



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

ALLANA AGNES PEREIRA DE MELO

**AVALIAÇÃO DA INCIDÊNCIA DE MICRO TRINCAS DENTINÁRIAS
APÓS INSTRUMENTAÇÃO RECÍPROCANTE E ROTATÓRIA**

2019

ALLANA AGNES PEREIRA DE MELO

**AVALIAÇÃO DA INCIDÊNCIA DE MICRO TRINCAS DENTINÁRIAS APÓS
INSTRUMENTAÇÃO RECÍPROCANTE E ROTATÓRIA**

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.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Galera da Silva

São José dos Campos

2019

Instituto de Ciência e Tecnologia [internet]. Normalização de tese e dissertação [acesso em 2019]. 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).

Melo, Allana Agnes Pereira de

Avaliação da incidência de micro trincas dentinárias após instrumentação recíprocante e rotatória / Allana Agnes Pereira de Melo. - São José dos Campos : [s.n.], 2019.
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, 2019.
Orientador: Eduardo Galera Da Silva.

1. Instrumentação rotatória. 2. Instrumentação recíprocante. 3. Preparo do canal radicular. 4. Trinca dentinária. I. Silva, Eduardo Galera Da, orient. II. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos. III. Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - Unesp. IV. Universidade Estadual Paulista (Unesp). V. Título.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Eduardo Galera da Silva (Orientador)

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Instituto de Ciência e Tecnologia

Campus de São José dos Campos

Prof. Dr. Claudio Hideki Kubo

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Instituto de Ciência e Tecnologia

Campus de São José dos Campos

Prof. Dr. Rodrigo Máximo de Araújo

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Instituto de Ciência e Tecnologia

Campus de São José dos Campos

São José dos Campos, 14 de agosto de 2019.

DEDICATÓRIA

À Deus, que está sempre presente, guiando e iluminando a minha vida, me protegendo e sustentando em todos os momentos.

Aos meus pais, Gisele e Fabrício, por todo amor, carinho, compreensão, incentivo e cuidado.

Ao meu irmão, Fabrício Filho, pela ajuda, amor e paciência.

Aos meus familiares e amigos, pelo incentivo e amor.

Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por toda essa jornada. Sem Ele nada disso seria possível.

À minha mãe, Gisele, por todo amor e dedicação, por toda paciência e incentivo nesse período, que não foi nem um pouco fácil. Se não fosse por seu apoio, não conseguiria. Meu amor e minha gratidão eternos!

Ao meu pai, Fabrício, por todo apoio, conselhos e paciência, por sempre me incentivar a fazer o que me faz feliz.

Ao meu irmão, Fabrício Filho, por toda ajuda e apoio durante o curso, por toda a paciência e palavras de incentivo.

À minha amiga e dupla, desde a faculdade, Beatriz. Obrigada por ter entrado nessa jornada comigo, e por sempre me incentivar a ir adiante. Nem tudo saiu como gostaríamos, mas mesmo assim, manteve seu apoio, incentivo e carinho, estando sempre presente.

Aos meus queridos amigos: Gabriela, Amanda, Marian, Luan, Fernanda, Letícia. Obrigada pela ajuda, incentivo, carinho e paciência, e por compreenderem minha ausência ao longo desses dois anos.

Amo vocês!

Aos meus amigos e colegas de turma do Mestrado: Cláudia, Fernanda, Roberta, Ellen, Luigi, Vanessa, Walter, Juliana, Douglas e Constantino. Obrigada por compartilharem o caminho, por toda ajuda. Vocês tornaram os dias mais leves.

Ao meu orientador, Prof. Eduardo Galera, por toda ajuda, pelas palavras de incentivo, mesmo nos momentos mais difíceis, nunca desistindo do trabalho. Obrigada pela confiança em mim, e no meu trabalho. Ao longo desses dois anos aprendi e cresci muito, graças aos seus conselhos, me mostrando que sempre somos capazes de fazer o melhor. Muito obrigada!

À querida Profa. Ana Paula, por tudo! Desde o início do trabalho, pelas palavras de incentivo e preocupação nos momentos mais difíceis; pelo carinho e dedicação que teve à minha orientação. Obrigada pelos conselhos, pela confiança, pelas broncas, pela ajuda. Sem você esse trabalho, certamente, não seria possível. Todo meu carinho e minha admiração pela pessoa e profissional que você é!

Ao querido Prof. Sérgio Lúcio, por toda ajuda e carinho. Sempre muito disposto a colaborar e acrescentar. Sempre pronto a ensinar, pacientemente, agradeço pelo incentivo, pelas palavras de ânimo, e por toda a paciência e dedicação. Obrigada pela confiança.

Ao querido Prof. Tarcísio, que me acompanha desde a Graduação, pelas palavras de apoio e carinho, sempre me incentivando a perseverar no objetivo. Muito obrigada por toda sua ajuda e conselhos.

Ao Prof. Luiz (Pir), por toda ajuda, sempre disposto a ajudar e ensinar, e por todas as palavras de incentivo e ânimo!

Ao Prof. Ivan, pela ajuda no trabalho, e acima de tudo pelo bom humor, paciência e disposição em colaborar!

Ao Instituto de Ciência e Tecnologia do Campus de São José dos Campos – UNESP, e todos que, de alguma forma, fizeram parte dessa jornada.

Em especial, agradeço aos Docentes do Programa de Pós-Graduação: Prof. Rodrigo Máximo, Prof. João Maurício, Profa. Paula Komori, Prof. Rubens Tango, Prof. José Amorim, Prof. Eduardo Uemura. Obrigada pelos

ensinamentos, conselhos, palavras de ânimo e incentivo.

Aos funcionários da Pós-Graduação: Bruno, Carolina e Sandra, por estarem sempre dispostos a ajudar, com muita dedicação e atenção.

Aos funcionários e técnicos: Fernanda, Josiana, Alex, Conceição, Guilherme, Elizabete e Selma, por toda a ajuda e disponibilidade.

Enfim, agradeço a todos que colaboraram de alguma forma com a realização deste trabalho.

Meu muito obrigada a todos vocês, com muito amor e carinho!

“Amai-vos, eis o primeiro ensinamento. Instruí-vos, eis o segundo.”

Allan Kardec

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	5
RESUMO	6
ABSTRACT	7
1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 Incidência de micro trincas dentinárias.....	10
2.2 Propriedades e superfície dos instrumentos.....	14
3 PROPOSIÇÃO	17
4 MATERIAL E MÉTODOS	18
4.1 Seleção dos dentes.....	18
4.2 Preparo dos canais radiculares.....	20
4.3 Análise dos instrumentos em Estereomicroscópio e MEV.....	24
4.4 Análise da incidência de micro trincas dentinárias por TCFC.....	27
4.5 Análise da incidência de micro trincas dentinárias em Estereomicroscópio.....	28
4.6 Análise Estatística.....	28
5 RESULTADOS	30
5.1 Quanto à formação de micro trincas.....	30
5.2 Quanto à superfície dos instrumentos.....	34
6 DISCUSSÃO	49
6.1 Incidência de formação de micro trincas dentinárias.....	49
6.2 Superfície dos instrumentos.....	52
7 CONCLUSÃO	54
REFERÊNCIAS	53
ANEXOS	56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EDTA - Ácido etilenodiamino tetraacético

TCFC - Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

MEV – Microscopia Eletrônica de Varredura

MicroCT – Microtomografia computadorizada

CAD – Comprimento aparente do dente

CD – Comprimento do dente

CT – Comprimento de trabalho

Melo AAP. Avaliação da incidência de micro trincas dentinárias após instrumentação recíproca e rotatória [dissertação]. São José dos Campos (SP): Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia; 2019.

RESUMO

Para que o tratamento endodôntico tenha sucesso, buscam-se meios de realizar uma limpeza eficiente e modelagem adequada do canal radicular. No entanto, na prática clínica, alguns problemas podem ser encontrados durante a instrumentação, sendo um deles a formação de micro trincas e linhas de fratura, que podem evoluir após o estresse causado pelas forças oclusais e resultar em uma fratura completa da raiz. O presente estudo teve por objetivo avaliar a incidência de micro trincas dentinárias em 48 incisivos inferiores humanos extraídos, utilizando estereomicroscópio e Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC), após o preparo do canal radicular com o sistema ProDesign S (Easy Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, MG, Brasil) em movimento rotatório e recíproca, o sistema ProDesign R (Easy Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, MG, Brasil) em movimento recíproca e o sistema Reciproc (VDW, Munich, Germany) em movimento recíproca. Além disso, buscou-se analisar a superfície dos instrumentos quando sem uso, após o primeiro uso, e sucessivamente até o terceiro uso, através de estereomicroscópio e microscopia eletrônica de varredura. Os resultados foram submetidos à análise estatística por meio da Prova de Friedman. Houve formação de micro trincas dentinárias em todos os grupos avaliados em Estereomicroscópio após o preparo do canal radicular utilizando o sistema ProDesign S em movimento rotatório e recíproca, o sistema ProDesign R em movimento recíproca e o sistema Reciproc em movimento recíproca; porém sem diferenças estatisticamente significantes entre eles. Não foram observadas micro trincas dentinárias na análise em TCFC. Nenhum dos instrumentos analisados apresentou fraturas na superfície, porém ocorreu deformação por torção nas lâminas de corte após o terceiro uso na análise em Estereomicroscópio e MEV em todos os grupos. Na análise em MEV foram observadas trincas na superfície de instrumentos ProDesign S (em movimento rotatório) e ProDesign R (em movimento recíproca) após o terceiro uso.

Palavras-chave: Instrumentação rotatória. Instrumentação recíproca. Preparo do canal radicular. Trinca dentinária.

Melo AAP. *Evaluation of the incidence of dentin micro cracks after reciprocating and rotatory instrumentation [dissertation]. São José dos Campos (SP): São Paulo State University (Unesp), Institute of Science and Technology; 2019.*

ABSTRACT

So that the endodontic treatment is successful, means to achieve an efficient cleaning and proper modeling of root canal are sought. However, in clinical practice, some problems may be encountered during the instrumentation, one of them being the formation of micro cracks and lines of fracture, which may evolve after the stress caused by occlusal forces and result in a complete root fracture. The objective of this study is to evaluate the incidence of dentin micro cracks in 48 extracted human incisors using stereomicroscope and cone beam computed tomography (TCFC), after the root canal preparation with ProDesign S system (Easy Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, MG, Brazil), in rotatory and reciprocating movement, ProDesign R system (Easy Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, MG, Brazil) in reciprocating movement and Reciproc system (VDW, Munich, Germany) in reciprocating movement. In addition, it was aimed to analyze the instruments surface when without use, after first use, and successively until the third use, through a stereomicroscope and scanning electron microscopy. The results will be subjected to statistical analysis by means of the Friedman test. Dentin micro cracks were formed in all groups evaluated in a stereomicroscope after root canal preparation using the ProDesign S system in rotating and reciprocating motion, the ProDesign R system in reciprocating motion and the Reciproc system in reciprocating motion; but without statistically significant differences between them. No dentinal micro cracks were observed in the CBCT analysis. None of the instruments analyzed presented surface fractures, but torsional deformation occurred on the cutting blades after the third use in the stereomicroscope and SEM analysis in all groups. In the SEM analysis, cracks were observed on the surface of ProDesign S (rotating) and ProDesign R (reciprocating) instruments after the third use.

Keywords: Rotary instrumentation. Reciprocating instrumentation. Root canal preparation. Dentinal crack.

1 INTRODUÇÃO

Para que o tratamento endodôntico tenha sucesso, buscam-se meios de realizar uma limpeza eficiente e modelagem adequada do canal radicular, com o objetivo de eliminar o tecido pulpar, microrganismos e demais detritos do sistema de canais, possibilitando um preenchimento adequado do canal no momento da obturação (Khoshbin et al., 2018). Para tanto, devem ser utilizados instrumentos que mantenham íntimo contato com as paredes do canal radicular, de forma que se conserve a estrutura remanescente para sustentar as cargas mastigatórias que serão recebidas após a reabilitação do elemento.

Buscando eficiência, bem como ganho de tempo do profissional, têm-se difundido cada vez mais os preparos automatizados dos canais radiculares, que com os sistemas rotatórios e reciprocantes revolucionaram a Endodontia, reduzindo o risco de problemas decorrentes do preparo biomecânico em comparação com os instrumentos manuais (Khoshbin et al., 2018).

As ligas de Ni-Ti vem sendo amplamente estudadas e utilizadas em Endodontia (Walia et al., 1988), já que nestes instrumentos observam-se até três vezes maior elasticidade e resistência à flexão e à torção quando comparados aos instrumentos fabricados em aço inoxidável. Além disso, diversos estudos vêm sendo realizados nos últimos anos, de forma que se desenvolvam técnicas e conceitos para instrumentação, para que o preparo do canal radicular, bem como sua desinfecção, sejam cada vez mais eficientes (De-Deus et al., 2016, Bayran et al., 2017, Kesim et al., 2017).

No entanto, na prática clínica, alguns problemas podem ser encontrados durante a instrumentação, mesmo com os instrumentos fabricados em Ni-Ti, devido às suas propriedades físicas. Um desses problemas é a formação de micro trincas e linhas de fratura dentinárias (Pryia et al., 2014; Bahrami et al., 2017; Kesim et al., 2017; Khoshbin et al., 2018). Essas microfissuras podem evoluir após o estresse causado pelas forças oclusais, e resultar em fratura completa da raiz, tornando necessária a exodontia do dente em tratamento (Kesim et al., 2017).

Encontram-se estudos sobre a formação de micro trincas dentinárias após diferentes tipos de preparo do canal radicular, ocorrendo variabilidade de 0-80% nos resultados quanto à formação das mesmas (Ustun et al., 2015). É possível observar a proliferação de microrganismos através de linhas de fratura, levando ao estabelecimento de biofilme na superfície radicular, além da possibilidade dessas linhas de fratura se propagarem ao longo da raiz, causando uma fratura vertical (Oliveira et al., 2017), o que pode resultar na perda do elemento dentário.

Os dentes trincados são um desafio na clínica diária. Para diagnosticar a ocorrência de trincas podem ser utilizados alguns métodos, entre eles a radiografia periapical convencional, que é ineficiente no diagnóstico adequado da presença de trincas em dentina. Pode-se utilizar também a transiluminação, uso de sonda periodontal, coloração com azul de metileno, exploração cirúrgica, ou uso da microscopia operatória (Oliveira et al., 2017). No entanto, a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) tem se mostrado o método diagnóstico mais eficiente, podendo fornecer imagens de alta qualidade, em diversos sentidos e cortes, sendo mais precisa e possibilitando uma visualização 3D do dente em avaliação (Oliveira et al., 2017; Jainaen et al., 2018).

Sendo assim, o objetivo desse estudo foi avaliar a incidência de micro trincas dentinárias após o preparo do canal radicular utilizando sistemas de limas em movimentos rotatórios e reciprocantes. Além disso, buscou-se analisar a superfície dos instrumentos quando sem uso, após o primeiro uso, e sucessivamente até o terceiro uso, através de estereomicroscópio e microscopia eletrônica de varredura. Considerando uma hipótese nula, não haverá diferença significativa entre os grupos quanto à formação de micro trincas dentinárias.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Incidência de micro trincas dentinárias

A formação de micro trincas dentinárias após diferentes tipos de preparo do canal radicular mostra uma ocorrência com variabilidade de 0-80%, tornando-se um achado clinicamente relevante (Ustun et al., 2015).

