr. Nelson Makowiecky, Prof^a. Dr^a. Thais Mageste Duque**. Ainda, meus eternos agradecimentos a todos os professores que contribuíram com a minha formação desde o ensino fundamental até a graduação. Cada um foi fundamental para que me tornasse quem eu sou.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia dos sistemas rotatórios ProTaper Universal Retratamento (Dentsply Maillefer, Ballaigues-Switzerland) (PTUR) e TruShape (Dentsply Tulsa Dental Specialties; Johnson, WA, USA) (TSH) na desobturação e reparo de canais radiculares ovalados por meio de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC). Quarenta e duas réplicas, em acrílico, de dentes pré-molares inferiores humanos foram preparadas com o sistema rotatório ProTaper Universal e obturadas com cones de guta-percha ProTaper e cimento AH Plus pela técnica de compactação lateral. Em seguida, os espécimes foram divididos em dois grupos (n=21) de acordo com o sistema rotatório utilizado na desobturação e reparo: G1 - PTUR e G2 - TSH. Imagens volumétricas foram adquiridas através de TCFC antes e após a desobturação e reparo dos canais radiculares para comparação. Escores foram dados de acordo com a quantidade de material obturador remanescente (MOR) nos canais radiculares: I - completamente removido; II - Menos de 2mm de MOR; III - Presença de uma a três “ilhas” de MOR com menos de 2mm de extensão; IV - Presença de mais de três “ilhas” de MOR com menos de 2mm de extensão; V - Mais de 2mm de MOR; VI - Mais de 4mm de MOR. No terço cervical, observou-se MOR cobrindo mais de 4mm do canal radicular (escore VI) tanto no G1 (61,9%) quanto no G2 (90,4%). Em nenhuma das amostras o material obturador foi totalmente removido (escore I) neste terço. No terço médio do canal, 42,8% das amostras do G1 tiveram o material obturador completamente removido (escore I). No G2 foi observado em 33,3% das amostras mais de 2mm de MOR (escore V). No terço apical, 61,9% das amostras do G1 tiveram o material obturador completamente removido (escore I). Já no G2, 33,3% das amostras apresentaram mais de 2mm de MOR no canal radicular (escore V). O grupo PTUR foi mais eficaz na remoção de material obturador no terço apical, quando comparado ao grupo TSH. Nenhum dos sistemas rotatórios foi capaz de remover completamente o material obturador dos canais radiculares.

Palavras-chave: trushape; protaper universal retratamento; retratamento endodôntico; reparo; canais ovalados; tomografia computadorizada de feixe cônico.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effectiveness of the ProTaper Universal Retreatment (Dentsply Maillefer, Ballaigues-Switzerland) (PTUR) and TruShape (Dentsply Tulsa Dental Specialties; Johnson, WA, USA) (TSH) rotary systems in the disbilling and reparation of oval root canals by Cone-Beam Computed Tomography (CBCT). Forty-two replicates of human, pre-molar acrylic teeth were prepared with the ProTaper Universal rotary system and filled with ProTaper gutta-percha cone and AH Plus cement by the lateral compaction technique. The specimens were then divided into two groups (n = 21) according to the rotational system used for the disbilling and reparation: G1 - PTUR and G2 - TSH. Volumetric images were acquired through CBCT before and after disbilling and reparation of the root canals for comparison. Scores were established to define the amount of remaining obturator material (ROM) in the root canals: I - completely removed; II - Less than 2mm of ROM; III - Presence of one to three ROM "islands" less than 2mm in length; IV - Presence of more than three ROM "islands" less than 2 mm in length; V - More than 2mm of remaining filling material; VI - More than 4mm of MOR. In the cervical third, we observed filling materials covering more than 4 mm of the root canal (VI score) in both G1 (61.9%) and G2 (90.4%). In none of the samples was the filling materials completely removed (score I) in this part. In the middle third of the canal, 42.8% of the G1 samples had the filling materials completely removed (score I). In G2, 33.3% of the samples had more than 2 mm of filling materials (V-score). In the apical third, 61.9% of the G1 samples had the filling materials completely removed (score I). In G2, 33.3% of the samples presented more than 2 mm of filling materials in the root canal (V score). The PTUR group was more effective in the removal of filling materials in apical third when compared to the TSH group. None of the rotating systems was able to completely remove the filling materials from the root canals.

Keywords: trushape; protaper universal retreatment; root canal retreatment; instrumentation; oval canal; cone-beam computed tomography.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Escores dados ao grupos de acordo com o material obturador remanescente no terço cervical dos canais.....	26
Tabela 2. Escores dados ao grupos de acordo com o material obturador remanescente no terço médio dos canais.	27
Tabela 3. Escores dados ao grupos de acordo com o material obturador remanescente no terço apical dos canais.....	27
Tabela 4. Escores dados ao grupos de acordo com o material obturador remanescente em toda a extensão do modelada (CTM) dos canais.	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CT – Comprimento de trabalho

Micro-CT – Microtomografia computadorizada

PTUR – ProTaper Universal Retratamento

TCFC – Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

TSH – TRUShape

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 Retratoamento endodôntico e reparo	16
2.2 Instrumentação de níquel-titânio na desobturação e reparo de canais radiculares	17
2.3 Eficácia dos instrumentos de níquel-titânio na desobturação e reparo de canais	18
2.4 Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico Cônico	19
3. OBJETIVOS.....	21
3.1 Objetivo Geral.....	21
3.2 Objetivo Específico.....	21
4. MATERIAIS E MÉTODO.....	21
4.1 Aquisição dos dentes.....	21
4.2 Preparo dos dentes	22
4.3 TCFC inicial.....	23
4.4 Desobturação e reparo dos canais radiculares.....	23
4.5 TCFC e análise da quantidade de material obturador remanescente	24

5. RESULTADOS.....	26
6. DISCUSSÃO.....	28
7. CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

A Endodontia é a especialidade da Odontologia que trata da prevenção, diagnóstico e tratamento das enfermidades da polpa e de suas repercussões sobre os tecidos da região periapical. Visa a recuperação e a manutenção da funcionalidade dos elementos dentários (ESPÍNDOLA *et al.*, 2002) por meio da desinfecção dos sistemas de canais radiculares (ALVES *et al.*, 2016) e de um bom selamento tridimensional obtido com a obturação e da restauração final. Esses, por sua vez, devem garantir proteção contra uma possível reinfecção microbiana (HAAPASALO *et al.*, 2008).

Entretanto, há uma quantidade significativa de dentes tratados endodonticamente de forma insatisfatória (LAZARASKI *et al.*, 2001). Alguns fatores têm sido atribuídos ao fracasso endodôntico, tais como: acesso inadequado ao canal, má instrumentação, falta de material obturador ao longo do canal ou não preenchimento de canais acessórios, persistência de bactérias após a limpeza e modelagem, ou a recolonização do espaço do canal radicular por bactérias advindas pela microinfiltração coronária ou apical (MOLLO *et al.*, 2012; TABASSUM; KHAN, 2016). Dessa forma o retratamento endodôntico deve ser considerado a primeira escolha frente à extração e/ou cirurgia periapical, pois apresenta bons índices de sucesso (ALLEN *et al.*, 1989).

