

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Ananda Maria da Silva Fidelis

Thaís Pereira da Silva

**AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO DE TRINCAS EM DENTINA
RADICULAR PELO USO DE DIFERENTES INSTRUMENTOS
NO PREPARO PARA PINO**

Taubaté - SP

2021

Ananda Maria da Silva Fidelis

Thaís Pereira da Silva

**AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO DE TRINCAS EM DENTINA
RADICULAR PELO USO DE DIFERENTES INSTRUMENTOS
NO PREPARO PARA PINO**

Trabalho de Conclusão do Curso de
Bacharel em Odontologia apresentado
ao Departamento de Odontologia da
Universidade de Taubaté

Orientadora: Profa. Dra. Marina Amaral

Taubaté - SP

2021

Grupo Especial de Tratamento da Informação - GETI
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBi
Universidade de Taubaté - UNITAU

F451a Fidelis, Ananda Maria da Silva
Avaliação da formação de trincas em dentina radicular pelo uso de diferentes instrumentos no preparo para pino / Ananda Maria da Silva Fidelis , Thais Pereira da Silva. -- 2021.
31 f. : il.

Monografia (graduação) – Universidade de Taubaté, Departamento de Odontologia, Taubaté, 2021.
Orientação: Profa. Dra. Mariana Amaral, Departamento de Odontologia.

1. Pino de fibra de vidro. 2. Preparo do canal radicular. 3. Trincas. I. Silva, Thais Pereira da. II. Universidade de Taubaté. Departamento de Odontologia. III. Título.

CDD – 617.634

Ananda Maria da Silva Fidelis
Thaís Pereira da Silva

**AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO DE TRINCAS EM DENTINA RADICULAR PELO
USO DE DIFERENTES INSTRUMENTOS NO PREPARO PARA PINO**

Trabalho de Conclusão do Curso de
Bacharel em Odontologia apresentado
ao Departamento de Odontologia da
Universidade de Taubaté

Data: _____

Resultado _____

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Marina Amaral

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Dr. Jarbas Francisco Fernandes dos Santos

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Alison Flávio Campos dos Santos

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

DEDICATÓRIA

Primeiramente a Deus, por nossas vidas e por estar sempre ao nosso lado, nos iluminando nas horas de dificuldade e transformando esses momentos difíceis em superação e vitória.

Aos nossos pais, pelo amor e dedicação para que pudéssemos estudar e crescer. Pais estes que enfrentaram diversas dificuldades e com honestidade e perseverança batalharam para oferecer às filhas oportunidades que não tiveram.

As nossas irmãs, por toda colaboração, paciência e por sempre estarem ao nosso lado, nos incentivando e nos dando forças para lutarmos por nossos sonhos.

AGRADECIMENTOS

A Professora Dra. Marina Amaral, que nos acolheu, aceitando ser nossa orientadora, desempenhando tal função com dedicação, paciência, amizade e sendo muito atenciosa na execução desse trabalho.

Aos Professores Alison Flávio Campos dos Santos e Jarbas Francisco Fernandes dos Santos, por aceitarem fazer parte da banca examinadora.

A todos os demais professores que passaram por nossas vidas, que contribuíram deixando um pouco de cada um em nossa formação como pessoa e futuras profissionais.

Ao técnico de laboratório Flávio, que nos deu assistência durante toda a parte prática do trabalho.

A nossa amiga de graduação Thainara Gouvêa, que ficou ao nosso lado e nos auxiliou durante todo o trabalho.

Por fim, a Universidade de Taubaté e ao Departamento de Odontologia pela oportunidade de fazer o curso e disponibilizar o laboratório para a realização do trabalho.

*"Sua luta não termina
quando sentir cansaço,
mas sim quando atingir
o sucesso tão merecido."*

Autor Desconhecido

RESUMO

Objetivo: Avaliar o tipo de instrumento utilizado no preparo do canal radicular para pino de fibra de vidro na formação de trincas em dentina. **Metodologia:** Foram utilizados quarenta incisivos inferiores bovinos. A porção coronária foi seccionada, padronizando os dentes em 17 mm, e foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos (n=10): GC – grupo controle, sem intervenção; GB – preparados com broca carbide; GL - preparados com broca largo; GUS – preparados com ponta ultrassônica. Após o preparo para pino de fibra de vidro, as raízes foram seccionadas perpendicularmente ao conduto em secções de 2 mm. As fatias foram fotografadas e analisadas com transiluminação de luz de LED em ambos os lados, e classificadas em: (1) com defeito; (2) sem defeito. O teste Qui-Quadrado de Pearson ($\alpha = 0,05$) foi usado para analisar os dados. **Resultados:** Não houve diferença estatística no número de secções com ou sem defeitos entre os grupos ($p = 0,822$). O terço apical mostrou significativamente mais secções com defeito ($p < 0,001$) em relação aos terços cervical e médio, para todos os grupos. **Conclusão:** De acordo com os resultados, os diferentes instrumentos testados não geram defeitos em dentina quando não associados ao tratamento endodôntico.