Capar et al. (2014) avaliaram a incidência de trincas na dentina radicular após o preparo do canal utilizando três diferentes sistemas de instrumentação. Para tanto, foram utilizados cem pré molares inferiores extraídos, sendo 25 dentes adotados como controle negativo (sem preparo), 25 dentes como controle positivo (preparo utilizando ProTaper Universal) e os 50 dentes restantes foram divididos em outros dois grupos. Após o preparo do canal radicular, as raízes foram seccionadas perpendicularmente ao longo eixo do dente a 2, 4, 6 e 8mm do ápice, e os fragmentos foram analisados em estereomicroscópio. Não foram observadas fraturas radiculares em nenhum grupo; não foram encontradas trincas no grupo controle negativo (sem preparo); o grupo controle positivo (ProTaper Universal) apresentou maior incidência de trincas (56%), enquanto os grupos experimentais (ProTaper Next e HyFlex) apresentaram uma menor incidência de trincas (28%), não havendo diferenças significativas entre os grupos experimentais. Dessa forma, pôde-se concluir que os instrumentos utilizados causaram trincas na dentina radicular, em maior ou menor porcentagem.

Jalali et al. (2015) compararam a formação de trincas dentinárias e linhas de fratura durante o preparo do canal radicular com três diferentes sistemas de NiTi: Reciproc, ProTaper Universal e MTwo. Cem pré molares inferiores, com canais únicos, foram selecionados e tiveram a coroa seccionada. Os dentes foram divididos em quatro grupos (n=25), sendo um grupo controle sem preparo. Após o preparo, os espécimes foram seccionados perpendicularmente ao longo eixo da raiz a 3, 5 e 9mm do ápice. Os fragmentos foram avaliados em estereomicroscópio (12x), e os dados foram analisados. Não foram observadas trincas no grupo controle, e não houve diferença significativa entre os grupos experimentais, considerando que todos

os sistemas causaram a formação de trincas dentinárias (ProTaper 24%; Mtwo 24%; Reciproc 4%).

Em 2015, De-Deus et al. avaliaram a incidência da formação de micro trincas dentinárias após o preparo do canal radicular com dois sistemas rotatórios (ProTaper Next e TF Adaptive), através de análise microtomográfica. Foram utilizados vinte raízes mesiais de molares inferiores (n=10), moderadamente curvas, de acordo com o sistema utilizado para o preparo. Os espécimes passaram por exame de microtomografia computadorizada antes e após os preparos. Observou-se a presença de micro trincas dentinárias nos exames pós operatórios, porém essas trincas já estavam presentes nos exames pré operatórios. Sendo assim, os autores concluíram que o preparo do canal com os sistemas ProTaper Next e TF Adaptive não induziu a formação de micro trincas dentinárias nos espécimes analisados.

Oliveira et al. (2017) realizaram um estudo visando comparar a formação de micro trincas apicais após o preparo do canal radicular utilizando instrumentação manual, rotatória e recíproca, em diferentes comprimentos de trabalho (CT), utilizando microtomografia computadorizada (micro-CT). Em um exame inicial, 17 (28,3%) espécimes apresentaram micro trincas antes da instrumentação. Foram utilizados sessenta incisivos inferiores, divididos aleatoriamente em 6 grupos (n=10), de acordo com o CT e o sistema utilizado: ProTaper Universal Manual, HyFlez CM e Reciproc. Após o preparo, os dentes foram submetidos a novo exame em micro-CT e avaliados quanto à formação de micro trincas na porção apical das raízes. Para todos os grupos, o número de espécimes apresentando micro trincas na região apical foi o mesmo que antes do preparo do canal. Pôde-se então concluir que, independente do comprimento de trabalho, nenhum dos sistemas utilizados produziu micro trincas na região apical.

Em 2017, Oliveira et al. realizaram um estudo com o objetivo de avaliar o efeito do preparo do canal radicular com sistemas recíprocos de instrumento único em diferentes comprimentos de trabalho, e sua relação com a formação de micro trincas dentinárias, utilizando imagens de microtomografia computadorizada (micro-CT). Foram utilizados 40 incisivos inferiores, divididos aleatoriamente em 4 grupos (n=10), de acordo com o comprimento de trabalho e sistema utilizado no preparo. Os exames em micro-CT foram realizados antes

e após os preparos. Foram detectadas, apenas, micro trincas que já existiam no exame pré operatório. O preparo do canal, independente do sistema utilizado e do comprimento de trabalho adotado, não foi associado à formação de micro trincas dentinárias.

Bayram et al. (2017) avaliaram a incidência de formação de micro trincas dentinárias após o preparo do canal radicular utilizando quatro sistemas de instrumentos em movimento rotatório (ProTaper Universal, ProTaper Gold, self-Adjusting File e XP-endo Shaper) e análise em micro tomografia computadorizada (micro-CT). Para tanto, foram utilizados quarenta pré molares inferiores extraídos, com canal único e raiz reta. Os dentes foram distribuídos, aleatoriamente, em quatro grupos experimentais (n=10), de acordo com o instrumento utilizado. Os espécimes passaram por exame em micro-CT antes e após o preparo do canal radicular. Concluiu-se que os sistemas utilizados não induziram à formação de novas micro trincas dentinárias em canais radiculares retos de pré molares inferiores.

Bayram et al. (2017) realizaram um estudo avaliando a incidência de formação de micro trincas dentinárias após o preparo do canal radicular utilizando quatro sistemas de instrumentos mecanizados (HyFlex CM, HyFlex EDM, Vortex Blue e TRUShape) e micro tomografia computadorizada (micro-CT). Para tanto, foram utilizados quarenta incisivos inferiores extraídos, com canal único e raiz reta. Os dentes foram distribuídos, aleatoriamente, em quatro grupos experimentais (n=10), de acordo com o instrumento utilizado. Os espécimes passaram por exame em micro-CT antes e após o preparo do canal radicular. Concluiu-se que os sistemas utilizados não induziram à formação de novas micro trincas dentinárias em canais radiculares retos de incisivos inferiores.

De-Deus et al. (2017) realizaram um estudo avaliando a formação de micro trincas dentinárias após o preparo do canal radicular utilizando os sistemas Reciproc e ProTaper Universal. Foram utilizados 16 pré molares, previamente escaneados em um exame de microtomografia computadorizada (micro-CT), divididos aleatoriamente em dois grupos experimentais (n=8) de acordo com o protocolo utilizado. Após os procedimentos de preparo, os espécimes foram escaneados em micro-CT, e as imagens obtidas foram avaliadas para identificar a presença de micro trincas dentinárias. No grupo

instrumentado com o sistema Reciproc nenhuma micro trinca foi observada, enquanto que no grupo utilizando ProTaper Universal 2,46% dos espécimes apresentaram alguma micro trinca. No entanto, todas as micro trincas observadas no segundo grupo correspondiam às imagens pré operatórias, ou seja, já estavam presentes. Dessa forma, pôde-se concluir que os sistemas Reciproc e ProTaper Universal não induziram a formação de micro trincas dentinárias.

Em 2017, Cassimiro et al. realizaram um trabalho com o objetivo de avaliar a incidência de formação de micro trincas dentinárias após o preparo do canal radicular com diferentes sistemas automatizados (ProTaper Next, K3XF e WaveOne Gold) utilizando tomografia computadorizada. Foram utilizados 60 incisivos inferiores de canal único, inspecionados em estereomicroscópio para avaliar a presença de linhas de fratura e fissuras pré existentes. As amostras foram divididas em três grupos experimentais (n=20). Os espécimes foram examinados por tomografia computadorizada de alta resolução antes e depois do preparo do canal radicular. Todos os defeitos encontrados nas imagens pós operatórias já estavam presentes nas imagens iniciais. Dessa forma, os autores concluíram que não houve correlação entre o preparo do canal e a formação de novas micro trincas dentinárias.

Em um estudo realizado por Bello et al. (2017), os autores avaliaram a incidência de micro trincas dentinárias e fraturas verticais da raiz após retratamento endodôntico. Foram utilizados 200 pré molares inferiores, sendo 40 deles selecionados como grupo controle (sem preparo). Os 160 dentes restantes foram preparados utilizando o sistema ProTaper e divididos de acordo com a técnica de obturação (80 foram obturados com compactação lateral e 80 com cone único). Após essa etapa, 40 dentes de cada grupo foram desobturados, re-preparados e, novamente obturados utilizando as técnicas de compactação lateral e cone único. Todos os dentes foram, então, submetidos a ciclagem mecânica, e seccionados a 3, 6 e 9 mm do ápice. Os espécimes foram examinados em estereomicroscópio, e observou-se que em tratamento ou retratamento endodôntico, a técnica utilizada não influenciou a formação de micro trincas dentinárias.

Em 2019, Çapar et al. realizaram um estudo comparando microtomografia computadorizada, TCFC, estereomicroscópio e MEV para a detecção da formação de micro trincas dentinárias e o efeito dos diferentes segmentos apicais nessa formação de defeitos dentinários. Para tanto, 30 raízes mesiais de molares inferiores foram preparadas utilizando ProTaper Universal. Após o preparo, as amostras foram escaneadas em TCFC e micro-CT, e então seccionadas para análise em estereomicroscopia e MEV. Não houve diferenças estatisticamente significantes entre os métodos micro-CT e estereomicroscopia. A análise em MEV mostrou uma porcentagem significativamente maior de micro trincas dentinárias, porém o procedimento de secagem das amostras pode causar novas micro trincas.

Çakici et al. (2019) avaliaram a taxa de microtrincas recém-formadas durante a instrumentação do canal radicular usando ProTaper Next, Reciproc, e Self-Adjusting File, utilizando micro-CT. Trinta raízes mesiais de molares inferiores foram distribuídas aleatoriamente em 3 grupos de acordo com o sistema de instrumentação utilizado. Os exames pré e pós-operatórios foram obtidos, e imagens de secção transversal foram examinadas para identificar a presença de micro trincas dentinárias formadas. Os sistemas de arquivos Reciproc e Self-Adjusting causaram uma taxa mais alta de micro trincas em comparação com o sistema ProTaper Next.

2.2 Propriedades e superfície dos instrumentos

Os preparos automatizados dos canais radiculares têm se difundido cada vez mais com os sistemas rotatórios e reciprocantes. Estes sistemas mostram diversas vantagens, reduzindo o risco de problemas decorrentes do preparo biomecânico em comparação com os instrumentos manuais (Khoshbin et al., 2018).

Hanan et al. (2015) avaliaram a presença de detritos, defeitos e deformações em instrumentos reciprocantes, antes e depois do preparo do canal radicular, em microscopia eletrônica de varredura (MEV). Os 26 instrumentos analisados foram divididos em dois grupos: Wave One (n=13) e Reciproc (n=13), e examinados em MEV (150x) a 2 e 4mm da ponta. Todos os

instrumentos apresentaram detritos antes e após o uso. Os instrumentos Reciproc apresentaram uma taxa menor de defeitos e deformações.

Em 2016, Jardine et al. realizaram um estudo visando avaliar o transporte apical, o tempo de trabalho, e a deformação e fratura de três instrumentos (Wizard Navigator, WaveOne e ProTaper Universal). Para tanto, foram utilizadas trinta e seis raízes méso-vestibulares de molares superiores, que passaram por um exame de microtomografia computadorizada (micro-CT), e em seguida foram divididos em três grupos. Após preparados, cronometrando o tempo de trabalho, os espécimes passaram por um novo exame de micro-CT. Já os instrumentos foram submetidos a microscopia eletrônica de varredura (MEV) antes e após o uso. Tanto a deformação dos instrumentos, quanto fraturas foram descritas. Foram observadas pequenas diferenças em toda a área superficial, em todos os instrumentos.

De-Deus et al. (2016) avaliaram a efetividade e a taxa de fratura de quatro instrumentos de NiTi (ScoutRace, ProDesign, Mtwo e ProGlider), em movimento rotatório, durante a realização da etapa de *pathfinding*. Foram utilizados molares superiores (n=120) e molares inferiores (n=120), distribuídos aleatoriamente em 4 grupos experimentais, sendo n=60 (30 molares superiores e 30 molares inferiores). A taxa e a frequência de fratura dos instrumentos foram comparados, mostrando que a anatomia do canal radicular pode afetar a eficiência e o desempenho do sistema utilizado.

Em 2016, Coelho et al. avaliaram o desempenho dos sistemas WaveOne, ProDesign Logic e One Shape durante o preparo de canais radiculares. Quarenta e dois incisivos inferiores foram randomizados em três grupos, de acordo com os instrumentos avaliados. Foram realizadas tomografias computadorizadas (TCFC) das amostras antes e após os preparos. Não ocorreram fraturas ou perda do comprimento de trabalho em nenhum dos grupos. Os três sistemas permitiram um preparo clinicamente adequado e seguro dos canais, em todos os grupos testados.

Silva et al. (2018) avaliaram a fadiga cíclica de três instrumentos (ProDesign R, Reciproc Blue e WaveOne Gold) utilizados em movimento reciprocante. A resistência à fadiga cíclica foi testada medindo o tempo e o número de ciclos que o instrumento levava até a fratura. A superfície de fratura foi avaliada em microscópio eletrônico de varredura (MEV) e os resultados

foram analisados. Notou-se que o instrumento ProDesign R apresentou uma resistência à fadiga cíclica significativamente maior que os outros instrumentos testados.

Alcalde et al. (2017) avaliaram a resistência à fadiga cíclica e à torção de três sistemas de instrumentos únicos, utilizados em movimento recíprocante. Foram utilizados 60 instrumentos (n=20) dos sistemas Reciproc Blue, ProDesign R e WaveOne Gold. O teste para avaliar a resistência à fadiga cíclica foi realizado medindo o tempo que o instrumento levava até a fratura. Já o teste de torção avaliou o torque e o ângulo de rotação na fratura dos instrumentos. A superfície dos fragmentos foi avaliada em microscopia eletrônica de varredura (MEV). O sistema ProDesign R apresentou uma resistência à fadiga cíclica significativamente maior quando comparado aos demais instrumentos.

Machado et al. (2019) avaliou a ocorrência de alterações morfológicas na superfície dos instrumentos WaveOne e Reciproc quando utilizados no preparo de canais curvos, simulados com e sem trajetória de deslizamento, após o primeiro, segundo, e terceiros usos. Sessenta e quatro blocos de resina, que simularam canais radiculares curvos, foram utilizados. Cada instrumento foi utilizado três vezes, e após cada uso, foram analisados por MEV, a fim de investigar a ocorrência de alterações (fratura, torção e rachadura). Os instrumentos Reciproc exibiram desempenho superior em comparação com os instrumentos WaveOne. Ambos os instrumentos podem ser usados, com segurança, três vezes para preparar canais curvos.

Nishijo et al. (2018) realizaram um estudo com o objetivo de investigar as propriedades mecânicas relacionadas à flexibilidade e resistência à fratura de instrumentos com controle de memória. Foram avaliadas as cargas de flexão, a resistência à fadiga torcional/cíclica e as forças de parafusamento. Concluíram que os instrumentos utilizados em movimento recíprocante apresentam maior flexibilidade e resistência à fadiga cíclica.