O primeiro passo para alcançar a excelência em um retratamento endodôntico é a descontaminação do sistema de canais radiculares através do acesso a todo o canal, favorecendo o seu reparo e nova obturação (MOLLO *et al.*, 2012; STABHOLZ; FRIEDMAN, 1988). A remoção do material obturador é rotineiramente obtida com a utilização de instrumentos manuais, instrumentos rotatórios, insertos ultrassônicos e dispositivos aquecidos (NIEMI *et al.*, 2016).

A fim de melhorar as taxas de sucesso e eficiência do retratamento endodôntico, vários sistemas de níquel-titânio (NiTi) têm sido desenvolvidos (SILVA, 2012). Segundo alguns autores, os sistemas rotatórios são mais rápidos quando comparados aos sistemas manuais (IMURA *et al.*, 2000; SAE-LIM *et al.*, 2000). Entretanto, há relatos na literatura que instrumentos manuais parecem ser mais eficientes na remoção de material obturador das paredes do canal (RODIG *et al.*, 2014). Ainda assim, estudos demonstram que nenhum protocolo é capaz de remover todo o material obturador dos canais radiculares (BRAMANTE *et al.*, 2010; ZUOLO *et al.*, 2016).

A maioria dos instrumentos rotatórios de NiTi é projetada para girar concêntricamente em torno de seu longo eixo, criando assim

apenas uma pequena "superfície de revolução" (WEISSTEIN, 2017). Dessa forma, a eficácia da limpeza mecânica desses instrumentos é baixa devido à sua incapacidade de tocar, de forma adequada, em todas as paredes do canal durante a rotação, principalmente nos casos de canais ovalados (PAQUÉ *et al.*, 2010; BORTOLUZZI *et al.*, 2015).

Segundo Paqué *et al.* (2010) apenas uma taxa entre 20,1% e 40,4% das paredes dos canais ovais são tocadas durante a modelagem com instrumentos manuais ou rotatórios. As áreas intocadas podem abrigar biofilmes bacterianos (SIQUEIRA, 2011) e tornam-se uma fonte de infecção persistente (RICUCCI *et al.*, 2009).

São inúmeras as técnicas para avaliar a quantidade de material obturador remanescente após o retratamento endodôntico e o desgaste realizado nas paredes dentinárias. Recentemente, a Microtomografia Computadorizada (Micro-CT) e a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) tornaram-se mais acessíveis na Odontologia permitindo a obtenção e a comparação de medidas volumétricas sem ocasionar a destruição dos espécimes. Esses métodos permitem a avaliação de diversas variáveis, incluindo alterações na morfologia do canal radicular, aumento da área superficial e volume, e identificação de áreas não preparadas (BERGMANS *et al.*, 2001; PAWAR *et al.*, 2016). Na prática clínica a utilização da Micro-CT é inviável devido à grande radiação a qual os espécimes são submetidos e aos custos elevados, sendo a TCFC considerada como uma alternativa exequível e também precisa quando comparada a Micro-CT (AKBULUT *et al.*, 2016; PAWAR *et al.*, 2016).

A TCFC tem sido escolhida para avaliar a eficácia de desobturação e reparo por se tratar de uma técnica não invasiva, possuir a capacidade de mostrar, de forma detalhada, as características morfológicas sem destruição da amostra e permitir comparar dados de antes e depois da instrumentação, e por fim oferecer dados reprodutíveis em três dimensões (BERGMANS *et al.*, 2001).

2 REVISÃO DE LITERATURA

Segundo a Associação Europeia de Endodontia, os principais objetivos dos tratamentos endodônticos são a prevenção e o tratamento das patologias periapicais. A prática dessa especialidade inclui a compreensão da biologia da polpa sem alterações, a etiologia, o diagnóstico, a prevenção e o tratamento das doenças e injúrias que atingem os tecidos da polpa dental (WALTON *et al.*, 1989). As alterações do tecido pulpar podem ser decorrentes de cárie, traumas e tratamentos insatisfatórios (PEREIRA; CARVALHO, 2008).

Lazaraski *et al.* (2001) analisaram uma base de dados com informações sobre tratamentos endodônticos realizados no período de 1993 a 1998 e concluíram que 2,47% dos dentes tratados endodônticamente necessitaram de retratamento não-cirúrgico. O tratamento endodôntico é considerado insatisfatório quando: (1) o dente tratado demonstra sintomatologia após o tratamento; (2) o tecido mole responde de maneira anormal ao exame físico; (3) ao exame radiográfico percebe-se o aparecimento, permanência ou aumento de uma lesão periapical anterior ao tratamento (DAOKAR; KALEKAR, 2013). Nesses casos, o retratamento endodôntico deve ser considerado a primeira escolha frente à extração e/ou cirurgias periapicais, por apresentar bons índices de sucesso (ALLEN *et al.*, 1989) e ser menos invasivo (ÇALISKAN, 2005).

2.1 Retratamento endodôntico

O retratamento endodôntico objetiva a remoção completa do material obturador do sistema de canais radiculares seguido da desinfecção química e mecânica e, ao final, da obturação dos canais radiculares (STABHOLZ; FRIEDMAN, 1988). Um dos desafios do retratamento consiste na remoção completa do material obturador dos canais, pois remanescentes do material podem mascarar a presença de uma infecção na parede dentinária, impedir a ação das soluções irrigadoras sobre as mesmas (NIEMI *et al.*, 2016) e, assim comprometer o sucesso do tratamento endodôntico (SCHIRRMEISTER *et al.*, 2006).

Vários instrumentos podem ser utilizados na remoção do material obturador do conduto radicular, como os manuais, ultrassônicos, sônicos, rotatórios, oscilatórios e recíprocos (HAMMAD, 2008; ALVES, 2016; BERNARDES, 2016; AMOROSO-SILVA, 2016; JORGENSEN, 2017). No entanto, independentemente do tipo de

instrumento ou técnica utilizada no retratamento, estudos têm mostrado que a remoção completa do material obturador não acontece (HULSMANN, 2011; RODIG, 2014; RIOS 2014; FRUCHI, 2014), em sua fatalidade, principalmente na porção apical do canal (ALVES, 2014).

Com o intuito de melhorar as taxas de sucesso e a eficiência do retratamento endodôntico, vários sistemas de níquel-titânio (NiTi) têm sido desenvolvidos (SILVA *et al.*, 2012).