Palavras-chave: Trincas. Preparo. Pino de fibra de vidro.

ABSTRACT

Purpose: To evaluate the root instrument used for preparation of glass fiber post space on dentin defects. **Methods:** Forty bovine inferior incisors were used. The crown portion was sectioned and roots were standardized in 17 mm length, teeth were allocated into 4 groups (n=10): GC – Control group, no intervention; GB – prepared with carbide burs; GL- prepared with large burs; GUS – prepared with ultrasonic burs. After preparation for glass fiber post, roots were sectioned perpendicular to root channel into 2 mm sections. Sections were observed and registered by photograph in both sides under LED transillumination, and classified into: (1) with defect; (2) without defect. Pearson's Chi-Squared test ($\alpha = 0.05$) was used for data analysis. **Results:** There was no statistical difference on the number of sections with or without defects between groups ($p = 0.822$). Apical root third presented significantly more sections with defects ($p < 0.001$) compared to cervical and medium thirds, to all groups. **Conclusion:** According to the obtained results, the different tested instruments do not generate dentin defects when not associated to previous endodontic treatment.

Key-words: Cracks. Preparation. Glass fiber post.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REVISÃO DE LITERATURA	11
3	MATERIAIS E MÉTODOS	20
5	RESULTADOS	22
6	DISCUSSÃO	27
7	CONCLUSÃO	29
	REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

Pinos intrarradiculares são dispositivos utilizados em situações de grandes destruições coronárias devido à ocorrência de extensas lesões cariosas, fraturas e amplas restaurações, associadas à necessidade de tratamento endodôntico. Podem estar associados ou não a elementos protéticos (Melo et al., 2015). Existem várias opções de pinos intrarradiculares para utilização em dentes tratados endodonticamente, com destaque para os pinos de fibra de vidro (Prado et al., 2013). Os pinos de fibra de vidro favorecem a estética, pois apresentam coloração semelhante à da estrutura dental, alta resistência mecânica e à corrosão, e módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, o que leva à absorção das tensões geradas pelas forças mastigatórias (Prado et al., 2013), e diminuição da chance de fratura radicular.

Dentes tratados endodonticamente, apresentam estruturas fragilizadas, e conseqüentemente, mais susceptíveis a falhas (Fennis et al., 2002; Sagsen&Aslan, 2006). Os defeitos na dentina ocorrem de acordo com o tipo de instrumentação endodôntica, sendo que a instrumentação com sistemas rotatórios geram maior incidência e propagação de trincas comparado a instrumentação manual (Topçuoğlu et al., 2014), e o sistema recíprocante gera maiores defeitos nos terços radiculares, coronário e médio (Üstün et al., 2015), resultando em menor carga para fratura dos dentes (Pawar et al., 2018).

O preparo de um dente para acomodar um retentor intrarradicular requer a remoção de estrutura dental, o que, provavelmente, fragiliza ainda mais o dente (Mezzomo, 2002), podendo ocasionar defeitos na dentina radicular. O preparo do espaço para a instalação de pinos de fibra de vidro pode ser feito pelo uso de instrumentos rotatórios mecânicos, como brocas Gates e Largo, ou ainda, brocas carbide específicas do sistema de pinos a ser utilizado. Não existe na literatura, até o momento, que seja do conhecimento dos pesquisadores, avaliação quanto à formação de trincas em dentina causada pelo uso dessas brocas carbide previamente à cimentação dos pinos.

Uma alternativa promissora no preparo de condutos ovais são pontas ultrassônicas (Rivera-Peña et al. 2018; Rivera-Peña et al 2019). Elas podem tanto ser