3 PROPOSIÇÃO

Os objetivos deste estudo foram:

- avaliar a incidência de micro trincas dentinárias após o preparo do canal radicular utilizando o sistema ProDesign S em movimento rotatório e reciprocante, o sistema ProDesign R em movimento reciprocante e o sistema Reciproc em movimento reciprocante utilizando estereomicroscópio e tomografia computadorizada de feixe cônico;
- analisar a superfície dos instrumentos quando sem uso, após o primeiro uso, e sucessivamente até o terceiro uso, através de estereomicroscópio e microscopia eletrônica de varredura.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Esse projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto de Ciência e Tecnologia de São José dos Campos (Unesp), e aprovado, segundo Parecer 3.276.913 (Anexo A).

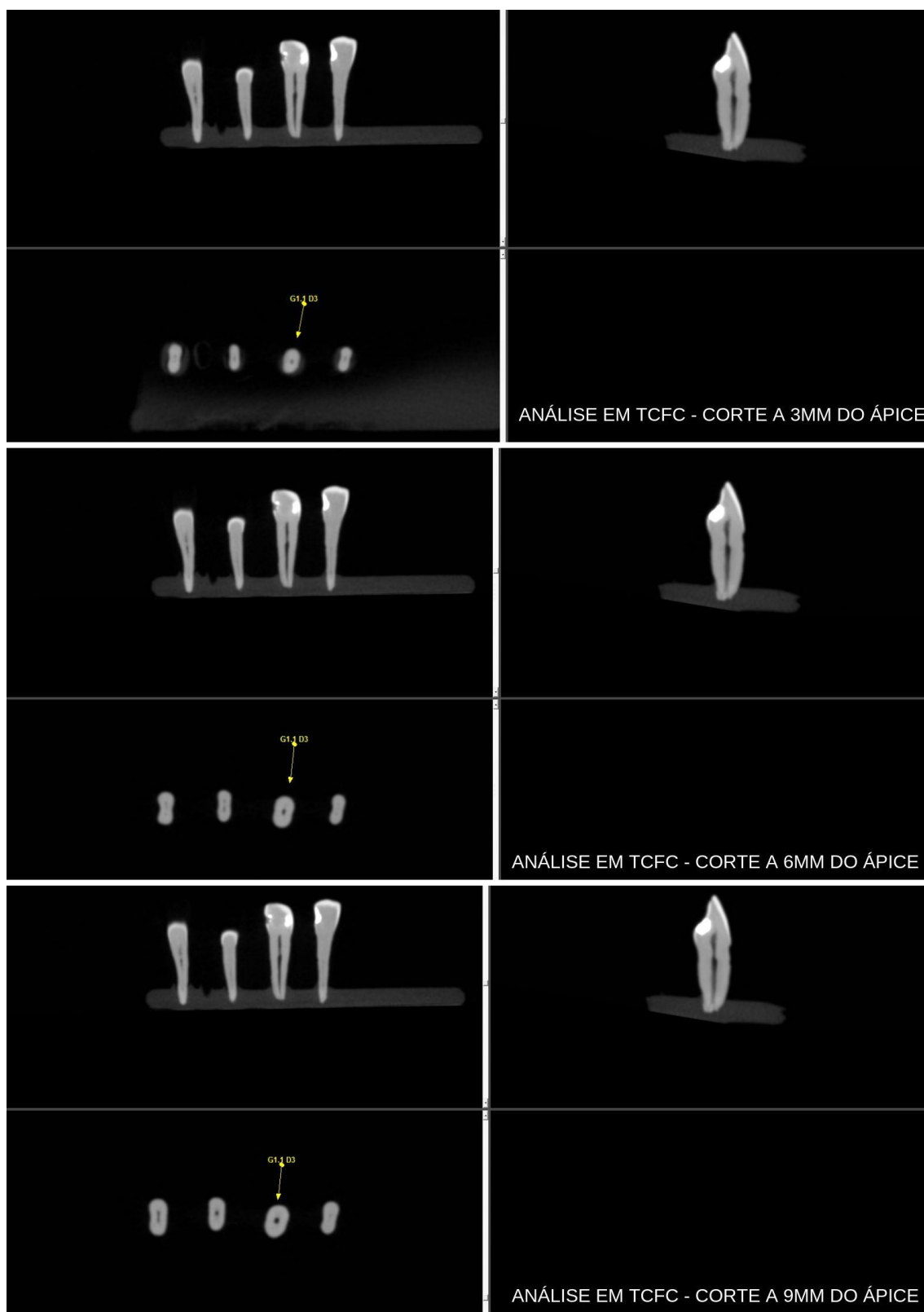
4.1 Seleção dos dentes

Para a realização desta pesquisa, foram selecionados 48 incisivos humanos inferiores extraídos por motivos periodontais. Os dentes foram limpos e armazenados em água destilada em sob refrigeração a 6^o C.

Todos os dentes foram radiografados no sentido mésio-distal para confirmar a presença de um único canal. As raízes foram avaliadas em estereomicroscópio (Stemi 2000-C, Zeiss, São Paulo, Brasil), com 12x de aumento, para excluir a presença de defeitos externos. Os dentes com tratamento endodôntico prévio, reabsorções internas e/ou externas e cáries radiculares foram excluídos do estudo.

Os dentes foram submetidos a uma análise inicial (controle) através de um exame de tomografia computadorizada de feixe cônico (i-CAT Next Generation), com cortes axiais realizados a 3mm, 6mm e 9mm do ápice radicular (Figura 1), visando obter imagens de controle quanto à existência prévia de micro trincas dentinárias. Após as análises iniciais, e para garantir a padronização, as coroas foram seccionadas, sob refrigeração, em baixa rotação, mantendo um comprimento aproximado das raízes em 17mm.

Figura 1 - Obtenção das imagens iniciais em TCFC



Legenda: Imagens iniciais em TCFC.
Fonte: Elaborado pelo autor.

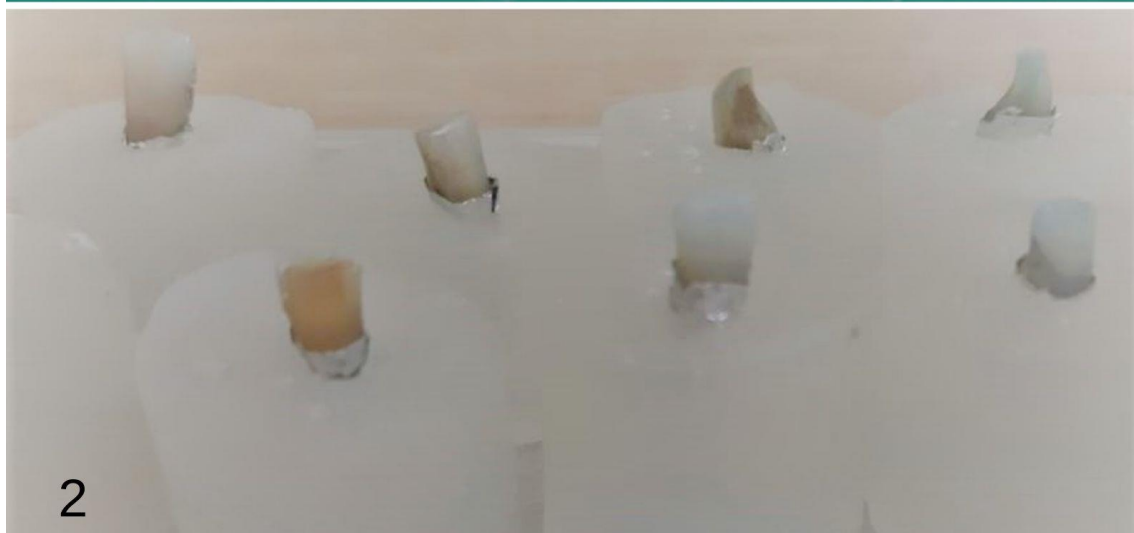
4.2 Preparo dos canais radiculares

Os canais radiculares foram acessados utilizando uma ponta diamantada esférica 1014, brocas Gates-Glidden número 2 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) no terço cervical dos canais, e explorados inicialmente com limas tipo Kerr # 15 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland). Os canais foram irrigados com solução de hipoclorito de sódio 2,5% (Asfer, São Caetano do Sul, SP, Brasil), utilizando uma seringa e uma agulha 30-G (Navitips, Ultradent, Indaiatuba, SP).

A determinação do comprimento de trabalho foi realizada inserindo uma lima tipo Kerr # 15 (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland) no canal radicular até que sua extremidade fosse visualizada no forame apical. Dessa medida foi reduzido 1mm, estabelecendo o CT em +/- 16mm. Essa medida foi transferida aos instrumentos endodônticos para a realização do preparo biomecânico dos canais radiculares. Foi realizada uma instrumentação inicial, na medida do CD, utilizando limas tipo Kerr # 15 e 20.

As raízes foram cobertas com uma única camada de papel alumínio e incluídas em resina acrílica (Clássico, Campo Limpo Paulista, São Paulo, Brasil), utilizando uma matriz padrão de silicone, com cilindros preenchidos com a resina acrílica, e tiveram os dentes inseridos posteriormente. Os espécimes foram removidos do cilindro, e a folha de papel alumínio foi retirada. Para simular o ligamento periodontal, o espaço deixado pela folha de papel alumínio foi preenchido com uma fina camada de silicone de impressão (Kulzer, Hanau, Alemanha) (Figura 2).

Figura 2 - Sequência do preparo das amostras



Legenda: Sequência do preparo das amostras: 1 - Dentes envolvidos em papel alumínio incluídos em uma matriz de silicone preenchida com resina acrílica; 2 - Dentes já incluídos na resina acrílica; 3 - Preenchimento com silicone simulando o espaço do ligamento periodontal. Fonte: Elaborado pelo autor.

Os dentes e os instrumentos foram divididos em 4 grupos (n=12), de acordo com o tipo de instrumentação e com o número de usos dos instrumentos, sendo: G1- Reciproc (VDW, Munique, Alemanha) em movimento reciprocante, G2- ProDesign R (Easy Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, MG, Brasil) em movimento reciprocante, G3- ProDesign S (Easy Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, MG, Brasil) em movimento reciprocante, G4- ProDesign S (Easy Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, MG, Brasil) em movimento rotatório.

Um instrumento R25 Reciproc (25/0.08) foi utilizado em movimento reciprocante (*in-and-out pecking motion*) com aproximadamente 3mm de amplitude e leve pressão apical até alcançar o comprimento de trabalho.

Um instrumento ProDesign R (25/0.08) foi utilizado em movimento reciprocante (*in-and-out pecking motion*) com aproximadamente 3mm de amplitude e leve pressão apical até alcançar o comprimento de trabalho.

Um instrumento ProDesign S (25/0.08) foi utilizado em movimento reciprocante (*in-and-out pecking motion*) com aproximadamente 3mm de amplitude e leve pressão apical até alcançar o comprimento de trabalho.

Um instrumento ProDesign S (25/0.08) foi utilizado em movimento rotatório com aproximadamente 3mm de amplitude e leve pressão apical até alcançar o comprimento de trabalho.

A instrumentação dos canais radiculares foi realizada com um motor de baixo torque (VDW Silver, VDW, Munique Alemanha) seguindo as orientações do fabricante para cada sistema (Figura 3). Todos os preparos foram realizados por um único operador e cada instrumento foi utilizado para preparar 3 canais radiculares. A irrigação foi realizada com 15ml de hipoclorito de sódio 2,5% (Asfer, São Caetano do Sul, SP, Brasil) por canal, utilizando uma seringa e uma agulha 30-G (Navitips, Ultradent, Indaiatuba, SP) entre o uso de cada instrumento ou após 3 movimentos de *pecking*.

Figura 3 - Motor utilizado para o preparo das amostras



Legenda: Motor de baixo torque utilizado para o preparo dos canais radiculares.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Dentro de cada grupo experimental, os espécimes foram numerados de 1 a 4, seguindo o número de vezes que cada instrumento foi utilizado, de acordo com o Quadro 1.

Quadro 1 - Divisão dos dentes de acordo com o número de usos do instrumento.

1º uso	2º uso	3º uso
1-4	1-4	1-4

Legenda: Divisão dos dentes de acordo com o número de usos do instrumento.
Fonte: Elaborado pelo autor.

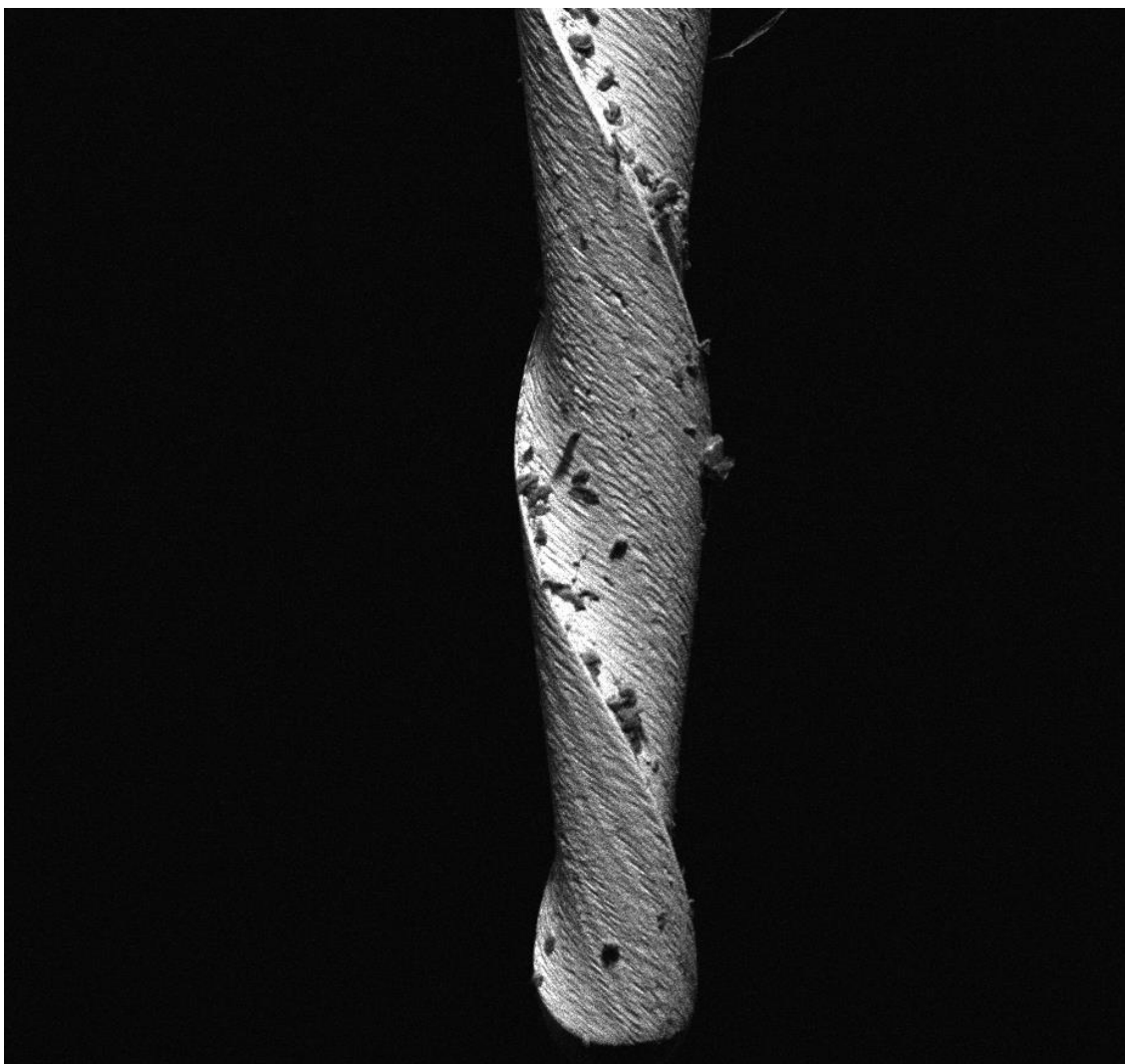
A irrigação final foi realizada com 5 ml de EDTA 17% (Biodinâmica, São Paulo, Brasil) por 3 min. seguido por 5 ml de água destilada.