2.2 Instrumentação com sistemas de níquel-titânio na desobturação e reparo dos canais

Os recentes avanços na prática endodôntica levam a utilização de instrumentos rotatórios de NiTi com a justificativa de melhorar a eficácia (BERGMANS *et al.*, 2001) e promover adequada instrumentação no preparo dos canais radiculares (CHEUG; LUI, 2009). Segundo alguns autores, os sistemas rotatórios são mais rápidos quando comparados aos sistemas manuais, reduzem o tempo clínico e a fadiga do operador e do paciente (IMURA *et al.*, 2000; SAE-LIM *et al.*, 2000; HULSMANN; BLUHM, 2004; SCHIRRMEISTER *et al.*, 2006; SOMMA *et al.*, 2008).

Além disso, dentre as vantagens da utilização desses instrumentos pode-se citar a obtenção de canais radiculares mais centralizados e com menor quantidade de transporte apical (ESPOSITO; CUNNINGHAM, 1995). Estes instrumentos acionados em motor têm a capacidade em remover dentina e detritos em direção ao terço coronal, diminuindo a compactação e extrusão de material obturador no forame apical durante o retratamento endodôntico (HUANG *et al.*, 2007).

Entretanto, a maioria dos instrumentos rotatórios de NiTi é projetada para girar concêntricamente em torno de seu longo eixo, criando assim apenas uma pequena "superfície de revolução" (WEISSTEIN, 2017). Por esse motivo, a eficácia da limpeza mecânica desses instrumentos é baixa devido à sua incapacidade de tocar de forma adequada todas as paredes do canal durante a rotação, principalmente nos casos de canais ovalados (PAQUÉ *et al.*, 2010; BORTOLUZZI *et al.*, 2015). Em canais com essa configuração anatômica, já foi relatado que tanto os instrumentos manuais quanto os rotatório trabalham concêntricamente deixando áreas intocadas (PAQUÉ *et al.*, 2010; TAHA *et al.*, 2010). Além de abrigar remanescentes do tecido pulpar e biofilmes bacterianos, tais áreas também podem armazenar a dentina excisada que é empurrada durante o uso dos instrumentos rotatórios

(PAQUÉ *et al.*, 2010). Esses detritos, quando nos canais radiculares infectados, podem abrigar bactérias que possam servir como potencial fonte de infecção persistente (RICUCCI *et al.*, 2009).

O sistema ProTaper Universal Retratamento (PTUR) é o mais comumente utilizado na desobturação de canais radiculares. É composto por três instrumentos (D1, D2 e D3) de cortes múltiplos e progressivos com comprimentos, diâmetros e tapers diferentes (D1 - diâmetro: 30, taper: .09, comprimento: 16mm; D2 - diâmetro: 25, taper: .08, comprimento: 18mm, D3 - diâmetro: 20, taper: .07, comprimento: 22mm). A sequência recomendada pelo fabricante é o uso do instrumento D1 no terço cervical, D2 no terço médio e D3 no terço apical (GU *et al.*, 2008; FARINIUK *et al.*, 2017). Esse sistema gira concentricamente dentro do canal, o que pode ser uma grande desvantagem durante o retratamento endodôntico, porque grande quantidade de material obturador pode permanecer no interior do canal.

Apesar de os instrumentos rotatórios como os do sistema PTUR tornarem mais rápida a remoção do material obturador, por enquanto, nenhuma técnica foi capaz de remover toda a guta-percha dos canais radiculares (SILVA *et al.*, 2012; TAKAHASHI *et al.*, 2009; FARINIUK, 2007). Por esse motivo, novos instrumentos têm sido desenvolvidos a fim de melhorar a eficácia da limpeza mecânica durante o retratamento endodôntico.

Recentemente, o sistema TSH foi introduzido no mercado com a justificativa de otimizar a limpeza dos canais. Esses instrumentos possuem uma curva em S ao longo do eixo longitudinal e, quando acionados em motor rotatório, têm-se a criação de uma linha curva que promove maior contato com as faces do canal melhorando a instrumentação, principalmente de canais ovais. Possui secção triangular simétrica que permite a preservação de mais estrutura dentária do que outros instrumentos rotatórios de NiTi (PETERS *et al.*, 2015). O sistema TSH está disponível em quatro tamanhos: 20/.06, 25/.06, 30/.06 e 40/.06 com o diâmetro máximo de 0,80mm.

2.3 Eficácia dos instrumentos de níquel-titânio na desobturação e reparo dos canais radiculares

Diversos estudos na literatura têm comparado a eficácia dos diferentes instrumentos NiTi na desobturação e reparo dos canais radiculares. Guimarães *et al.* (2017) compararam por meio de TCFC o preparo de canais ovais realizados com o sistema TSH e o sistema

Reciproc (VDW, Munich, Germany). Os resultados apontaram que ambos os instrumentos se comportam de maneira semelhante em relação ao aumento de volume do canal e a área de superfície. Tratando-se do comprimento total do canal, o sistema TSH apresentou uma menor área não instrumentada (24%) do que o sistema Reciproc (30%). Essa diferença não foi observada quando foram analisados os 4mm finais dos canais.

Zuolo *et al.* (2016) compararam, por meio de Micro-CT, a eficácia do sistema TSH e o sistema Reciproc na desobturação e reparo de caninos com canais ovalados. A obturação foi feita com guta-percha e dois cimentos diferentes (Pulp Canal Sealer EWT e Endosequence BioCeramic Sealer). Em ambos os grupos, o percentual de material remanescente após a desobturação foi similar. A remoção de material obturador foi mais rápida quando utilizado o sistema Reciproc em comparação ao TSH.

Após o retratamento de canais curvos, Rubino *et al.* (2018) compararam o volume de dentina e material obturador removidos pelos sistemas PTUR e Mani NRT-GPR (Mani Inc., Utsunomiya, Japan), por meio da análise em Micro-CT. Nesse estudo, os autores concluíram que o sistema PTUR foi mais eficiente na remoção de guta-percha, porém removeu uma maior quantidade de dentina durante o reparo.

Bago *et al.* (2018) comparam a efetividade dos sistemas Reciproc (R40, taper .06), PTUR e Reciproc Blue (R40, taper .06) na remoção de guta-percha e cimento resinoso dos canais radiculares de pré-molares com canais retos. Após análise em Micro-CT, os autores observaram que as limas Reciproc foram mais eficientes na remoção do material obturador quando comparado aos outros dois sistemas. A limas Reciproc Blue e o sistema PTUR tiveram resultados semelhantes.

2.4 Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

São inúmeras as técnicas para avaliar a quantidade de material obturador remanescente após o retratamento endodôntico e o desgaste realizado nas paredes dentinárias. Recentemente, a Micro-CT e a TCFC tornaram-se mais acessíveis nas pesquisas em odontologia permitindo a obtenção e a comparação de medidas volumétricas sem ocasionar a destruição dos espécimes. Esses métodos permitem a avaliação de diversas variáveis, incluindo alterações na morfologia do canal radicular, aumento da área superficial e volume, e identificação de áreas não preparadas (BERGMANS *et al.*, 2001; AKBULUT *et al.*, 2016; PAWAR *et al.*, 2016). Na prática clínica a utilização da Micro-CT é

inviável devido à grande radiação a qual os espécimes são submetidos e aos custos elevados, sendo a TCFC considerada como uma alternativa exequível e também precisa quando comparada a Micro-CT (AKBULUT *et al.*, 2016; PAWAR *et al.*, 2016).