empregadas para a instrumentação (Rivera-Peña et al 2019) quanto para a remoção de material obturador em casos de retratamento endodôntico (Rivera-Peña et al. 2018), mostrando resultados promissores (Mello Junior et al 2009; Kasam et al. 2016), pela maior remoção de material obturador, e por promover efeito de corte de oscilação por corrente elétrica baixa (Mello Junior et al 2009). Além disso, quando utilizadas no preparo para pino de fibra de vidro, requer menor quantidade de cimento para cimentação do pino e apresenta melhor resistência de união no terço apical do pino de fibra de vidro (Valdivia, 2017). Desta forma, as pontas ultrassônicas poderiam ser menos danosas ao preparo intrarradicular para a cimentação de pinos de fibra de vidro.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o tipo de instrumento utilizado no preparo do canal radicular para pino de fibra de vidro na formação de trincas em dentina. A hipótese nula é de que não haverá formação de trincas radiculares após preparo do conduto com brocas longo, broca do sistema de pinos ou ponta diamantada em ultrassom.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Leite e Gavini, em 2006, fizeram avaliação de duas pontas ultrassônicas para retropreparo com diferentes potências. No estudo através da microscopia óptica avaliou a regularidade da superfície radicular e a quantidade de trincas após a realização de retropreparo com aparelho de ultrassom em 3 diferentes potências, empregando-se 2 tipos de pontas. Foram utilizados 30 caninos preparados e obturados. Após os preparos as superfícies apicais foram coradas e observadas através do microscópio para identificar trincas, que não foram encontradas em nenhum dos espécimes analisados. Em seguida, os dentes foram divididos em dois grupos, sendo separados pelo tipo de ponta utilizada, o grupo A ponta lisa e o grupo B ponta diamantada. O próximo passo foi subdividir os grupos conforme a potência ultrassônica empregada: alta, média e baixa. Depois da realização dos retropreparos, foi observado pelo microscópio óptico, adaptado a uma câmara de vídeo acoplada a um microcomputador, a presença de trincas e a regularidade do preparo. Quando as falhas foram detectadas empregou-se a classificação proposta em 1996 por Layton: Trincas intracanalais incompletas originadas no canal radicular e que se estendem em direção à dentina, numa extensão menor que $1/3$ da sua espessura. Trincas intracanalais incompletas originadas no canal radicular e que se estendem em direção à dentina, numa extensão de até $2/3$ da sua espessura. Trincas completas originadas no canal radicular e que se estendem até a superfície externa radicular. Trincas extracanalais originadas a partir da superfície externa radicular e que se estendem em direção à dentina. Dos 15 dentes retropreparados utilizando a ponta ultrassônica lisa, 11 apresentaram preparos regulares, observando-se essa mesma condição em apenas 4 espécimes preparados utilizando a ponta diamantada. As trincas incompletas com extensão menor que $1/3$ da espessura dentinária foram as mais observadas, sendo que não foram detectadas trincas completas em nenhuma das condições experimentais. Os pesquisadores concluíram que através dos dados obtidos, os dentes instrumentados com ponta lisa apresentaram preparos mais regulares que os dentes preparados com a ponta diamantada, constatando-se diferença estatisticamente significativa entre ambas. Tanto as pontas diamantadas quanto a lisa produziram trincas, entretanto não foi observada diferença estatística expressiva entre os dois grupos estudados.

Benassi et al., em 2008, realizaram uma pesquisa com o objetivo de avaliar a superfície dentinária com o microscópio clínico após a remoção de retentor intrarradicular utilizando o ultrassom. Foi feito um estudo para avaliar possíveis linhas de fissuras, trincas ou outros danos causados na superfície dentinária ao redor do retentor intrarradicular pré-fabricado. Foram utilizados 15 incisivos inferiores bovinos, de animais com seis a sete anos de idade, com comprimento e diâmetros semelhantes e com canal único, sendo comprovado através de exame radiográfico periapical. Por três semanas esses dentes foram mantidos em temperatura entre zero e dez graus negativos. Em seguida, foram numerados de 1 a 15, e suas coroas foram seccionadas aproximadamente 4 mm abaixo da junção cimento-esmalte, com disco diamantado dupla face Superflex de 22 mm (Dental Prudent, USA). Após a secção da coroa, tanto as coroas como as raízes foram avaliadas a olho nu e com o microscópio clínico (M 900 DF AS, São Paulo, Brasil) nos aumentos de 5, 8, 12,5 e 20 vezes, para verificar a possível presença de fissuras, trincas ou outros danos na superfície dentinária cervical. Foi feita uma tabela que serviu para anotações das avaliações da superfície dentinária a olho nu e pelo microscópio clínico. Foram observados: I) Momento da separação coroa/raiz; II) Momento após instalação do pino; e III) Momento após remoção do pino. Observou-se a presença de trincas e possíveis trincas. Os dados relativos ao tempo empregado foram expressados em minutos e segundos para a remoção dos pinos de cada espécime. Em relação às possíveis linhas de fissuras, trincas ou outros danos na superfície dentinária adjacente ao espaço antes ocupado pelo retentor intrarradicular, não foi observada a presença destes em nenhum espécime. Quanto ao tempo para a remoção dos retentores, obteve-se como tempo mínimo 5 minutos e 20 segundos para o espécime nº1, e como tempo máximo 19 minutos e 40 segundos para o espécime nº 7, resultando em um tempo médio de 12 minutos e 31 segundos. O retentor nº 6 não foi removido após 32 minutos de vibração, ficando apenas deslocado e, em virtude deste, o tempo médio para remoção aumentou para 13 minutos e 25 segundos. O sucesso para a remoção de retentores intrarradiculares está na dependência de alguns fatores, como o tipo, superfície, extensão e diâmetro do pino, uma vez que os pinos paralelos rosqueáveis com maior comprimento e diâmetro são mais retentivos, com comprimento igual a 2/3 da raiz e diâmetro que não excede a 1/3 da largura da mesma, o que ocasiona também uma ótima distribuição do estresse. Os autores concluíram que a utilização do ultrassom