4.3 Análise dos instrumentos em Estereomicroscópio e MEV

Antes do preparo dos canais radiculares, todos os instrumentos endodônticos foram avaliados em Estereomicroscópio e em Microscopia Eletrônica de Varredura (FEI, Inspect S50) (Figura 4).

Foram obtidas fotografias em Estereomicroscópio (Zeiss, São Paulo, Brasil), com aumento de 12x, da extremidade até 9mm da parte ativa de cada instrumento. As fotografias em Estereomicroscópio foram realizadas em 4 momentos: antes da instrumentação, após o primeiro uso e após o segundo e terceiro usos (Figura 5).

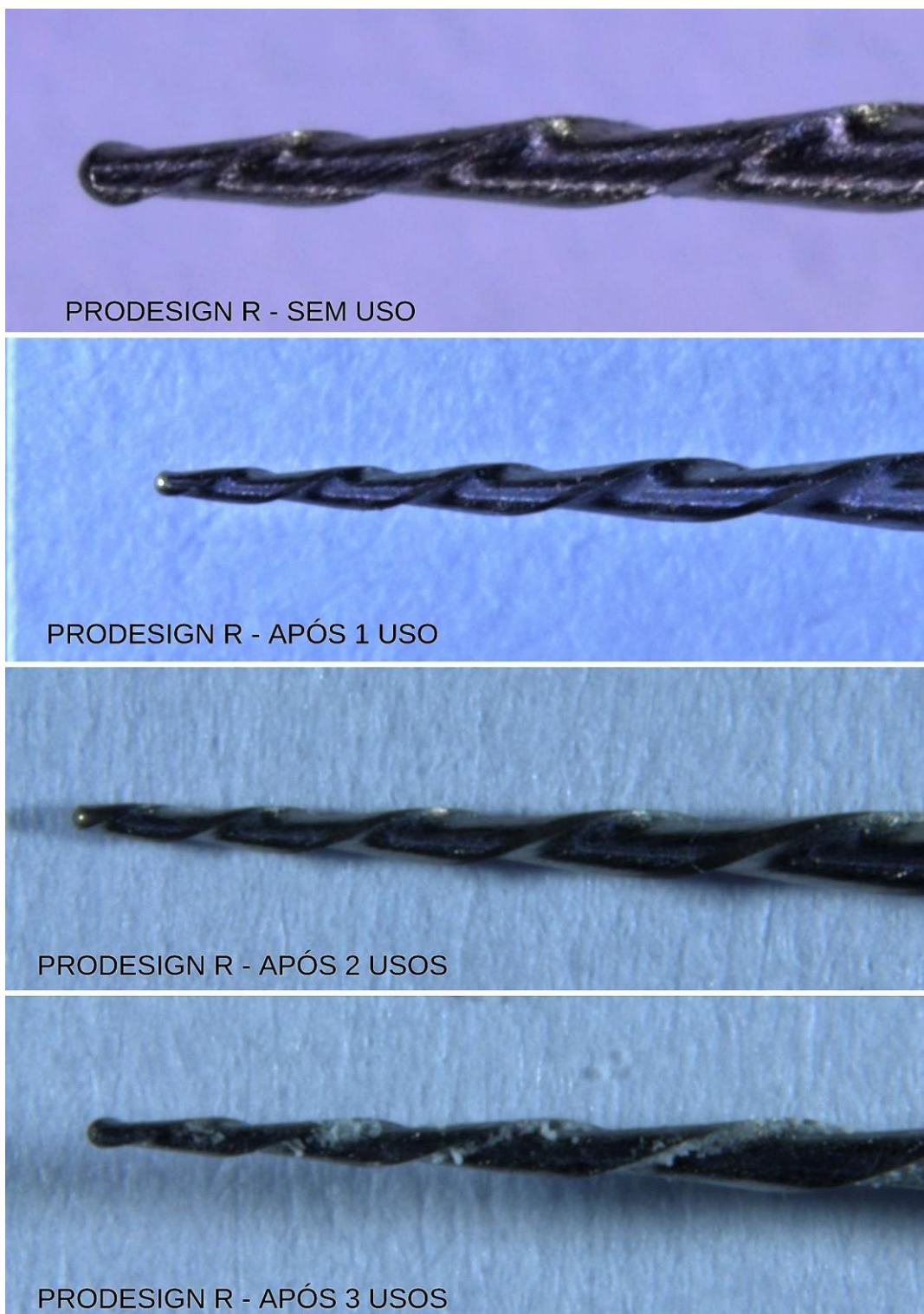
Figura 4 - Imagem obtida em MEV



Legenda: Imagem obtida por MEV (150x) do instrumento ProDesign R sem uso - análise inicial.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 5 - Imagem obtida em estereomicroscópio



Legenda: Imagem obtida em estereomicroscópio (12x) após cada uso do instrumento ProDesign R.

Fonte: Elaborado pelo autor.

As fotografias em MEV foram realizadas no microscópio, com aumento de 150x, da extremidade até 9 mm da parte ativa de cada

instrumento. As fotografias em MEV foram realizadas em 2 momentos: antes da instrumentação e após o terceiro uso (De-Deus et al., 2016).

Quanto às deformações (alterações na superfície), os instrumentos foram avaliados considerando o contato com as paredes do canal radicular, no terço cervical, médio e apical, com 3mm (apical), 6mm (médio) e 9mm (cervical) da ponta, considerando os seguintes defeitos: fratura, torção e trincas/fraturas de partes da superfície de corte (Machado et. al, 2019).

4.4 Análise da incidência de micro trincas dentinárias por TCFC

Finalizados os procedimentos de instrumentação, todos os espécimes foram novamente avaliados por TCFC nos cortes de 3mm, 6mm e 9mm do ápice radicular. As imagens obtidas antes e após a instrumentação dos canais radiculares foram analisadas por 3 examinadores para detectar a presença ou não de micro trincas nos segmentos avaliados.

As micro trincas foram classificadas de acordo com Bürklein et al. (2013) em:

- 1) Trinca incompleta: linha que se estende do canal radicular até a dentina sem alcançar a superfície externa da raiz;
- 2) Trinca completa: linha que se estende do canal radicular até a superfície externa da raiz;
- 3) *Craze line*: outras linhas que não alcançam a superfície da raiz ou se estendem da superfície externa até a dentina mas não alcançam o canal radicular.

4.5 Análise da incidência de micro trincas dentinárias em Estereomicroscópio

Após as análises por TCFC, todos os espécimes foram seccionados, em alta rotação, utilizando uma ponta diamantada tronco cônica, a 3mm, 6mm e 9mm do ápice. Os cortes foram avaliados em Estereomicroscópio (Zeiss, São Paulo, Brasil), com um aumento de 12x.

As imagens obtidas após a instrumentação dos canais radiculares foram analisadas por 3 examinadores para detectar a presença ou não de micro trincas nos segmentos avaliados. As micro trincas foram classificadas de acordo com Bürklein et al. (2013), descrito anteriormente.

4.6 Análise estatística

Os resultados obtidos quanto à formação de micro trincas dentinárias, de acordo com os instrumentos utilizados, bem como o número de usos dos instrumentos em cada grupo, foram submetidos à análise estatística por meio da Prova de Friedman. Foi realizada uma análise quanto ao instrumento, e uma análise quanto ao número de usos de cada instrumento.

Quanto à análise de acordo com o número de usos de cada instrumento, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos avaliados ($p \leq 0,0017$).

	Prova de Friedman	
	N =	3
	k =	4
T1	=	0,2
T2	=	420
T3	=	45
x2	=	39,000

$p \leq 0,0017$

Quanto à análise de acordo com o instrumento utilizado, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos avaliados ($p \leq 0,0046$).

Prova de Friedman		
	N =	4
	k =	3
T1	=	0,2
T2	=	420
T3	=	48
x2	=	36,000

p <= 0,0046

Apesar de não haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos avaliados, o cálculo de análise estatística mostra que os resultados obtidos na amostra (n=48) são condizentes com a população representada.

5 RESULTADOS

5.1 Quanto à formação de micro trincas

As micro trincas foram classificadas de acordo com Bürklein et al. (2013) em (0) Ausência de trinca; (1) Trinca incompleta: linha que se estende do canal radicular até a dentina sem alcançar a superfície externa da raiz; (2) Trinca completa: linha que se estende do canal radicular até a superfície externa da raiz; (3) *Craze line*: outras linhas que não alcançam a superfície da raiz ou se estendem da superfície externa até a dentina mas não alcançam o canal radicular.

Todos os dentes foram analisados em Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC). Nos exames iniciais, nenhum dente apresentou trincas previamente à instrumentação.

Após os preparos com os respectivos instrumentos, os resultados obtidos em TCFC não mostraram a incidência de micro trincas ou linhas de fraturas radiculares (Tabela 1).

Tabela 1- Resultados quanto à formação de micro trincas após análise em TCFC, de acordo com a classificação descrita, sendo: 0= ausência de trincas; 1= trinca incompleta; 2= trinca completa; 3= craze line

Instrumento	Nº de dentes que apresentaram trincas após 1 uso	Nº de dentes que apresentaram trincas após 2 usos	Nº de dentes que apresentaram trincas após 3 usos
ProDesign S (em movimento rotatório)	0	0	0
ProDesign S (em movimento recíprocante)	0	0	0
ProDesign R	0	0	0
Reciproc	0	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após análise em TCFC, os dentes foram cortados a 3mm, 6mm e 9mm, de acordo com a metodologia descrita anteriormente. Os resultados foram apresentados nas Tabelas 2 a 5, e Figura 6.

Tabela 2- Resultados quanto à formação de micro trincas após análise em Estereomicroscópio dos dentes preparados com instrumento ProDesign S (em movimento rotatório), de acordo com a classificação descrita, sendo: 0= ausência de trincas; 1= trinca incompleta; 2= trinca completa; 3= *craze line*

ProDesign S (em movimento rotatório)												
	1º uso do instrumento				2º uso do instrumento				3º uso do instrumento			
	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4
A 3mm do ápice	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A 6mm do ápice	3	3	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0
A 9mm do ápice	3	3	0	0	3	3	0	0	3	3	3	3

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 3 - Resultados quanto à formação de micro trincas após a análise em Estereomicroscópio dos dentes preparados com instrumento ProDesign S (em movimento recíprocante), de acordo com a classificação descrita, sendo: 0= ausência de trincas; 1= trinca incompleta; 2= trinca completa; 3= *craze line*

ProDesign S (em movimento recíprocante)												
	1º uso do instrumento				2º uso do instrumento				3º uso do instrumento			
	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4
A 3mm do ápice	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A 6mm do ápice	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A 9mm do ápice	1; 3	1;3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 4- Resultados quanto à formação de micro trincas após a análise em Estereomicroscópio dos dentes preparados com instrumento ProDesign R (em movimento reciprocante), de acordo com a classificação descrita, sendo: 0= ausência de trincas; 1= trinca incompleta; 2= trinca completa; 3= *craze line*

ProDesign R												
	1º uso do instrumento				2º uso do instrumento				3º uso do instrumento			
	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4
A 3mm do ápice	0	0	0	0	1	1	0	0	3	3	0	0
A 6mm do ápice	0	0	0	0	1; 3	1;3	0	0	3	3	0	0
A 9mm do ápice	2	2	0	0	0	0	0	0	1; 2	1; 2	0	0

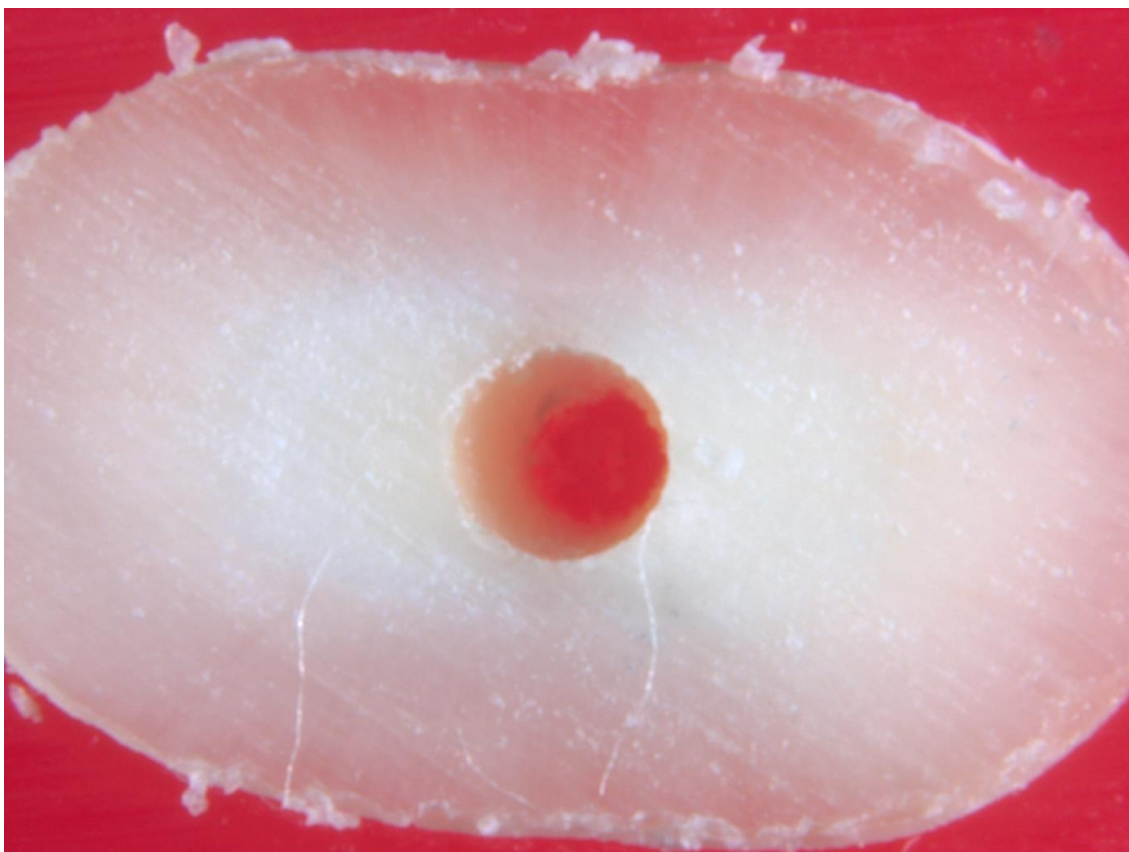
Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 5- Resultados quanto à formação de micro trincas após a análise em Estereomicroscópio dos dentes preparados com instrumento Reciproc (em movimento reciprocante), de acordo com a classificação descrita, sendo: 0= ausência de trincas; 1= trinca incompleta; 2= trinca completa; 3= *craze line*

Reciproc												
	1º uso do instrumento				2º uso do instrumento				3º uso do instrumento			
	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4
A 3mm do ápice	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A 6mm do ápice	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A 9mm do ápice	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 6 - Imagem obtida em estereomicroscópio



Legenda: Avaliação em Estereomicroscópio e visualização da formação de micro trincas (trinca incompleta e *craze line*) após instrumentação do canal radicular. Fonte: Elaborado pelo autor.