A TCFC foi desenvolvida na década de 1990 com a proposta de oferecer diagnósticos odontológicos confiáveis, através de imagens tridimensionais com boa qualidade geométrica, menor tempo de varredura do que a tomografia convencional e, conseqüentemente, menor exposição à radiação (MOZZO *et al.*, 1998). O aparelho de TCFC é composto de um tubo de Raios-X que gira 360° ao redor da cabeça do paciente emitindo um feixe cônico de radiação. A imagem é captada por um detector de Raios-X e a reconstrução volumétrica é posteriormente visualizada através de um software (SCARFE, 2006).

Essa técnica foi escolhida para avaliar a eficácia da desobturação e reparo dos canais por se tratar de uma técnica não invasiva, que possui a capacidade de mostrar de forma detalhada as características morfológicas sem destruição da amostra, permite comparar dados de antes e depois da instrumentação, e que oferece dados reprodutíveis em todas as três dimensões (BERGMANS *et al.*, 2001).

Diante do exposto, este estudo avaliou a eficácia de sistemas rotatórios na desobturação e reparo de canais ovalados por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico. Os sistemas utilizados foram o ProTaper Universal Retratamento (Dentsply Maillefer, Ballaigues-Switzerland) (PTUR) e TruShape (Dentsply Tulsa Dental Specialties; Johnson, WA, USA) (TSH). A hipótese nula é a de que não existe diferença entre os dois sistemas rotatórios avaliados quanto à eficácia da desobturação e reparo de canais radiculares ovalados.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar a eficácia dos sistemas rotatórios ProTaper Universal Retratamento e TruShape na desobturação e reparo de canais radiculares ovalados, por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico.

3.2 Objetivo Específico

Comparar a quantidade de material obturador remanescente após a desobturação e reparo dos canais com os sistemas ProTaper Universal Retratamento e TRUShape.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Aquisição dos dentes

Foram utilizadas 44 réplicas de primeiros pré-molares inferiores humanos, feitos em acrílico, com dimensões externas e internas padronizadas, confeccionados pela empresa IM do Brasil (São Paulo, SP, Brasil).

4.2 Preparo dos dentes

A abertura coronária foi realizada com brocas diamantadas em alta rotação e sob refrigeração constante. A odontometria foi realizada pelo método direto ao se ultrapassar e visualizar a ponta de uma lima manual do Tipo K (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) de calibre #15 pelo forame apical, e estabelecendo o comprimento de trabalho (CT) recuando-se 1mm dessa medida.

O preparo químico-mecânico dos canais radiculares foi realizado com o sistema rotatório ProTaper Universal (Dentsply Tulsa Dental, Oklahoma, EUA) iniciando-se pela lima SX. Em seguida, foram utilizadas as limas S1, S2, F1 e F2, seguindo as instruções do fabricante. As limas rotatórias foram acionadas em motor elétrico Reciproc Silver com velocidade constante de 350 rotações por minuto (rpm) e torque de 1,8 N.cm. Antes e após a utilização de cada lima os canais foram irrigados com 2mL de solução de hipoclorito de sódio 2,5% em uma seringa 5cc (Ultradent Products Inc., South Jordan, UT, EUA) e ponta NaviTip[®] (Ultradent Products Inc., South Jordan, UT, EUA) previamente calibrada a 2 mm do comprimento de trabalho (CT) com cursores. Foram realizados movimentos de vai-e-vem de amplitude entre 2 e 3mm.

Ao final do preparo, os canais foram aspirados, irrigados com hipoclorito de sódio 2,5% e secos com cones de papel absorvente (Dentsply Indústria e Comércio Ltda., Petrópolis, RJ).

A obturação dos canais foi realizada pela técnica da compactação lateral utilizando-se cones ProTaper F2 (Dentsply Indústria e Comércio Ltda., Petrópolis, RJ), cones acessórios R8 (Tanari, Tanariman Industria Ltda., Amazonas, Brasil), espaçadores digitais azuis (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) e cimento obturador AH Plus (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça). Os cones foram cortados com calcadores do tipo Paiva (Odus de Deus, Belo Horizonte, Brasil), aquecidos ao rubro em lamparina e condensados com o mesmo tipo de instrumento. A

câmara pulpar foi limpa com bolinhas de algodão umedecidas em álcool 70%.

As coroas dentais foram seladas com cimento restaurador provisório e os dentes permaneceram em estufa à 37°C e em ambiente úmido até o momento da próxima etapa.

4.3 TCFC inicial

Para análise da qualidade da obturação dos canais radiculares, os dentes foram fixados em silicone de condensação de modo que o longo eixo permaneceu perpendicular ao plano horizontal distanciando-se 2 mm entre si, e com o cuidado de serem colocados sempre na mesma posição nas duas fases de obtenção de imagem.

Posteriormente o conjunto de dentes foi submetido ao exame de TCFC Prexion (XTrillion Inc., Toquio, Japão). O equipamento foi configurado em um campo de visão de 5,5 cm de diâmetro de utilizando 90kVp 4mA e 37s de exposição para a obtenção da melhor qualidade de imagem.

As imagens obtidas foram exportadas para um computador em formato DICOM (Diagnostic Imaging and Communication in Medicine) com voxel de 0,125mm. A qualidade da obturação dos canais radiculares foi avaliada através do software RadiAnt DICOM Viewer, o qual permitiu a reconstrução volumétrica dos mesmos.

4.4 Desobturação e reparo dos canais radiculares

Todos os procedimentos foram realizados por um único operador. Inicialmente, removeu-se o cimento restaurador provisório com brocas diamantadas esféricas 1014 (KG Sorensen, São Paulo, SP, Brasil), acionadas em caneta de alta rotação e irrigação com hipoclorito de sódio 2,5%. Em seguida, foram empregados os sistemas rotatórios para desobturar e reparar os canais radiculares. No G1 (PTUR) utilizou-se o sistema Protaper Universal Retratamento (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) com auxílio de um motor elétrico Reciproc Silver (VDW, Munique, Alemanha) no modo PTU (300 rpm e 300 g/cm). Movimentos de pinceladas contra as paredes do canal no sentindo coroa-ápice foram realizados até o alcance do CT. Utilizou-se o instrumento D1 no terço cervical do canal, D2 no terço médio e D3 em todo CT, de acordo com as instruções do fabricante. Os instrumentos F2 e F3 (ProTaper - Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) foram usados para o reparo e formação da nova matriz apical. No G2 (TSH) usou-se o

sistema TRUShape com auxílio de um motor elétrico Reciproc Silver (VDW, Munique, Alemanha) no modo Doctor's (300 rpm, 300 g/cm) seguindo as recomendações do fabricante. O instrumento 30/0.6v foi usado para remover os 5 primeiros milímetros de guta-percha de dentro do canal. Em seguida, um caminho foi criado com as limas Tipo K #15 e #20 e a patência foi verificada com uma lima Tipo K # 10 pela técnica da visualização direta. Uma vez que a lima Tipo K #20 chegou ao CT, o instrumento TSH #30/0.6 foi empregado com movimentos de pinceladas e com amplitude máxima de 3mm. A cada 3mm ou na observação de alguma resistência, o instrumento foi removido do canal. Após irrigação, o instrumento foi novamente introduzido até que o CT fosse alcançado e o reparo concluído. Movimentos de pinceladas contra as paredes do canal no sentido coroa-ápice foram realizados até o alcance do CT.