para a remoção de retentores intrarradiculares não causou trincas na superfície dentinária, demonstrando ser uma técnica eficaz e segura.

Shemesh et al., em 2009, realizaram um estudo para comparar a incidência de fraturas e outros defeitos dentinários antes e após a preparação e preenchimento do canal com compactação lateral de guta-percha ou uma técnica onde nenhuma força de compactação foi usada. Foram selecionados oitenta pré-molares inferiores, onde removeram as coroas clínicas de todos eles, deixando as raízes com 16 mm de comprimento. Esses dentes foram divididos em quatro grupos (n=20). Grupo 1 foi o grupo controle, os dentes não foram preparados, os demais grupos foram submetidos ao preparo do canal com Brocas Gates Glidden 3 e 4, seguido por arquivos rotatórios System GT (DentsplyMaillefer) e um motor de controle de torque (Technika, Pistoia, Itália) a 300 rpm. No grupo 2 os dentes foram preparados, mas permaneceram sem obturação; o grupo 3 foi preparado e obturado com 2 cones de tamanho 25 em uma profundidade onde a resistência foi encontrada sem uso de spreader; o grupo 4 foi preparado e obturado com a técnica de compactação lateral usando spreader tamanho C (D1 diâmetro 0,3 mm, 0,04 cônico) (DentsplyMaillefer) e cones de guta-percha tamanho 25. Todas as raízes foram seccionadas horizontalmente em 3, 6 e 9 mm do ápice e avaliadas através de um estereomicroscópio e foram categorizadas como sem defeito, quando a dentina está desprovida de quaisquer linhas ou rachaduras; fratura, quando há uma linha estendendo-se do espaço do canal radicular para o exterior da superfície da raiz; e outros defeitos, quando todas as outras linhas observadas não se estendem desde o canal radicular até a superfície externa da raiz. O grupo 1 não apresentou defeitos, já o grupo 4 apresentou significativamente mais defeitos do que os outros grupos. Os autores concluíram que o uso de arquivos rotatórios do sistema GT e Brocas Gates Glidden para preparar canais, resultou em defeitos dentinários. O uso de uma compactação passiva para encher os canais de dentes extraídos reduziu significativamente a incidência de defeitos em comparação com a compactação lateral.

Rippe (2011) avaliou o impacto do tipo de instrumentação endodôntica (limas manuais e instrumentos rotatórios de níquel-titânio), do tipo de retentor intrarradicular (pino de fibra de vidro e retentor metálico fundido) e da ciclagem mecânica à fratura de raízes. Quarenta pré-molares unirradiculares e quarenta caninos humanos foram selecionados, e a porção coronária dos dentes foram seccionadas, padronizando as raízes com 15 mm. Os dentes foram divididos em oito grupos (n=10), sendo cinco pré-