5.2 Quanto à superfície dos instrumentos

Todos os instrumentos utilizados foram avaliados em Estereomicroscópio e MEV. Nenhum instrumento apresentou fratura durante o uso ou durante as análises.

Quanto às deformações (alterações na superfície), os instrumentos foram avaliados considerando o contato com as paredes do canal radicular, no terço cervical, médio e apical, com 3mm (apical), 6mm (médio) e 9mm (cervical) da ponta, considerando as seguintes alterações na superfície: fratura, torção e trincas de partes da superfície de corte (Machado et. al, 2019). Os resultados foram agrupados na Tabela 7 e Figuras 7 a 10.

Tabela 6 - Análise em Estereomicroscópio dos instrumentos de acordo com o número de usos (1U= 1º uso; 2U= 2ºuso; 3U= 3º uso), sendo 0= nenhuma ocorrência; 1= ocorreu em 1 instrumento; 2= ocorreu em 2 instrumentos; 3= ocorreu em 3 instrumentos; 4= ocorreu em 4 instrumentos

Alterações	Região	ProDesign S (rotatório)			ProDesign S (reciprocante)			ProDesign R			Reciproc		
		1U	2U	3U	1U	2U	3U	1U	2U	3U	1U	2U	3U
Fraturas	Cervical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Médio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Apical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Torção	Cervical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Médio	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	1
	Apical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trincas	Cervical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Médio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Apical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor.

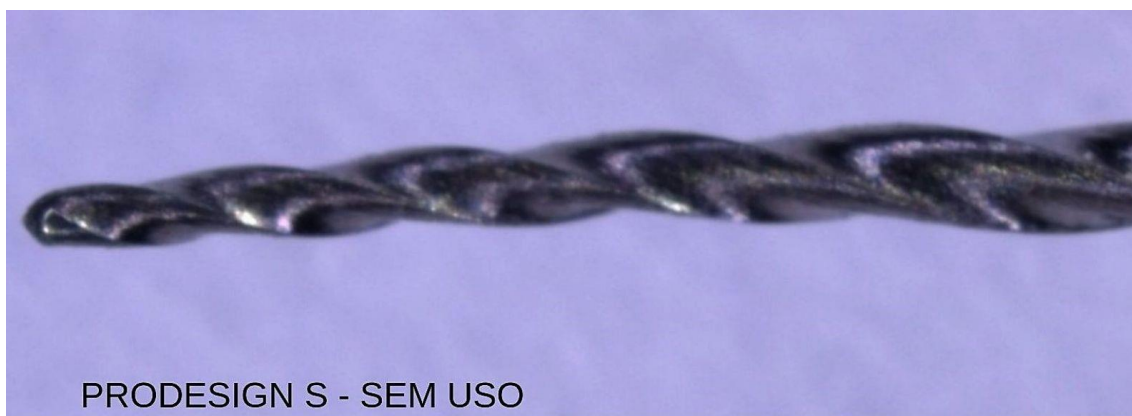
Figura 7 - Figura obtida em estereomicroscópio



Legenda: Imagem obtida em Estereomicroscópio (12x): análise da superfície dos instrumentos ProDesign S (em movimento recíprocante) após sucessivos usos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

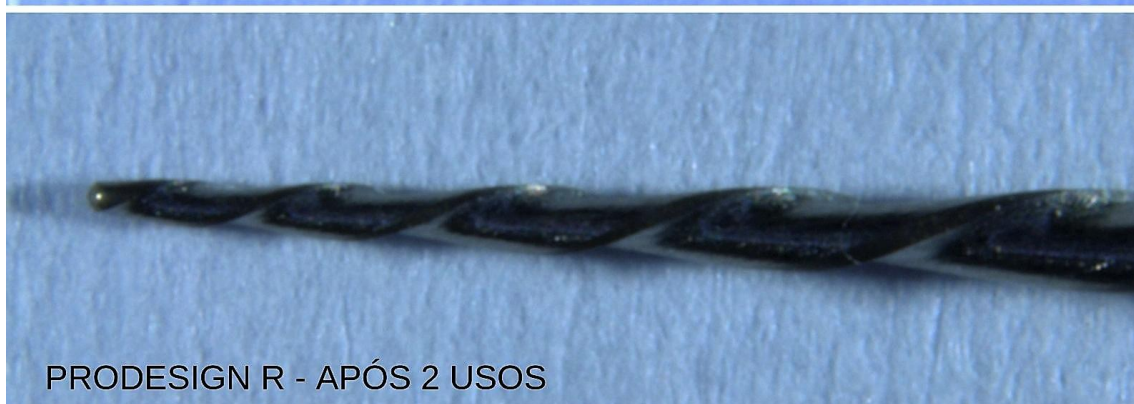
Figura 8 - Figura obtida em estereomicroscópio



Legenda: Imagem obtida em Estereomicroscópio (12x): análise da superfície dos instrumentos ProDesign S (em movimento rotatório) após sucessivos usos.

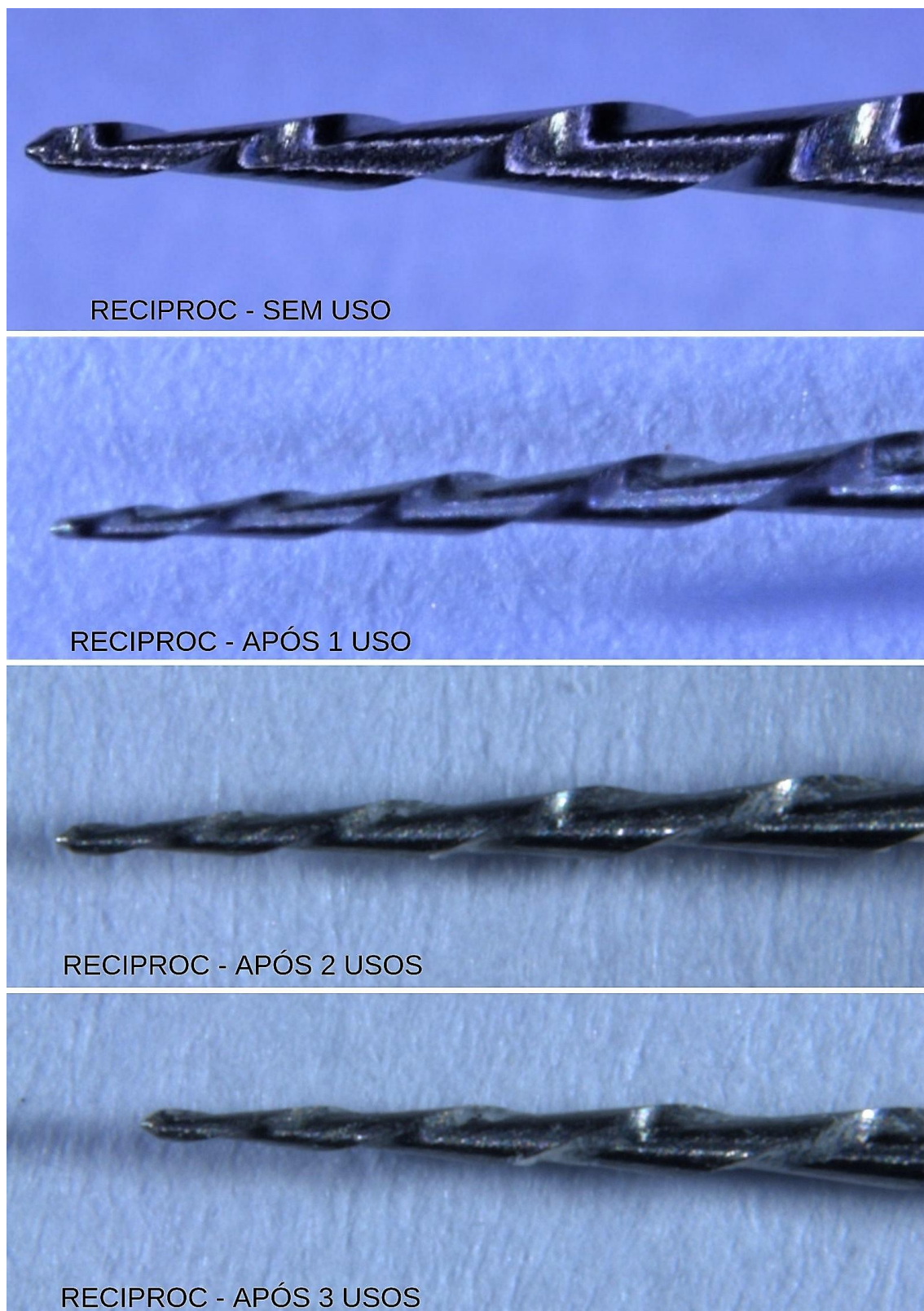
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 9 - Figura obtida em estereomicroscópio



Legenda: Imagem obtida em Estereomicroscópio (12x): análise da superfície dos instrumentos ProDesign R (em movimento recíprocante) após sucessivos usos. Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 10 - Figura obtida em estereomicroscópio



Legenda: Imagem obtida em Estereomicroscópio (12x): análise da superfície dos instrumentos Reciproc (em movimento recíprocante) após sucessivos usos. Fonte: Elaborado pelo autor.

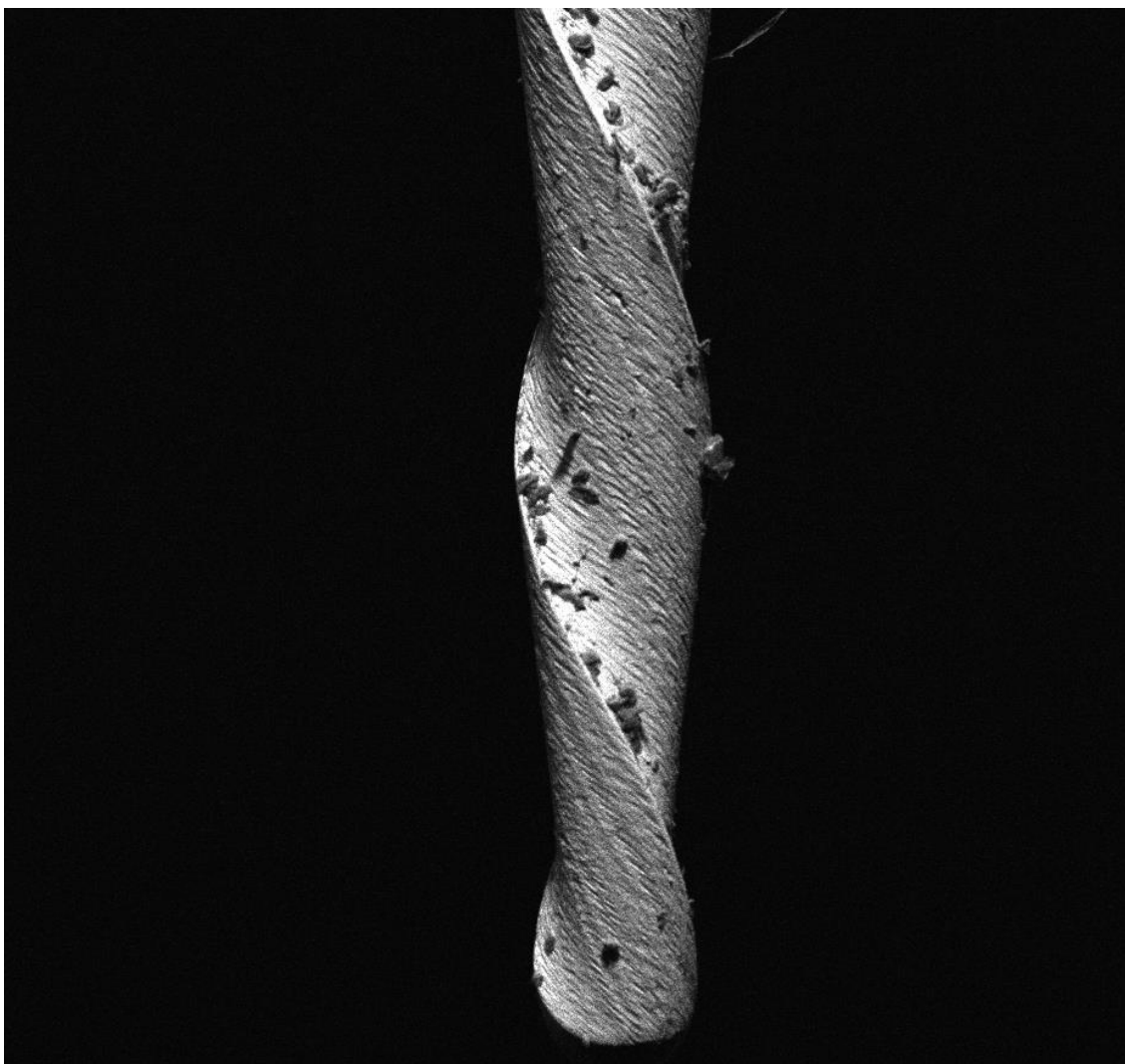
Na análise em microscopia eletrônica de varredura, foram avaliadas as mesmas alterações (deformações) na superfície dos instrumentos, de acordo com a Tabela 8 e as Figuras 11 a 18.