Para os dois grupos, entre o uso de cada instrumento, os canais foram irrigados com 2 mL de hipoclorito de sódio 2,5%. O término da desobturação e reparo dos canais foi considerado completo quando não se observou mais guta-percha residual ou cimento nas espirais dos instrumentos e durante a irrigação. Por último, os canais foram secos com cones de papel absorvente.

4.5 TCFC final e análise da quantidade de material obturador remanescente

Os dentes foram reposicionados no silicone de condensação nos seus respectivos lugares previamente marcados para a aquisição do volume final do material obturador remanescente. Imagens tomográficas foram realizadas com a mesma padronização do aparelho descrita anteriormente.

As imagens obtidas foram exportadas para um computador em formato DICOM (Diagnostic Imaging and Communication in Medicine) com voxel de 0,125mm.

Em seguida, os arquivos foram importados para o software RadiAnt DICOM Viewer, o qual permitiu a reconstrução volumétrica dos dentes analisados. As imagens dos canais radiculares com material obturador remanescente foram selecionadas, reconstruídas e analisadas separadamente por terços, excluindo-se o milímetro final do canal. Uma análise do comprimento total do canal radicular também foi realizada.

As amostras foram classificadas em escores de acordo com a quantidade de material obturador remanescente no canal radicular (HULSMANN; BLUNM, 2004):

I - Material obturador completamente removido;

- II - Menos de 2mm de material obturador remanescente;
- III - Presença de uma a três “ilhas” de material obturador remanescente com menos de 2mm de extensão;
- IV - Presença de mais de três “ilhas” de material obturador remanescente com menos de 2mm de extensão;
- V - Mais de 2mm de material obturador remanescente;
- VI - Mais de 4mm de material obturador remanescente.

A análise estatística dos dados foi realizada utilizando o *teste t*. O nível de significância considerado foi $p < 0,05$.

5 RESULTADOS

A quantidade de material obturador remanescente nos canais radiculares está contido nas tabelas 1, 2, 3 e 4. No terço cervical, observou-se material obturador cobrindo mais de 4mm do canal radicular (escore VI) tanto no G1 (61,9%) quanto no G2 (90,4%). Em nenhuma das amostras o material obturador foi totalmente removido e não houve diferença estatística ($p>0,05$) entre os grupos nesta parte.

No terço médio do canal, 42,8% das amostras do G1 tiveram o material obturador completamente removido (escore I) e em 38% uma pequena quantidade de material obturador remanescente foi observada (escore II). No G2 foi observado em 33,3% das amostras mais de 2mm de material obturador remanescente (escore V), enquanto em 28,5% menos de 2mm de material obturador remanescente foi verificada (escore II). Para esse terço, não houve uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p>0,05$).

No terço apical, 61,9% das amostras do G1 tiveram o material obturador completamente removido (escore I) e em 38% menos de 2mm de material obturador remanescente foi observado (escore II). Já no G2, 33,3% das amostras apresentaram mais de 2mm de material obturador remanescente no canal radicular (escore V), enquanto em 38,5% foi observado menos de 2mm de material obturador remanescente (escore II) ($p<0,05$).

Ao avaliar o canal radicular em seu total comprimento, 66,6% das amostras do G1 e 90% do G2 apresentaram mais de 4mm de material obturador do material obturador no canal radicular (escore VI). Avaliando o canal radicular em seu total comprimento, não se observou diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos ($p>0,05$). Nenhum dos sistemas foi capaz de remover completamente o material obturador (escore I) durante a desobturação e reparo dos canais.

Tabela 1. Escores dados ao grupos de acordo com o material obturador remanescente no terço cervical dos canais.

Escores Sistemas	I	II	III	IV	V	VI
G1 – PTUR	0	2	1	0	5	13
G2 – TSH	0	1	0	0	1	19

$p=0,16287$; PTUR= ProTaper Universal Retratamento; TSH= TruShape.

Tabela 2. Escores dados ao grupos de acordo com o material obturador remanescente no terço médio dos canais.

Escores Sistemas	I	II	III	IV	V	VI
G1 - PTUR	9	8	2	0	2	0
G2 - TSH	4	6	1	0	7	3

$p=0,080538$; PTUR= ProTaper Universal Retratamento; TSH= TruShape.

Tabela 3. Escores dados ao grupos de acordo com o material obturador remanescente no terço apical dos canais.

Escores Sistemas	I	II	III	IV	V	VI
G1 - PTUR	13	8	0	0	0	0
G2 - TSH	4	6	1	0	7	3

$p=0,002952$; PTUR= ProTaper Universal Retratamento; TSH= TruShape.

Tabela 4. Escores dados ao grupos de acordo com o material obturador remanescente em toda a extensão modelada (CTM) dos canais.

Escores Sistemas	I	II	III	IV	V	VI
G1 - PTUR	0	2	0	0	5	14
G2 - TSH	0	0	0	0	2	19

$p=0,132437$; PTUR= ProTaper Universal Retratamento; TSH= TruShape.

6 DISCUSSÃO

A Endodontia ocupa um lugar de destaque na odontologia conservadora, pois visa a recuperação e a manutenção dos elementos dentários (ESPÍNDOLA *et al.* 2002) através da desinfecção dos sistemas de canais radiculares (ALVES *et al.*, 2016). Entretanto, há uma quantidade significativa de dentes tratados endodonticamente de forma insatisfatória (LAZARASKI *et al.*, 2001). Nesses casos, o retratamento endodôntico deve ser considerado a primeira escolha frente à extração e/ou cirurgias periapicais, pois apresenta bons índices de sucesso (ALLEN *et al.*, 1989) e é menos invasivo (ÇALISKAN, 2005).

A remoção completa do material obturador é um desafio durante o retratamento endodôntico. A persistência de bactérias após o tratamento ou a recolonização do espaço do canal radicular por bactérias advindas pela microinfiltração coronária ou apical são alguns dos fatores que têm sido atribuídos ao fracasso endodôntico (MOLLO *et al.*, 2012; TABASSUM; KHAN, 2016). Diversas técnicas para a desobturação e reparo do canal radicular, inclusive a instrumentação rotatória de NiTi com diferentes cinemáticas, têm sido descritas na literatura (PAQUÉ *et al.* 2010; NIEMI *et al.*, 2016; FARINIUK *et al.*, 2017). Entretanto, nenhuma foi capaz de remover todo o material obturador dos canais radiculares (FARINIUK, 2007; GU *et al.*, 2008; TAKAHASHI *et al.*, 2009; MA, 2012; SILVA *et al.*, 2012), assim como demonstrado no presente estudo.