molares e cinco caninos. G1 e G2 foram preparados com lima manual para retentor de fibra de vidro, sem e com ciclagem mecânica; G3 e G4 foram preparados com lima manual para retentor metálico fundido, sem e com ciclagem mecânica; G5 e G6 foram preparados com instrumento rotatório para retentor de fibra de vidro, sem e com ciclagem mecânica; G7 e G8 foram preparados com instrumento rotatório para retentor metálico fundido, sem e com ciclagem mecânica. A obturação dos canais foi realizada pela técnica da condensação lateral. Após vinte e quatro horas os canais foram desobturados com broca Largo #2 e foram preparados em 10 mm com a broca de preparo #2 do sistema de pinos de fibra de vidro. Os retentores foram cimentados nas raízes. Os elementos que foram submetidos à ciclagem mecânica foram colocados em uma base metálica com ângulo de 45°, com impulsos de carga de 88 N e frequência de 4 Hz, foram induzidos 2 milhões de ciclos com os espécimes imersos em água destilada à 37°C. Todos os grupos foram submetidos ao teste de resistência à fratura, em um dispositivo a 45° a uma velocidade de 0.05 cm/min até a falha ocorrer. Através de uma lupa estereoscopia foram avaliados e classificados os tipos de fratura, como: F1 – fratura do núcleo; F2 – fratura radicular até o nível ósseo simulado; F3 – fratura radicular até 1 mm abaixo do nível ósseo simulado; e F4 – fratura radicular mais de 1 mm abaixo do nível ósseo simulado. A análise de variância de 3 fatores mostrou que a estratégia de instrumentação rotatória ($p < 0,03$) e o retentor metálico fundido ($p < 0,0001$) tiveram efeitos significativos, mas a ciclagem mecânica não influenciou na resistência à fratura das raízes. A autora concluiu que o tipo de instrumentação causou efeito na resistência à fratura, somente quando as raízes foram restauradas com pinos de fibra de vidro e cicladas, com prejuízo para a instrumentação manual. Os retentores metálicos fundidos proporcionaram maior resistência à fratura, contudo apresentaram mais falhas irreparáveis do que raízes restauradas com pino de fibra. A ciclagem mecânica não influenciou a resistência à fratura, nem o tipo de falha.

Topçuoğlu et al., em 2014, realizaram um estudo sobre a incidência de defeitos dentinários após o procedimento de retratamento de canal radicular. Foram selecionados 180 pré-molares inferiores; 30 deles ficaram como grupo controle e não foram preparados; enquanto os 150 dentes restantes foram submetidos ao preparo do canal radicular, e divididos em 5 grupos com 30 elementos cada. No grupo 1 não foi realizado o procedimento de retratamento, já nos outros quatro grupos, o procedimento de retratamento foi realizado utilizando os seguintes instrumentos: Mtwo

R; D-RaCe; R-Endo; Arquivos Hedström. Os canais não preparados não apresentaram defeitos, mas foram encontrados defeitos em todos os outros grupos; com exceção do grupo que fez o procedimento de retratamento com instrumentos manuais, os grupos que fizeram o procedimento de retratamento apresentaram fraturas. Os autores concluíram que os procedimentos de retratamento causaram defeitos dentinários nas paredes do canal, e não houve diferença na incidência de defeitos entre o procedimento de retratamento com instrumentos rotatórios de níquel-titânio e instrumentos manuais.

Üstün et al., em 2015 realizaram uma pesquisa com objetivo de comparar a incidência de defeitos dentinários causados por técnicas alternadas e rotativas durante o procedimento de retratamento. Foram utilizados 120 pré-molares inferiores unirradiculares; 20 deles foram utilizados no grupo controle e não foram preparados; enquanto os 100 dentes restantes foram submetidos ao preparo do canal e divididos em 4 grupos experimentais. No grupo 1 a remoção do material obturador foi feita com o instrumento ProTaper; no grupo 2 com o instrumento Reciproc; no grupo 3 com o instrumento ProTaper e foram reobturados; e no grupo 4 com instrumento Reciproc e foram reobturados. Todas as raízes foram seccionadas perpendicular ao seu longo eixo a 3, 6 e 9 mm do ápice e foram visualizadas com um estereomicroscópio, onde foram classificadas como 'sem defeito'; 'defeitos incompletos'; 'fratura'. O grupo controle não apresentou defeitos, mas foram encontrados defeitos e fraturas em todos os grupos experimentais; no terço cervical, os grupos 2 e 4 apresentaram mais defeitos que os grupos 1 e 3; no terço médio, o grupo 4 apresentou mais defeitos que o grupo 1, e não tiveram diferenças significativas entre os outros grupos experimentais; no terço apical, o grupo 2 teve menos defeitos que o grupo 3 e grupo 4, sendo que o grupo 3 apresentou mais defeitos que o grupo 1. Os autores concluíram que os sistemas de níquel-titânio, tanto alternativos quanto rotacionais causam defeitos dentinários durante o procedimento de retratamento; e o sistema Reciproc apresenta significativamente mais defeitos e fraturas nos terços médio e apical das raízes do que o sistema ProTaper.