Tabela 7 - Análise em MEV dos instrumentos de acordo com a metodologia proposta (sem uso e após 3 usos), sendo 0= nenhuma ocorrência; 1= ocorreu em 1 instrumento; 2= ocorreu em 2 instrumentos; 3= ocorreu em 3 instrumentos; 4= ocorreu em 4 instrumentos

Alterações	Região	ProDesign S (em movimento reciprocante)		ProDesign S (em movimento rotatório)		ProDesign R		Reciproc	
		Sem uso	Após 3º uso	Sem uso	Após 3º uso	Sem uso	Após 3º uso	Sem uso	Após 3º uso
Fraturas	Cervical	0	0	0	0	0	0	0	0
	Médio	0	0	0	0	0	0	0	0
	Apical	0	0	0	0	0	0	0	0
Torção	Cervical	0	0	0	0	0	0	0	0
	Médio	0	2	0	1	0	1	0	1
	Apical	0	0	0	0	0	0	0	0
Trincas	Cervical	0	0	0	0	0	0	0	0
	Médio	0	0	0	1	0	2	0	0
	Apical	0	0	0	0	0	0	0	0

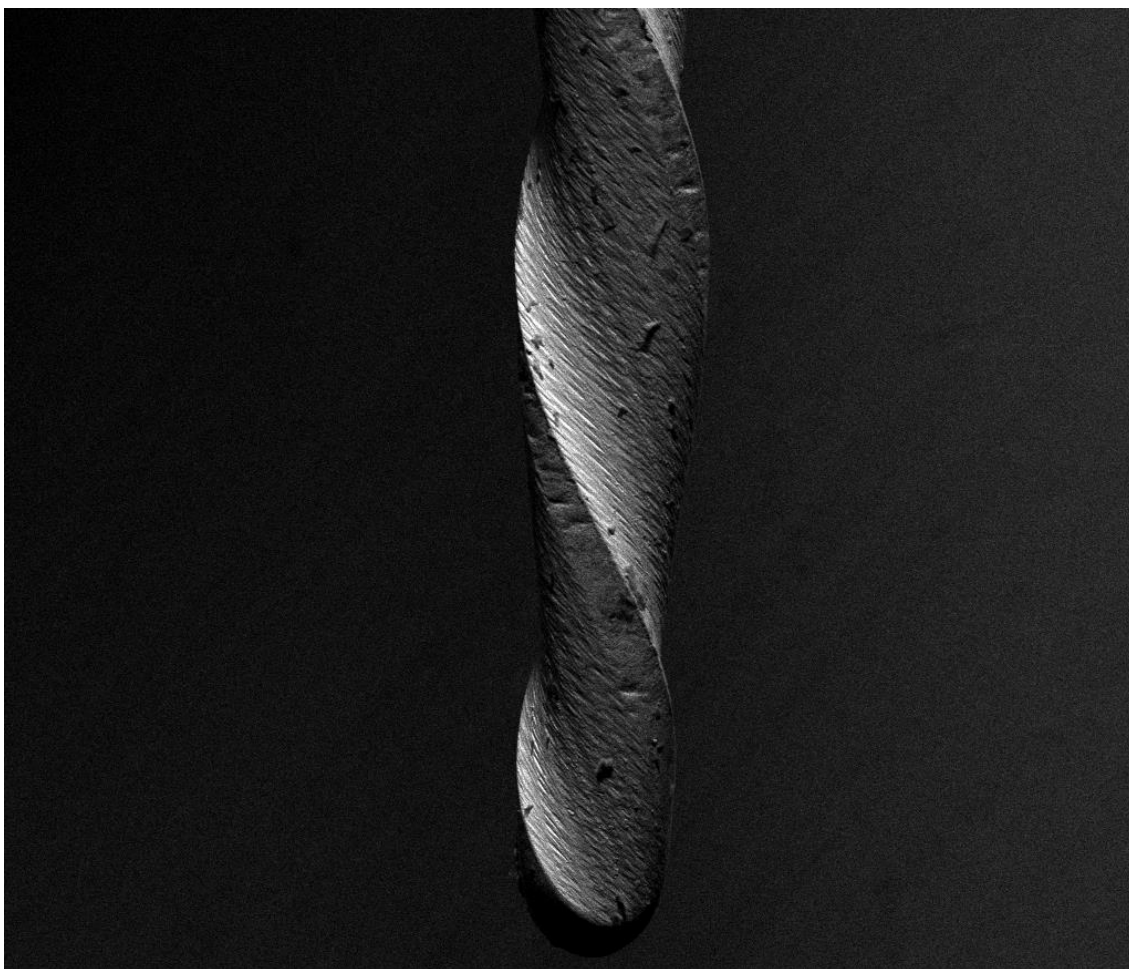
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 11 - Figura obtida em MEV



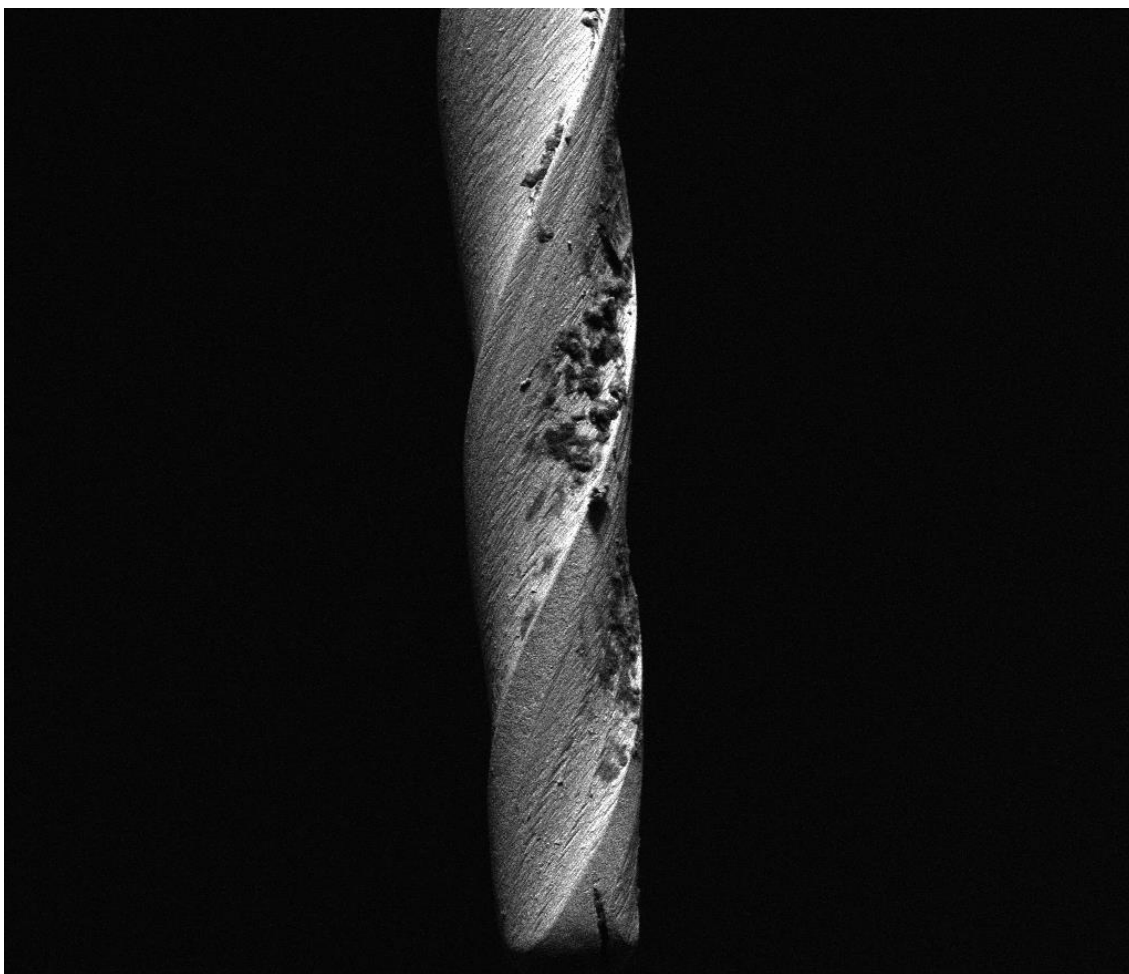
Legenda: Imagem obtida em MEV (150x): instrumento ProDesign R sem uso.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 12 - Imagem obtida em MEV



Legenda: Imagem obtida em MEV (150x): instrumento ProDesign R após 3º uso.
Fonte: Elaborado pelo autor.

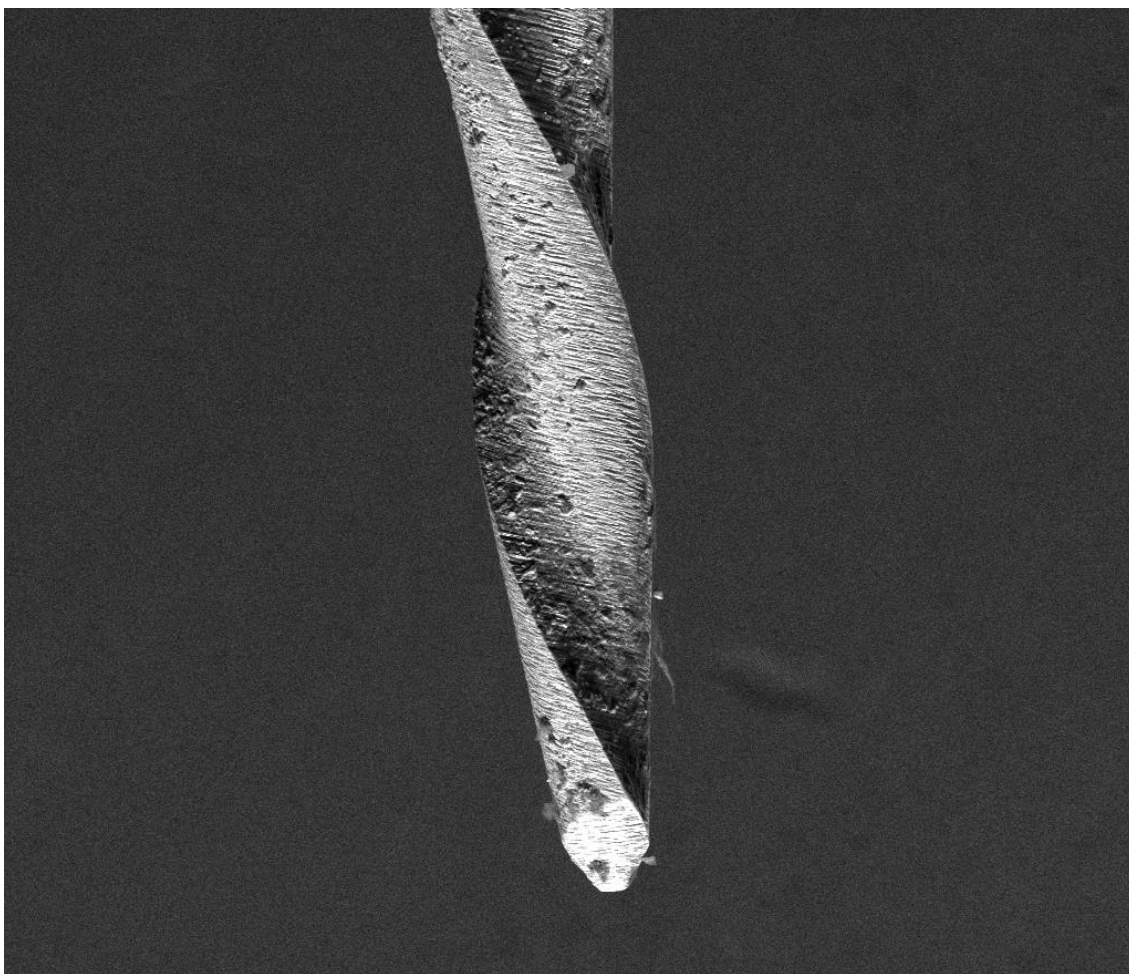
Figura 13 - Imagem obtida em MEV



Legenda: Imagem obtida em MEV (150x): instrumento ProDesign S (movimento recíprocante) sem uso.

Fonte: Elaborado pelo autor.

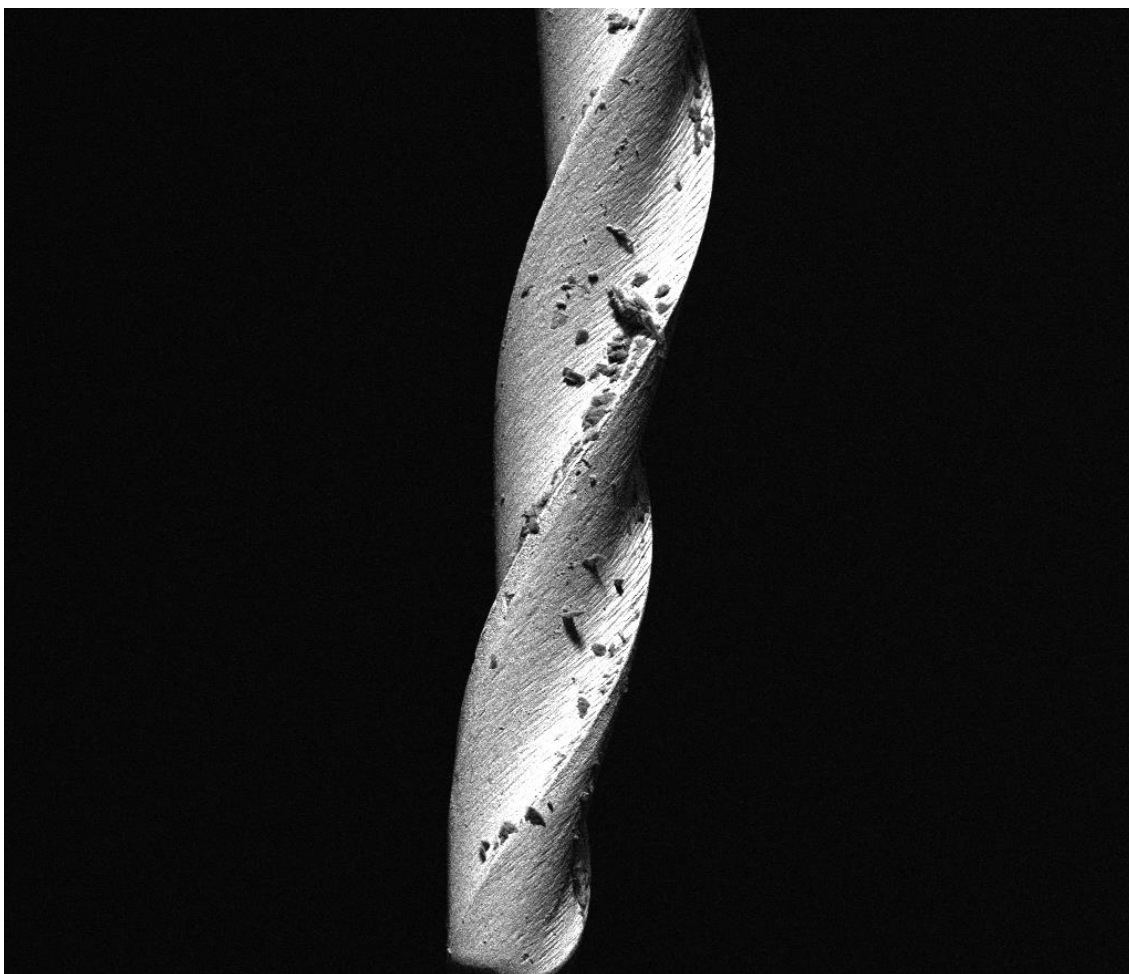
Figura 14 - Imagem obtida em MEV



Legenda: Imagem obtida em MEV (150x): instrumento ProDesign S (movimento recíprocante) após 3º uso.

Fonte: Elaborado pelo autor.