Dentes com canais ovalados foram utilizados na metodologia deste trabalho por oferecerem maiores dificuldades na remoção do material obturador devido ao seu formato não circular. Para tal, foram utilizadas réplicas de dentes pré-molares de humanos com dimensões padronizadas a fim de diminuir o risco de viés da pesquisa. Outra vantagem em relação a utilização de dentes artificiais é a sua fácil obtenção, evitando os trâmites relacionados ao Comitê de Ética, além da colaboração com a atual filosofia da odontologia conservadora de preservar os dentes naturais, que influencia diretamente na dificuldade de obtenção de dentes para pesquisa (NASSARI *et al.*, 2008). Ainda, a utilização de dentes naturais em pesquisas *in vitro* tem a desvantagem de possibilitar infecção cruzada. Além disso, métodos de desinfecção podem acarretar alterações nos resultados obtidos em pesquisas (DEWALD, 1997). Entretanto, a consistência do acrílico não imita a da dentina, sendo necessário o desenvolvimento de novas tecnologias na fabricação dessas réplicas para maior precisão dos resultados em futuros estudos.

Nesta pesquisa foram utilizados dois tipos de sistemas com cinemáticas diferentes, o PTUR e o TSH, a fim de comparar a eficácia de ambas na remoção do material obturador. O sistema PTUR foi desenvolvido com a finalidade de otimizar o retratamento endodôntico, sendo composto por instrumentos desenvolvidos especificamente para a remoção de material obturador. Estes apresentam uma secção transversal triangular convexa com um ângulo interno de aproximadamente 60° na aresta de corte, aumentando sua capacidade em remover o material obturador (RUBINO *et al.*, 2018). Alguns estudos têm demonstrado a sua eficácia e capacidade de remoção do material obturador durante a desobturação de canais radiculares (GIULIANI *et al.*, 2008; JORGENSEN *et al.*, 2017; OZYUREK *et al.*, 2017). O mesmo foi comprovado neste estudo, no qual observou-se que o PTUR removeu uma quantidade maior de material obturador nos três terços do canal radicular quando comparado ao sistema TSH.

O sistema TSH também tem sido utilizado na remoção do material obturador, apesar de não ter sido desenvolvido com essa finalidade. Alguns estudos têm demonstrado bons resultados destas limas, principalmente quando comparado a outros sistemas de instrumentação recíproca e/ou rotatória (NIEMI *et al.*, 2016; ZUOLO *et al.*, 2016). Neste estudo, o TSH foi menos eficaz na remoção do material obturador quando comparado com o PTUR. O que pode justificar este resultado é que os instrumentos TSH foram projetados com uma curva multi-planar em forma de S, desde a ponta do instrumento até o início da haste. Isso cria uma superfície de revolução que tem como objetivo de aumentar a área de contato com as paredes dentinárias durante a instrumentação de canais com secções transversais irregulares (NIEMI *et al.*, 2016). Entretanto podem não ser tão eficientes no corte e na remoção de guta-percha.

Os dois sistemas tiveram um desempenho ruim no terço cervical dos canais radiculares. Para uma melhor remoção do material obturador nessa parte sugere-se a utilização das brocas Gates-Glidden que também são muito utilizadas para o pré-alargamento do terço cervical do canal (COHEN; HARGREAVES, 2007) e podem auxiliar na limpeza desse terço.

Diversos métodos são utilizados na quantificação do material obturador remanescente na superfície do canal após o retratamento (ZUOLO *et al.*, 2016; DEMIRYÜREK, 2016; FARINIUK, 2017; NAIR *et al.*, 2017; ÖZYÜREK; LI *et al.*, 2017). Similar ao estudo prévio de Yürüker (2016), nossa pesquisa utilizou a TCFC para aquisição de imagens e avaliação da desobturação e reparo.

A TCFC é uma técnica não invasiva de obtenção de imagens que possui a capacidade de mostrar de forma detalhada características morfológicas de amostras sem que ocorra a destruição das mesmas. Permite a avaliação de diversas variáveis, incluindo alterações na morfologia do canal radicular, aumento a área de superfície e volume, além de identificar áreas não preparadas durante o tratamento endodôntico (BERGMANS *et al.*, 2001; AKBULUT *et al.*, 2016; PAWAR *et al.*, 2016).

Diante da metodologia aplicada nesse estudo, a hipótese nula, de que não existe diferença entre os dois sistemas rotatórios avaliados quanto à eficácia da desobturação e reparo de canais radiculares ovalados, foi aceita quando analisados o terço cervical e o canal em seu total comprimento. A hipótese nula foi rejeitada quando analisados separadamente os terços médio e apical do canal.

7 CONCLUSÃO

O grupo PTUR foi mais eficaz na remoção de material obturador no terço apical, quando comparado ao grupo TSH. Nenhum dos sistemas rotatórios foi capaz de remover completamente o material obturador dos canais radiculares.

REFERÊNCIAS

AKBULUT, M. B. *et al.* Efficacy of Twisted File Adaptive, Reciproc and ProTaper Universal Retreatment instruments for root-canal-filling removal: A cone-beam computed tomography study. **Dental Materials Journal**, v. 35, n. 1, p.126-131, 2016.

ALLEN, R. K.; NEWTON, C. W.; BROWN, C. E. A statistical analysis of surgical and nonsurgical endodontic retreatment cases. **Journal of Endodontics**, v. 15, n. 6, p. 261-266, 1989.

ALVES, F. R. F. *et al.* Adjunctive steps for disinfection of the mandibular molar root canal system: a correlative bacteriologic, micro-computed tomography, and cryopulverization approach. **Journal of Endodontics**, v. 42, n. 11, p. 1667-1672, 2016.

AMOROSO-SILVA, P. *et al.* Effect of finishing instrumentation using NiTi hand files on volume, surface area and uninstrumented surfaces in C-shaped root canal systems. **International Endodontic Journal**, v. 50, n. 6, p. 604-611, 2016

BAGO, I. *et al.* Comparison of the effectiveness of various rotary and reciprocating systems with different surface treatments to remove gutta-percha and an epoxy resin-based sealer from straight root canals. **International Endodontic Journal**, Online Version of Record before inclusion in an issue, 2018. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29985524>>. Acesso em: set. 2018.

BERGMANS, L. *et al.* A methodology for quantitative evaluation of root canal instrumentation using microcomputed tomography. **International Endodontic Journal**, v. 34, n. 5, p. 390-398, 2001.