Damião, em 2016, realizou uma pesquisa sobre a influência do alargamento dos terços cervical e médio com existência de defeitos na dentina radicular após o preparo com diferentes sistemas rotatórios. Foi feito um estudo *ex vivo* para analisar os defeitos dentinários causados por sistemas de preparo endodôntico. Foram utilizados os instrumentos: ProTaper Universal, ProTaper Next, WaveOne, Reciproc,

Profile e Limas K com cinemática oscilatória, com ou sem a realização do alargamento prévio dos terços cervical e médio. Para a realização do estudo foram selecionados 185 dentes, sendo incisivos centrais superiores hígidos, obtidos no Banco de Dentes da Faculdade de Odontologia da Universidade de Cuiabá. Esse estudo foi dividido em três categorias: com nenhum defeito, com fratura e outros defeitos. Para os instrumentos WaveOne e Reciproc estatisticamente a comparação foi a mesma com números maiores de fraturas; já os instrumentos ProTaper Next, ProTaper Universal e Profile foram resultados intermediários, tendo as Limas K a menor quantidade de fraturas. Ao fazer o preparo biomecânico aconteceram defeitos na parede do canal, o que pode levar à fratura do elemento dental; mas com a realização do alargamento do terço cervical houve uma diminuição na quantidade de defeitos na dentina radicular quando comparados os instrumentos entre si. A autora concluiu que todos os instrumentos utilizados nesse estudo criaram defeitos dentinários, sendo o instrumento rotatório WaveOne o que mais causou fraturas e defeitos na dentina comparado com os outros.

Valdivia, em 2017, realizou um estudo com objetivo de avaliar a espessura de cimento resinoso e a resistência adesiva para pinos de fibra de vidro cônicos em preparo para retentor intrarradicular realizados com uma ponta ultrassônica desenvolvida. Ele preparou trinta pré-molares inferiores com limas reciprocantes Wane One Gold e dividiu aleatoriamente em dois grupos: Grupo US (n=15), preparados com ponta ultrassônica desenvolvida; Grupo WP – controle (n=15) preparados com broca recomendada pelo fabricante do pino. Após o preparo, os pinos de fibra de vidro cônicos (WhitePost DC 0.5), foram cimentados com cimento resinoso dual nos terços radiculares cervical e médio. As amostras foram seccionadas transversalmente em três seções (cervical, média e apical do pino) para analisar a área de cimento resinoso ao redor do pino calculada pelo programa AutoCAD. O teste de cisalhamento por extrusão foi feito para avaliar a resistência adesiva, com velocidade de 0.5 mm/min até o deslocamento do conjunto restaurador intrarradicular, e com um esteriomicroscópio foi avaliado o tipo de falha. Para análise dos dados de resistência adesiva, ele utilizou o teste t independente e Anova com Tukey ($\alpha = 0,05$); e para os tipos de falhas ele utilizou o teste Mann-Whitney ($\alpha = 0,05$). No grupo US observou-se menor quantidade de cimento ($p < 0.05$), e a resistência adesiva se manifestou somente no terço apical do mesmo. A falha adesiva entre o cimento e a dentina teve maior prevalência no terço cervical de ambos os grupos, e no terço apical

do grupo US. A falha adesiva entre o cimento e o pino foi mais prevalente nos demais terços. De acordo com os resultados do estudo, o autor concluiu que o preparo para retentor com ponta ultrassônica desenvolvida requer menor quantidade de cimento e influencia na melhor resistência de união no terço apical do pino de fibra de vidro.

Rivera-Penã et al., em 2018 realizaram um estudo aprovado pelo Comitê de Ética em pessoas, sobre pontas ultrassônicas para remoção de material em canais achatados e ovais. Foram quarenta e cinco incisivos inferiores extraídos por razão não relatada. No estudo, as amostras foram escaneadas pré e pós-operatório por uma microtomografia computadorizada. Foram divididos em grupos: Grupo R: Reciproc R25/.08, Grupo RC: Reciproc R25/.08 + Clearsonictip e Grupo CR: Clearsonictip + Reciproc R25/.08. A obturação residual apresentou uma porcentagem estatisticamente significativa entre os Grupos R e RC. O Grupo R apresentou maior quantidade de resíduos (76%), quando comparado com o Grupo RC (24%) e CR (16%). Os autores concluíram que nenhum dos protocolos foi capaz de remover completamente o material de canais achatados e ovais.