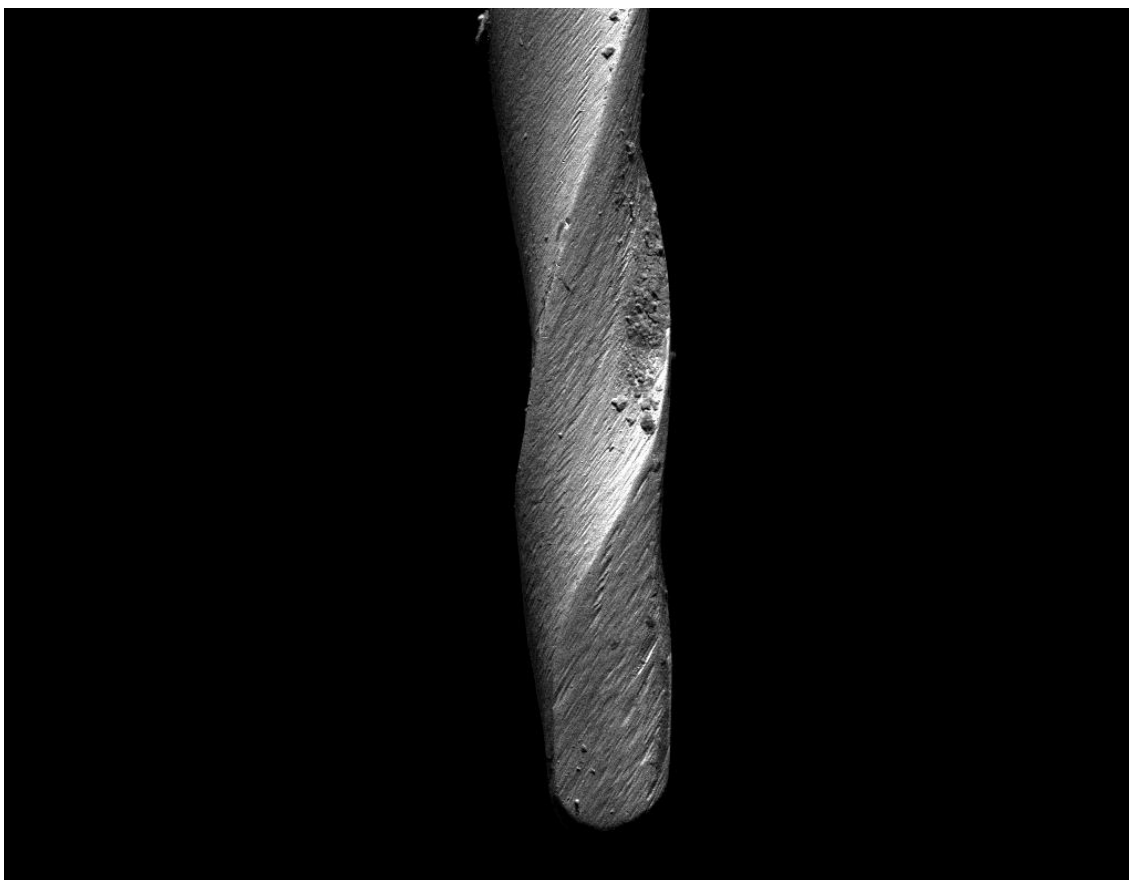
Figura 15 - Imagem obtida em MEV



Legenda: Imagem obtida em MEV (150x): instrumento ProDesign S (movimento rotatório) sem uso.

Fonte: Elaborado pelo autor.

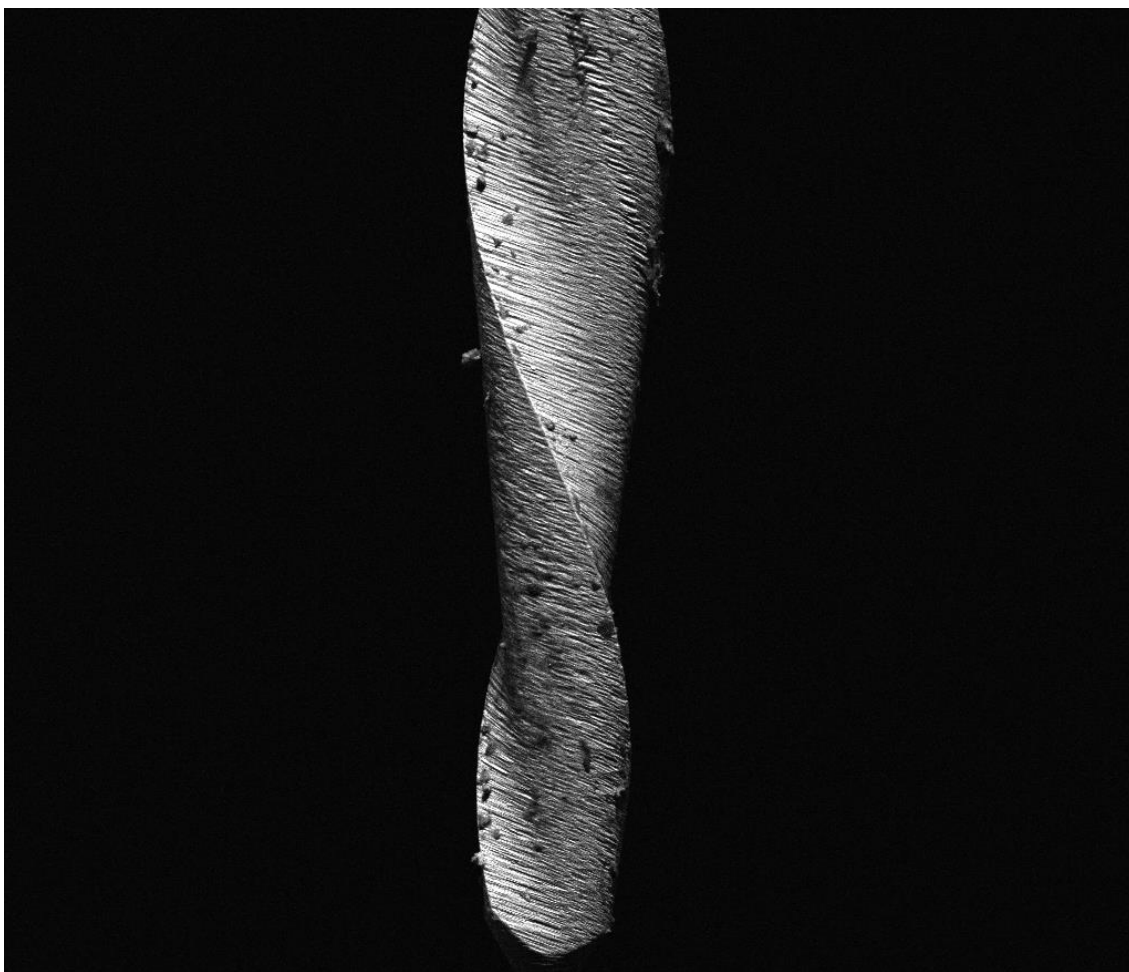
Figura 16 - Imagem obtida em MEV



Legenda: Imagem obtida em MEV (150x): instrumento ProDesign S (movimento rotatório) após 3º uso.

Fonte: Elaborado pelo autor.

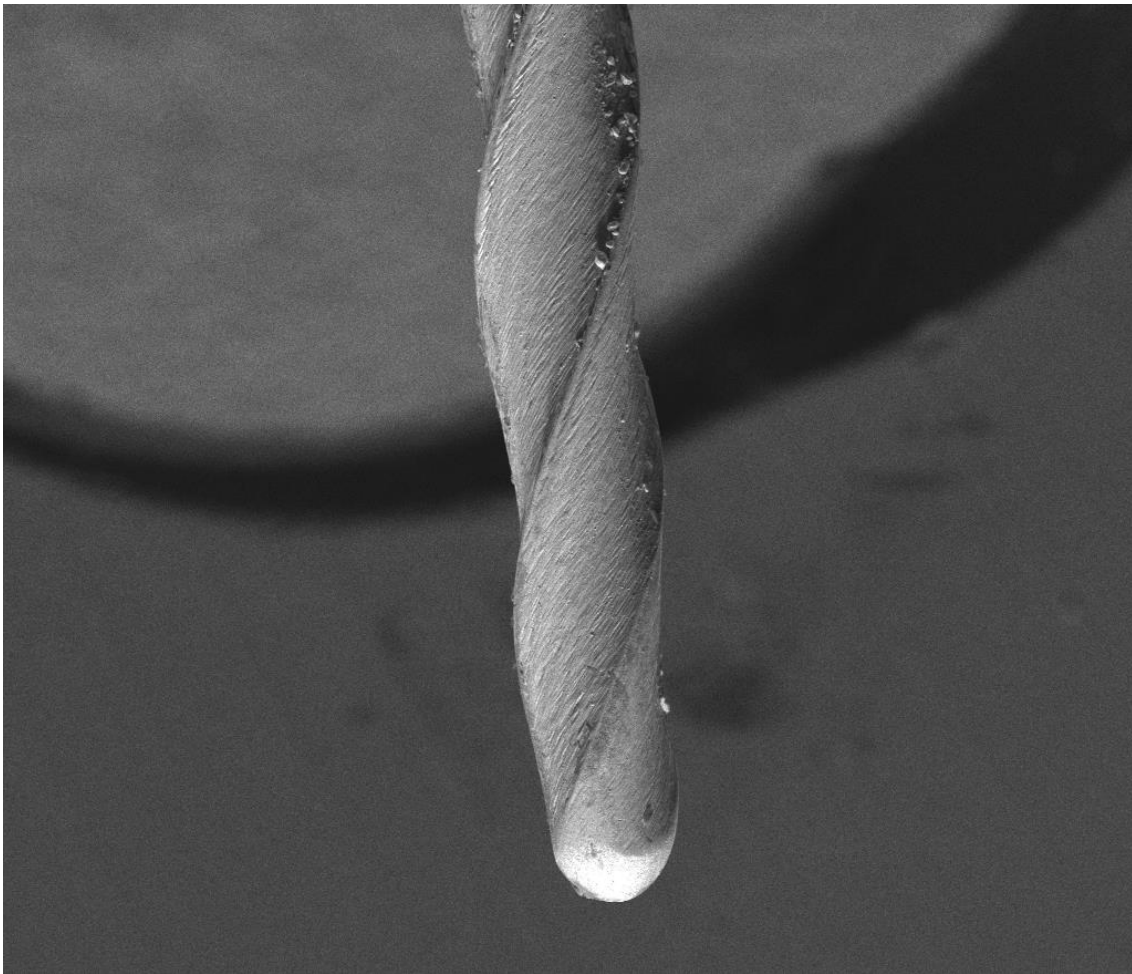
Figura 17 - Imagem obtida em MEV



Legenda: Imagem obtida em MEV (150x): instrumento Reciproc (movimento recíprocante) sem uso.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 18 - Imagem obtida em MEV



Legenda: Imagem obtida em MEV (150x): instrumento Reciproc (movimento recíprocante) após 3º uso.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística utilizando a Prova de Friedman. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos avaliados em Estereomicroscópio quanto à formação de micro trincas dentinárias. Como não foram observadas micro trincas dentinárias nas análises em TCFC, o método não foi analisado estatisticamente.

6 DISCUSSÃO

A Odontologia moderna consiste em uma incessante busca pela simplificação dos procedimentos, otimizando resultados, e buscando métodos cada vez mais seguros e menos invasivos. Dessa forma, trabalhos que apresentem conhecimento científico, técnicas eficientes, e respeitem os princípios biológicos, minimizando possíveis agressões, são muito importantes para o desenvolvimento da Odontologia, em todas as suas especialidades.

Conhecer e avaliar a incidência da formação de micro trincas dentinárias após instrumentação rotatória e recíproca poderá possibilitar um melhor planejamento clínico e execução dos tratamentos endodônticos.

6.1 Incidência de formação de micro trincas dentinárias

A formação de micro trincas dentinárias pode se originar de diversos fatores, sendo um deles a modelagem do canal radicular (Capar et al., 2014). Dentes trincados têm sido um desafio na prática clínica, por apresentarem diferentes sinais e sintomas, apresentando grande dificuldade de diagnóstico e localização (Oliveira et al., 2017). Diversos métodos e exames estão disponíveis para diagnosticar tais casos, no entanto, todos apresentam limitações (Oliveira et al., 2017). Entre os métodos e exames disponíveis, o clínico ou o especialista podem dispor de radiografias, tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), transiluminação, sonda periodontal, teste de mordida, coloração com azul de metileno, exploração cirúrgica e exame com microscópio operatório (Oliveira et al., 2017).

A radiografia periapical é o exame utilizado rotineiramente por clínicos e especialistas, sendo essencial para o diagnóstico, elaboração do plano de tratamento e execução do tratamento endodôntico. No entanto, esse tipo de exame possibilita a obtenção de uma imagem em duas dimensões e, considerando que o dente é um objeto em três dimensões, seu uso pode se tornar restrito no diagnóstico e localização da presença de micro trincas antes e após o tratamento endodôntico (Jainaen et al., 2018).

A Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) é uma alternativa de exame de imagem que fornece representações de alta qualidade, precisas e tridimensionais (Jainaen et al., 2018), possibilitando uma reconstrução do elemento dentário, o que favorece a indicação desse tipo de exame, em especial nos casos de tratamento endodôntico (Pauwels et al., 2012; Abella et al., 2014). Atualmente, a TCFC tem sido cada vez mais utilizada no diagnóstico endodôntico, devido à facilidade de acesso e execução.

Em uma análise inicial das amostras utilizando TCFC, não foram detectadas micro trincas dentinárias previamente à instrumentação do canal radicular. Isso se dá, principalmente, devido a uma limitação técnica quando da utilização da TCFC (Çapar et al., 2019). De acordo com Çapar et al. (2019), as micro trincas dentinárias não podem ser detectadas com precisão utilizando TCFC, mas alguns estudos detectaram a presença de fraturas radiculares verticais utilizando esse método de análise (Metska et al., 2012; Elsaltani et al., 2016).

A instrumentação manual prévia à introdução de um instrumento em NiTi, também chamada de *glide path*, pode diminuir a formação de micro trincas, sendo uma etapa clínica fundamental para melhorar a segurança e a eficiência dos instrumentos NiTi (Coelho et al., 2016; De Deus et al., 2016). A ausência da formação de micro trincas dentinárias nos espécimes preparados pode ocorrer devido à instrumentação manual prévia dos canais utilizando uma lima tipo Kerr #15, e só então a introdução do instrumento automatizado, o que de acordo com alguns estudos pode ser fundamental para a prevenção da formação dessas trincas (Coelho et al., 2016; De Deus et al., 2016).

É possível encontrar, na literatura recente, trabalhos mostrando que não há uma relação direta entre a instrumentação e o preparo do canal radicular com a formação de micro trincas dentinárias (Çakici et al., 2019; Çapar et al., 2019; Ugur et al., 2019). Porém, é importante ressaltar que, estudos comparando a eficácia da micro-CT, Esteromicroscopia, TCFC e MEV mostram a limitação da detecção de micro trincas dentinárias quando a análise é realizada com TCFC (Çapar et al., 2019).

Na análise em Esteromicroscópio pôde-se verificar a presença de micro trincas dentinárias em todos os grupos avaliados. Essa diferença nos

resultados pode ter ocorrido devido à limitação do alcance (sensibilidade) das imagens obtidas em TCFC. Esse tipo de exame é padrão ouro em diversas condições clínicas (Pauwels et al., 2012; Abella et al., 2012), porém, estudos mostram que imagens obtidas em estereomicroscopia apresentam uma confiabilidade similar às imagens obtidas em micro-CT, possibilitando a detecção mais precisa de alterações na dentina em comparação à técnica utilizando TCFC (Çapar et al., 2019). Çapar et al. (2019) não verificaram diferenças entre espécimes analisados em Estereomicroscópio e Micro-CT quanto à formação de micro trincas, entretanto os autores ressaltaram que, do ponto de vista metodológico, a análise em Estereomicroscópio apresenta algumas limitações, uma vez que não é possível detectar micro trincas pré-existentes.

Apesar de não haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos avaliados neste trabalho, ao comparar qualitativamente os resultados obtidos, os dentes instrumentados com os instrumentos ProDesign R apresentaram maior formação de micro trincas dentinárias, tanto em relação à distribuição quanto em relação ao número e tipo de trincas (2 trincas incompletas a 3mm do ápice; 2 *craze line* a 3mm do ápice; 2 trincas incompletas a 6mm do ápice; 2 *craze line* a 6mm do ápice; 2 trincas incompletas a 9mm do ápice; e 4 trincas completas a 9mm do ápice). Já os dentes instrumentados com o instrumento Reciproc foram os que apresentaram menor formação de micro trincas, sendo 2 *craze line* a 6mm do ápice e 2 *craze line* a 9mm do ápice.