BORTOLUZZI, E. A. *et al.* Efficacy of 3D conforming nickel titanium rotary instruments in eliminating canal wall bacteria from oval-shaped root canals. **Journal of Dentistry**, v. 43, n. 5, p. 597-604, 2015.

BRAMANTE, C. M. *et al.* Heat release, time required, and cleaning ability of MTwo R and ProTaper universal retreatment systems in the removal of filling material. **Journal of Endodontics**, v. 36, n. 11, p. 1870-1873, 2010.

ÇALIŞKAN, Mehmet Kemal. Nonsurgical retreatment of teeth with periapical lesions previously managed by either endodontic or surgical intervention. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 100, n. 2, p. 242-248, 2005.

CHEUNG, G. S. P.; LIU, C. S. Y. A retrospective study of endodontic treatment outcome between nickel-titanium rotary and stainless steel hand filing techniques. **Journal of endodontics**, v. 35, n. 7, p. 938-943, 2009.

CROZETA, B. M. *et al.* Micro-Computed Tomography Study of Filling Material Removal from Oval-shaped Canals by Using Rotary, Reciprocating, and Adaptive Motion Systems. **Journal of Endodontics**, v. 42, n. 5, p. 793-797, 2016.

COHEN, S.; HARGREAVES, K. M. Caminhos da polpa. **Elsevier Brasil**, 2007.

DAOKAR, S.; KALEKAR, A. Endodontic failure-A review. **IOSR Journal Dental and Medical Science**, v. 4, p. 05-10, 2013.

DEWALD, J. P. The use of extracted teeth for in vitro bonding studies: a review of infection control considerations. **Dental Materials**, v. 13, n. 2, p. 74-81, 1997.

ESPINDOLA, A. S. *et al.* Avaliação do grau de sucesso e insucesso no tratamento endodôntico em dentes uni-radiculares. **RGO**, v. 50, n. 3, p. 164- 166, 2002.

ESPOSITO, P. T.; CUNNINGHAM, Charles J. A comparison of canal preparation with nickel-titanium and stainless steel instruments. **Journal of Endodontics**, v. 21, n. 4, p. 173-176, 1995.

EUROPEAN SOCIETY OF ENDODONTOLOGY. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of

Endodontology. **International Endodontic Journal**, v. 39, n. 12, p. 921-930, 2006.

FARINIUK, L. F. *et al.* Efficacy of protaper instruments during endodontic retreatment. **Indian Journal of Dental Research**, v. 28, n. 4, p. 400-405, 2017.

FRUCHI, L. de C. *et al.* Efficacy of reciprocating instruments for removing filling material in curved canals obturated with a single-cone technique: a micro-computed tomographic analysis. **Journal of endodontics**, v. 40, n. 7, p. 1000-1004, 2014.

GIULIANI, V.; COCCHETTI, R.; PAGAVINO, G. Efficacy of ProTaper universal retreatment files in removing filling materials during root canal retreatment. **Journal of Endodontics**, v. 34, n. 11, p. 1381-1384, 2008.

GLUSKIN, A. H.; PETERS, Christine I.; PETERS, Ove A. Minimally invasive endodontics: challenging prevailing paradigms. **British Dental Journal**, v. 216, n. 6, p. 347-353, 2014.

GU, L.-S. *et al.* Efficacy of ProTaper Universal rotary retreatment system for gutta-percha removal from root canals. **International Endodontic Journal**, v. 41, n. 4, p. 288-295, 2008.

GUIMARÃES, L. S. *et al.* Preparation of oval-shaped canals with TRUShape and Reciproc systems: a micro-computed tomography study using contralateral premolars. **Journal of Endodontics**, v. 43, n. 6, p. 1018-1022, 2017.

HAAPASALO, M.; SHEN, Y.; RICUCCI, Demenico. Reasons for persistent and emerging post-treatment endodontic disease. **Endodontic Topics**, v. 18, n. 1, p. 31-50, 2008.

HAMMAD, M.; QUALTROUGH, Alison; SILIKAS, Nick. Three-dimensional evaluation of effectiveness of hand and rotary instrumentation for retreatment of canals filled with different materials. **Journal of endodontics**, v. 34, n. 11, p. 1370-1373, 2008.

HUANG, X. *et al.* Quantitative evaluation of debris extruded apically by using ProTaper Universal Tulsa rotary system in endodontic retreatment. **Journal of Endodontics**, v. 33, n. 9, p. 1102-1105, 2007.

HULSMANN, M.; BLUHM, V. Efficacy, cleaning ability and safety of different rotary NiTi instruments in root canal retreatment. **International Endodontic Journal**, v. 37, n. 7, p. 468-76, 2004.

IMURA, N. *et al.* A comparison of the relative efficacies of four hand and rotary instrumentation techniques during endodontic retreatment. **International Endodontic Journal**, v. 33, n. 4, p. 361-366, 2000.

JORGENSEN, B. *et al.* The Efficacy of the WaveOne Reciprocating File System versus the ProTaper Retreatment System in endodontic retreatment of two different obturating techniques. **Journal of Endodontics**, v. 43, n. 6, p. 1011-1013, 2017.

KESIM, B. *et al.* Efficacy of manual and mechanical instrumentation techniques for removal of overextended root canal filling material. **Nigerian Journal of Clinical Practice**, v. 20, n. 6, p. 761-766, 2017.

LAZARASKI, M. P. *et al.* Epidemiological evaluation of the outcomes of nonsurgical root canal treatment in a large cohort of insured dental patients. **Journal of Endodontics**, v. 27, n. 12, p. 791-796, 2001.

LI, J. H. *et al.* Evaluation of the efficacy of two kinds of NiTi retreatment instruments for removing filling material during root canal retreatment. Shanghai kou qiang yi xue= Shanghai **Journal of Stomatology**, v. 26, n. 3, p. 268-271, 2017.

MA, J. *et al.* Efficacy of ProTaper Universal Rotary Retreatment System for Gutta-percha Removal from Oval Root Canals: A Micro-Computed Tomography Study. **Journal of Endodontics**, v. 38, n. 11, p. 1516-1520, 2012.

MOLLO, A. *et al.* Efficacy of two Ni-Ti systems and hand files for removing gutta-percha from root canals. **International Endodontic Journal**, v. 45, n. 1, p. 1-6, 2012.

NAIR, V. et al. Comparative evaluation of three different rotary instrumentation systems for removal of gutta-percha from root canal during endodontic retreatment: An in vitro study. **Journal Of Conservative Dentistry**, v. 20, n. 5, p.311-316, 2017.

NIEMI, T. K. *et al.* Effect of instrument design and access outlines on the removal of root canal obturation materials in oval-shaped canals. **Journal of Endodontics**, v. 42, n. 10, p. 1550-1554, 2016.

ÖZYÜREK, T.; DEMIRYÜREK, E. Ö. Efficacy of different nickel-titanium instruments in removing gutta-percha during root canal retreatment. **Journal of Endodontics**, v. 42, n. 4, p. 646-649, 2016.