Balbo, Guedes e Aranha, em 2018, realizaram um estudo com objetivo de avaliar o efeito de diferentes protocolos de preparo com brocas dos condutos radiculares para pinos de fibra de vidro, no desenvolvimento de defeitos na dentina radicular. Foram utilizadas as raízes de 100 incisivos inferiores bovinos, com 14 mm de comprimento, onde foram divididas em 5 grupos com 20 elementos cada. No grupo 1 foi realizada a desobturação do conduto com Broca Gates–Glidden #1 (0,50) e o preparo do conduto para pinos de fibra de vidro com Brocas Gates–Glidden #1 (0,50), #2 (0,70), #3 (0,90), #4 (1,10); grupo 2 desobturação com Broca Largo Peeso #1 (0,70) e preparo para pino com Brocas Largo Peeso #1 (0,70), #2 (0,90), #3 (1,10); grupo 3 desobturação com Instrumento Paiva #2 Aquecido e preparo para pino com Sistema Exacto – Broca Azul #3 (1,10 mm); grupo 4 desobturação com Broca Largo Peeso #2 e preparo para pino com Sistema WhitePost–Broca #2 (1,05 mm); grupo 5 controle. Todas as raízes foram seccionadas obtendo-se 3 discos de dentina e foram avaliadas com estereomicroscópio com relação a presença e/ou ausência de fraturas e trincas radiculares. Totalizando 400 discos de dentina, foram observadas 96 trincas e 6 fraturas, não foram encontrados defeitos no grupo controle. Alta incidência de trincas e fraturas com o uso da broca do Sistema Exacto foram observadas, enquanto o uso das brocas Gates-Glidden resultou no menor número de trincas e fraturas. Os autores concluíram que os protocolos do canal para inserção de pinos de fibra de vidro

apresentam significativo impacto sobre a formação de defeitos na dentina radicular, especialmente na região cervical.

Rivera-Peña et al., em 2019 realizaram um estudo aprovado pelo Comitê de Ética em pessoas, sobre as pontas ultrassônicas como método auxiliar em canais radiculares ovais. Foram quarenta e cinco incisivos inferiores extraídos por razão não relatada. Estudos mostraram que mais da metade dos canais ovais ficam despreparados independentemente da técnica de instrumentação, e com isso, na revisão de literatura tem sido proposta a utilização de pontas ultrassônicas como método auxiliar na limpeza dos canais. Foram considerados a mudança no volume e área de superfície, a capacidade de centralização, o grau de transporte do canal e a porcentagem de remoção de dentina. A modelagem e a limpeza dos canais ovais é um desafio, porque eles tendem a ter uma maior dimensão vestibulo-lingual e os instrumentos endodônticos tendem a permanecer no centro do canal. Com os diferentes protocolos de instrumentação utilizados neste estudo, observou-se que houve um ganho no volume do canal, diminuindo as áreas de superfícies não instrumentadas, principalmente no Grupo PFCP. Com base no estudo, os pesquisadores concluíram que a combinação de instrumentos rotativos com pontas ultrassônicas diminui áreas não instrumentadas nos canais radiculares.

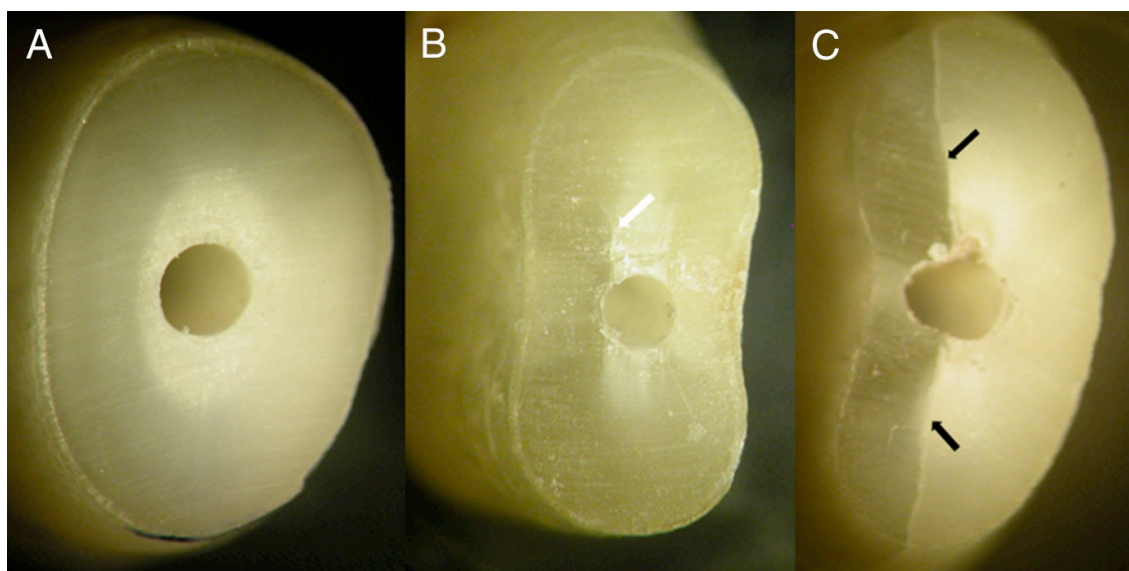
Rodrigues (2020) realizou um estudo com objetivo de analisar por meio da Tomografia por Coerência Óptica (OTC) a formação de microfissuras dentinárias apicais em canais radiculares desobturados pelos sistemas: ProTaper Universal Retratamento; Mtwo Retratamento; D-Race; Brocas Largo Peeso/Limas manuais. Foram selecionados noventa pré-molares unirradiculares humanos e seccionadas as porções coronárias a nível da junção amelo-cementária. Os canais radiculares foram preparados, foi feito o escaneamento inicial com a OTC, e as raízes foram divididas aleatoriamente em seis grupos com 15 elementos em cada. Dois grupos foram utilizados para controle, G1 (controle negativo) com elementos apenas instrumentados e G2 (controle positivo) com elementos instrumentados e obturados. Os quatro grupos demais passaram pelo processo de desobturação, sendo G3 – Brocas Largo Peeso/Limas manuais; G4 – ProTaperRetratamento; G5 – Mtwo Retratamento e G6 – D-Race. Após as desobturações, os elementos foram escaneados novamente com o sistema SS-OCT e três examinadores avaliaram as imagens e registraram a presença ou ausência de microfissuras que foram definidas como: TIPO 1 – fissura incompleta; TIPO 2- fissura completa e TIPO 3 – linha rachada.