Em todos os grupos, a análise a 3mm do ápice mostrou a menor incidência de formação de micro trincas, seguida da região a 6mm do ápice e a 9mm do ápice, onde houve uma maior incidência da formação de micro trincas. Isso pode ter ocorrido devido à maior flexibilidade do instrumento na região da ponta (que entra em contato com os 3mm apicais do canal radicular), em decorrência também do menor diâmetro e conicidade (*taper*) do instrumento nessa região (Walia et al., 1988; Kesim et al., 2018).

6.2 Superfície dos instrumentos

A evolução do preparo do canal radicular envolve constantes modificações técnicas e a frequente introdução de novos instrumentos no mercado (Coelho et al., 2016). Ao longo dos últimos anos, os avanços tecnológicos aplicados aos instrumentos em NiTi levaram a novos conceitos de design, facilitando o uso e a modelagem do canal radicular (Capar et al., 2014).

Os instrumentos em NiTi têm sido amplamente utilizados na prática clínica para o preparo automatizado dos canais radiculares, buscando agilizar o processo e diminuir o tempo de instrumentação. Apesar do alto custo, esses sistemas oferecem várias vantagens mecânicas e biológicas (Coelho et al., 2016). Autores relatam que o tempo de preparo, incluindo procedimentos de irrigação, é menor quando se utiliza um número menor de instrumentos (Jardine et al., 2016). No entanto, estudos mostram que o uso de instrumentos em NiTi pode causar trincas na dentina radicular (Capar et al., 2014).

Com o objetivo de melhorar a qualidade e a eficácia do preparo (que podem ser avaliadas pelo aumento de volume do canal, bem como pela remoção da dentina contaminada, eliminando bactérias e seus produtos) (Jardine et al., 2016; Coelho et al., 2018); melhorar a capacidade de manter a anatomia original, principalmente em canais curvos e aumentar o tempo de vida útil (fadiga cíclica) do instrumento (Jardine et al., 2016), têm-se aperfeiçoado as características físicas e mecânicas dos instrumentos em NiTi. Nestes instrumentos pode-se observar uma alta elasticidade, resistência à flexão e à torção (Walia et al., 1988).

Avaliando os resultados obtidos após análise microscópica de todos os instrumentos, observou-se na análise em Estereomicroscópio que 5 (cinco) instrumentos sofreram deformação da superfície por torção a 6mm da ponta (terço médio), ou seja, que houve um alongamento das espiras das lâminas de corte. Isso pode ocorrer devido à algumas propriedades dos instrumentos, como tamanho da ponta, conicidade, desenho transversal, diâmetro do núcleo e tipo de tratamento térmico da liga NiTi, que visam gerar uma deformação, aumentando a resistência à fadiga cíclica do instrumento (Alcalde et al., 2017; De Deus et al., 2017). Não foram verificadas fraturas ou trincas na superfície dos instrumentos em Estereomicroscópio.

Na análise em MEV não foram observadas fraturas em nenhum instrumento. Verificou-se a presença de trincas em 1 instrumento ProDesign S (em movimento rotatório) e 1 instrumento ProDesign R (em movimento recíprocante) após o terceiro uso. As alterações por torção foram as mesmas verificadas na análise em Estereomicroscópio, ou seja, em 5 instrumentos após o terceiro uso. Estudos relatam que o movimento recíprocante leva a uma redução significativa na fadiga cíclica e um aumento da resistência à torção do instrumento (Walia et al., 1988; Alcalde et al., 2017; De Deus et al., 2017), o que poderia justificar a formação de trincas na superfície dos instrumentos ProDesign S utilizados em movimento rotatório. A formação de trincas na superfície do instrumento ProDesign R pode ter ocorrido devido ao maior ângulo de rotação (60°) que este instrumento realiza, quando comparado aos demais instrumentos (Alcalde et al., 2017).

7 CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia utilizada, pôde-se concluir que:

- Houve formação de micro trincas dentinárias em todos os grupos avaliados em Estereomicroscópio após o preparo do canal radicular utilizando o sistema ProDesign S em movimento rotatório e recíprocante, o sistema ProDesign R em movimento recíprocante e o sistema Reciproc em movimento recíprocante; porém sem diferenças estatisticamente significantes entre eles;
- Não foram observadas micro trincas dentinárias na análise em TCFC;
- Nenhum dos instrumentos analisados apresentou fraturas na superfície, porém ocorreu deformação por torção nas lâminas de corte após o terceiro uso na análise em Estereomicroscópio e MEV em todos os grupos. Na análise em MEV foram observadas trincas na superfície de instrumentos ProDesign S (em movimento rotatório) e ProDesign R (em movimento recíprocante) após o terceiro uso.

REFERÊNCIAS*

- Abella F, Patel S, Durán-Sindreu F, Mercadé M, Bueno R, Roig M. An evaluation of the periapical status of teeth with necrotic pulps using periapical radiography and cone-beam computed tomography. *Int Endod J*. 2014;47(4):387-96.
- Alcalde M, Tanomaru-Filho M, Bramante CM, Duarte MAH, Guerreiro-Tanomaru JM, Camilo-Pinto J, et al. Cyclic and torsional fatigue resistance of reciprocating single files manufactured by different nickel-titanium alloys. *J Endod*. 2017;43(7):1186-91.
- Bahrami P, Scott R, Galicia JC, Arias A, Peters OA. Detecting dentinal microcracks using different preparation techniques: an in situ study with cadaver mandibles. *J Endod*. 2017;43(12):2070-3.
- Bayram HM, Bayram E, Ocak M, Uygun AD, Celik HH. Effect of ProTaper Gold, Self-Adjusting File, and XP-endo shaper instruments on dentinal microcrack formation: a micro-computed tomographic study. *J Endod*. 2017;43(7):1166-9.
- Bayram HM, Bayram E, Ocak M, Uzuner MB, Geneci F, Celik HH. Micro-computed tomographic evaluation of dentinal microcrack formation after using new heat-treated nickel-titanium systems. *J Endod*. 2017;43(10):1736-9.
- Bürklein S, Tsotsis P, Schäfer E. Incidence of dentinal defects after root canal preparation: reciprocating versus rotary instrumentation. *J Endod*. 2013;39(4):501-4.
- Capar ID, Arslan H, Akcay M, Uysal B. Effects of ProTaper Universal, ProTaper Next, and Hyflex instruments on crack formation in dentin. *J Endod*. 2014;40(9):1482-4.
- Cassimiro M, Romeiro K, Gominho L, De Almeida A, Costa L, Albuquerque D. Occurrence of dentinal defects after root canal preparation with R-phase, M-Wire and Gold Wire instruments: a micro-CT analysis. *BMC Oral Health*. 2017;17(1):93. doi: 10.1186/s12903-017-0387-0.
- Coelho BS, Amaral ROJF, Leonardi DP, Silva BM, Silva-Sousa YTC, Carvalho FMA, et al. Performance of three single instrument systems in the preparation of long oval canals. *Braz Dent J*. 2016;27(2):217-22.
- Çakıcı F, Çakıcı EB, Sadık B, Keleş A, Küçükekenci FF. Comparison of newly formed microcracks after instrumentation using Protaper Next, Reciproc and Self-Adjusting File systems. *Eur Oral Res*. 2019;53(1):21-4.
- Çapar ID, Gök T, Uysal B, Keleş A. Comparison of microcomputed tomography, cone beam tomography, stereomicroscopy, and scanning electron microscopy techniques for detection of microcracks on root dentin and effect of different apical sizes on microcrack formation. *Microsc Res Tech*. 2019;82(10):1748-55.

* Baseado em: International Committee of Medical Journal Editors Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical journals: Sample References [Internet]. Bethesda: US NLM; c2003 [cited 2019 Jan 20]. U.S. National Library of Medicine; [about 6 p.]. Available from: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

De Carlo Bello M, Pillar R, Mastella Lang P, Michelon C, Abreu Da Rosa R, Souza Bier CA. Incidence of dentinal defects and vertical root fractures after endodontic retreatment and mechanical cycling. *Iran Endod J.* 2017;12(4):502.

De-Deus G, Belladonna FG, Souza EM, Silva EJNL, Neves ADA, Alves H, et al. Micro-computed tomographic assessment on the effect of ProTaper Next and Twisted File Adaptive Systems on dentinal cracks. *J Endod.* 2015;41(7):1116–9.

De-Deus G, Belladonna FG, Souza EM, Alves VO, Silva EJNL, Rodrigues E, et al. Scouting ability of 4 pathfinding instruments in moderately curved molar canals. *J Endod.* 2016;42(10):1540–44.

De-Deus G, Carvalhal JCA, Belladonna FG, Silva EJNL, Lopes RT, Moreira Filho RE, et al. Dentinal microcrack development after canal preparation: a longitudinal in situ micro-computed tomography study using a cadaver model. *J Endod.* 2017;43(9):1553–8.

Elsaltani MH, Farid MM, Eldin Ashmawy MS. Detection of simulated vertical root fractures: which cone-beam computed tomography system is the most accurate? *J Endod.* 2016;42(6):972-7.

Hanan ARA, Meireles DAD, Sponchiado Júnior EC, Hanan S, Kuga MC, Bonetti Filho I. Surface characteristics of reciprocating instruments before and after use-A SEM analysis. *Braz Dent J.* 2015;26(2):121-7.

Jainaen A, Mahakunakorn N, Arayatrakullikit U, Sutthiprapaporn P, Noisombat R. Cone-beam computed tomography evaluation of curved root canals prepared using reciprocal rotary files and rotational rotary files. *Conserv Dent: JCD.* 2018;21(1):32–6.

Jalali S, Eftekhar B, Paymanpour P, Yazdizadeh M, Jafarzadeh M. Effects of reciproc, Mtwo and ProTaper instruments on formation of root fracture. *Iran Endod J.* 2015;10(4):252-5.

Jardine AP, Santini MF, Zaccara IM, Só MVR, Kopper PMP. Shaping ability of rotatory or reciprocating instruments in curved canals: a micro-computed tomographic study. *Braz Oral Res.* 2016;30(1):pii. S51806-83242016000100271.

Kesim B, Sagsen B, Aslan T. Evaluation of dentinal defects during root canal preparation using thermomechanically processed nickel-titanium files. *Eur Dent.* 2017;11(2):157.

Khoshbin E, Donyavi Z, Atibeh EA, Roshanaei G, Amani F. The effect of canal preparation with four different rotary systems on formation of dentinal cracks: an in vitro evaluation. *Iran Endod J.* 2018;13(2):163-8.

Machado ALB, Machado AG, Bueno CES. Surface changes of WaveOne™ and Reciproc® instruments after using three times for preparation of simulated curved canals with and without glide path. *Iran Endod J.* 2019;14(2):133-8.

Metska ME, Aartman IH, Wesselink PR, Ozok AR. Detection of vertical root fractures in vivo in endodontically treated teeth by cone-beam computed tomography scans. *J Endod.* 2012;38(10):1344-7.

Nishijo M, Ebihara A, Tokita D, Doi H, Hanawa T, Okiji T. Evaluation of selected mechanical properties of NiTi rotary glide path files manufactured from controlled memory wires. *Dent Mater J.* 2018;37(4):549-54.

Oliveira BP, Câmara AC, Duarte DA, Gomes ASL, Heck RJ, Antonino ACD, et al. Detection of apical root cracks using spectral domain and swept-source optical coherence tomography. *J Endod.* 2017;43(7):1148–51.

Oliveira BP, Câmara AC, Duarte DA, Heck RJ, Antonino ACD, Aguiar CM. Micro-computed tomographic analysis of apical microcracks before and after root canal preparation by hand, rotary, and reciprocating instruments at different working lengths. *J Endod.* 2017;43(7):1143–7.

Pauwels R, Beinsberger J, Collaert B, Theodorakou C, Rogers J, Walker A. Effective dose range for dental cone beam computed tomography scanners. *Eur J Radiol.* 2012;81(2):267-71.

Silva EJNL, Vieira VTL, Hecksher F, dos Santos Oliveira MRS, dos Santos Antunes H, Moreira EJM. Cyclic fatigue using severely curved canals and torsional resistance of thermally treated reciprocating instruments. *Clin Oral Investig.* 2018;22(7):2633-8.

Ustun Y, Aslan T, Sagsen B, Kesim B. The effects of different nickel-titanium instruments on dentinal microcrack formation during root canal preparation. *Eur J Dent.* 2015;9(1):41–6.

Walia H, Brantley WA, Gerstein H. An initial investigation of the bending and torsional properties of Nitinol root canal files. *J Endod.* 1988;14(7):346-51.

ANEXO A – Certificado do Comitê de Ética em Pesquisa

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DA INCIDÊNCIA DE FORMAÇÃO DE MICRO TRINCAS DENTINÁRIAS APÓS INSTRUMENTAÇÃO RECÍPROCANTE E ROTATÓRIA

Pesquisador: ALLANA AGNES PEREIRA DE MELO **Área Temática:**

Versão: 2

CAAE: 06063518.9.0000.0077

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

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.276.913

Apresentação do Projeto:

O projeto trata-se da avaliação da incidência de formação de micro trincas dentinárias após instrumentação recíprocante e rotatória

Objetivo da Pesquisa:

O presente estudo tem por objetivo avaliar a incidência da formação de micro trincas dentinárias em 48 incisivos inferiores humanos extraídos, utilizando estereomicroscópio e Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC), após o preparo do canal radicular com o sistema ProDesign S (Easy Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, MG, Brasil) em movimento rotatório e recíprocante, o sistema ProDesign R (Easy Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, MG, Brasil) em movimento recíprocante e o sistema Reciproc (VDW, Munich, Germany) em movimento recíprocante. Além disso, busca-se comparar a superfície dos instrumentos quando sem uso, após o primeiro uso, e sucessivamente até o terceiro uso, através de estereomicroscópio e microscopia eletrônica de varredura.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os Riscos e benefícios foram readequados, sendo claramente descritos

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa está bem delineada e todas as pendências foram esclarecidas

Continuação do Parecer: 3.276.913

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de cessão de material biológico foram corretamente apresentados nesta versão.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as pendências foram respondidas, sendo assim, o projeto pode ser aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

O Colegiado acata o parecer do(a) Relator(a).

O (a) pesquisador(a) irá receber e-mail da Secretaria do CEPH-ICT-CAMPUS DE SJCAMPOS-UNESP, para envio de relatórios parciais/final, para não incorrer na penalidade de não o fazendo, em não ter novas submissões avaliada pelo Comitê de Ética, até que sane a pendência de envio do relatório, na forma de notificação através do sistema da Plataforma Brasil. Obs:- No site <https://www2.ict.unesp.br/> – Sobre o ICT – Comissões e Comitês - Comitê de Ética Envolvendo Seres Humanos, encontrará o formulário para envio do Relatório parcial/final

Este parecer foi Elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1237646.pdf	21/03/2019 17:45:05		Aceito
Outros	formulariospend.pdf	21/03/2019 17:41:24	ALLANA AGNES PEREIRA DE MELO	Aceito
Parecer Anterior	PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_3152803.pdf	21/03/2019 17:41:00	ALLANA AGNES PEREIRA DE MELO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termocessao_reformulado.pdf	21/03/2019 17:34:14	ALLANA AGNES PEREIRA DE MELO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.doc	26/12/2018 14:09:31	ALLANA AGNES PEREIRA DE MELO	Aceito
Folha de Rosto	folharosto.pdf	26/12/2018 14:09:00	ALLANA AGNES PEREIRA DE MELO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não