OZYUREK, T.; DEMIRYUREK, E. O. Efficacy of protaper next and protaper universal retreatment systems in removing gutta-percha in curved root canals during root canal retreatment. **Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry**, v. 51, n. 2, p. 7-13, 2017.

PAQUÉ, F. *et al.* Preparation of oval-shaped root canals in mandibular molars using nickel-titanium rotary instruments: a micro-computed tomography study. **Journal of Endodontics**, v. 36, n. 4, p. 703-707, 2010.

PAWAR, A. M. *et al.* The efficacy of the Self-Adjusting File versus WaveOne in removal of root filling residue that remains in oval canals after the use of ProTaper retreatment files: A cone-beam computed tomography study. **Journal of Conservative Dentistry**, v. 19, n. 1, p. 72-6, 2016.

PEREIRA, Cássio Vicente; CARVALHO, Juliana Canaan. Prevalência e eficácia dos tratamentos endodônticos realizados no Centro Universitário de Lavras, MG-uma análise etiológica e radiográfica. **Revista da Faculdade de Odontologia-UPF**, v. 13, n. 3, p. 36-41, 2008.

PETERS, O. A.; ARIAS, A.; PAQUÉ, F. A micro-computed tomographic assessment of root canal preparation with a novel instrument, TRUShape, in mesial roots of mandibular molars. **Journal of Endodontics**, v. 41, n. 9, p. 1545-1550, 2015.

RICUCCI, D. *et al.* Histologic investigation of root canal–treated teeth with apical periodontitis: a retrospective study from twenty-four patients. **Journal of Endodontics**, v. 35, n. 4, p. 493-502, 2009.

RIOS, M. de A. *et al.* Efficacy of 2 reciprocating systems compared with a rotary retreatment system for gutta-percha removal. **Journal of endodontics**, v. 40, n. 4, p. 543-546, 2014.

RÖDIG, T. *et al.* Comparison of hand and rotary instrumentation for removing gutta-percha from previously treated curved root canals: a microcomputed tomography study. **International Endodontic Journal**, v. 47, n. 2, p. 173-182, 2014.

RUBINO, G. A. *et al.* Micro-CT Evaluation of Gutta-Percha Removal by Two Retreatment Systems. **Iranian Endodontic Journal**, v. 13, n. 2, p. 221-227, 2018.

SAE-LIM, V. *et al.* Effectiveness of ProFile. 04 taper rotary instruments in endodontic retreatment. **Journal of Endodontics**, v. 26, n. 2, p. 100-104, 2000.

SCARFE, W. C.; FARMAN, A. G. What is cone-beam CT and how does it work?. **Dental Clinics of North America**, v. 52, n. 4, p. 707-730, 2008.

SCHIRRMEISTER, J. F. *et al.* Efficacy of different rotary instruments for gutta-percha removal in root canal retreatment. **Journal of Endodontics**, v. 32, n. 5, p. 469-472, 2006.

SILVA, B. M. *et al.* Effectiveness of ProTaper, D-RaCe, and Mtwo retreatment files with and without supplementary instruments in the removal of root canal filling material. **International Endodontic Journal**, v. 45, n. 10, p. 927-932, 2012.

SIQUEIRA, José F. J. R.; ALVES, Flávio RF; RÔÇAS, Isabela N. Pyrosequencing analysis of the apical root canal microbiota. **Journal of Endodontics**, v. 37, n. 11, p. 1499-1503, 2011.

SOMMA, Francesco *et al.* The effectiveness of manual and mechanical instrumentation for the retreatment of three different root canal filling materials. **Journal of Endodontics**, v. 34, n. 4, p. 466-469, 2008.

STABHOLZ, A.; FRIEDMAN, S. Endodontic retreatment—case selection and technique. Part 2: treatment planning for retreatment. **Journal of Endodontics**, v. 14, n. 12, p. 607-614, 1988.

TABASSUM, S.; KHAN, F. R. Failure of endodontic treatment: The usual suspects. **European Journal of Dentistry**, v. 10, n. 1, p. 144-147, 2016.

TAHA, Nessrin A.; OZAWA, Toshiko; MESSER, Harold H. Comparison of three techniques for preparing oval-shaped root canals. **Journal of endodontics**, v. 36, n. 3, p. 532-535, 2010.

WALTON, R. E.; PASHLEY, D. H.; OGILVIE, A. L. Histologia e fisiologia da polpa dental. Ingle JI; Taintor JF. Endodontia.. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, v. 3, p. 264-290, 1989.

WEISSTEIN, E. W. "Surface of Revolution." From **MathWorld** - A Wolfram Web Resource. Disponível em: <<http://mathworld.wolfram.com/SurfaceofRevolution.html>>. Acesso em: maio 2018.

WU, M. K.; WESSELINK, P. R. A primary observation on the preparation and obturation of oval canals. **International Endodontic Journal**, v. 34, n. 2, p. 137-141, 2001.

YILMAZ, Ayca *et al.* Evaluation of Dentin Defect Formation during Retreatment with Hand and Rotary Instruments: A Micro-CT Study. **Scanning**, v. 2017, p. 1-7 2017.

YÜRÜKER, Sinan *et al.* Efficacy of combined use of different nickel-titanium files on removing root canal filling materials. **Journal of Endodontics**, v. 42, n. 3, p. 487-492, 2016.

ZUOLO, A. de S. *et al.* Evaluation of the efficacy of TRUShape and Reciproc file systems in the removal of root filling material: an ex vivo micro-computed tomographic study. **Journal of Endodontics**, v. 42, n. 2, p. 315-319, 2016.

ANEXO

Anexo 1: Ata de defesa do TCC



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE ODONTOLOGIA
DISCIPLINA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ODONTOLOGIA

ATA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos quatro dias do mês de outubro de dois mil e dezoito, às dezesseite horas e trinta minutos, em sessão pública no Auditório do Centro de Ciências da Saúde desta Universidade, na presença da Banca Examinadora presidida pelo Professor Dr. Eduardo Antunes Bortoluzzi e pelos examinadores Cleonice da Silveira Teixeira e Leticia Ruhland, a aluna Heloise Diene de Paula apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação intitulado "Avaliação da eficácia de sistemas rotatórios de Niti na desobturação e reparo de canais ovalados por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico", como requisito curricular indispensável à aprovação na Disciplina de Defesa do TCC e a integralização do Curso de Graduação em Odontologia. A Banca Examinadora, após reunião em sessão reservada, deliberou e decidiu pela Aprovado do referido Trabalho de Conclusão do Curso, divulgando o resultado formalmente a aluna e aos demais presentes, e eu, na qualidade de presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais componentes da Banca Examinadora e pela aluna orientanda.

Professor Doutor Eduardo Antunes Bortoluzzi

Professora Doutora Cleonice da Silveira Teixeira

Doutora Leticia Ruhland

Heloise Diene de Paula