Dos noventa elementos avaliados, apenas um apresentou microfissura apical (Brocas Largo Peeso/Limas manuais). A autora concluiu que a desobturação de canais radiculares utilizando sistemas rotatórios é um método seguro comparado à técnica manual por não apresentar microfissuras.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram obtidos 40 dentes incisivos inferiores bovinos unirradiculares, provenientes de um frigorífico certificado. A porção coronária dos dentes foram seccionadas padronizando os dentes em 17 mm (micromotor, peça reta, disco diamantado e disco de carborundum). As raízes foram inclusas em bases de resina acrílica ativada quimicamente (RAAQ), mas antes, os ápices foram envoltos com cera utilidade para que não entrasse RAAQ no conduto. As raízes foram divididas aleatoriamente em quatro grupos. Para o grupo controle (**GC**, n=10), as raízes, foram seccionadas perpendicularmente ao conduto radicular em secções de 2 mm (máquina de corte de precisão ISOMET, Buehler), para a observação de trincas na dentina previamente à realização de outros procedimentos (Shemesh et al., 2009; Topçuoğlu et al., 2014; e Üstün et al., 2015). As secções foram visualizadas e fotografadas com transiluminação de luz de LED em ambos os lados, e foram classificadas em (1) com defeito; ou (2) sem defeito (Topçuoğlu et al., 2014) (Figura 1).

Figura 1 - Esquema de classificação de trincas na dentina radicular. A – sem defeito, B e C – com defeito.



Fonte: Topçuoğlu et al 2014, p. 268.

Os demais elementos foram divididos em 3 outros grupos (n=10) de acordo com o tipo de preparo:

Grupo preparado com broca carbide (**GB**, n=10): preparo para pino de fibra de vidro com broca carbide #3 (Angelus) – foram executados 10 preparos sequenciais com a mesma broca em 10 dentes. O preparo foi feito em 14 mm dentro do conduto radicular, utilizando um contra-ângulo. As amostras foram identificadas quanto à sequência de preparo.

Grupo preparado com broca largo (**GL**, n=10): preparo do canal radicular com broca largo #6 – foram executados 10 preparos sequenciais com a mesma broca em 10 dentes. O preparo foi feito em 14 mm dentro do conduto radicular, utilizando um contra-ângulo. As amostras foram identificadas quanto à sequência de preparo.

Grupo preparado com ponta ultrassônica (**GUS**, n=10): preparo do conduto radicular com ponta ultrassônica cilíndrica (CR4, CVDentus). Os dentes foram preparados (n=10) em 10 mm, com a ponta montada em um dispositivo ultrassônico (CVDent 1000, CVDentus) com potência de 50%. As amostras foram identificadas quanto à sequência de preparo.

Todas as raízes preparadas foram seccionadas perpendicularmente ao conduto radicular em secções de 2 mm, para a observação de trincas na dentina conforme descrito anteriormente.

Todas as imagens foram registradas por uma câmera digital (D300; Nikon) e os arquivos foram renomeados. As imagens foram submetidas a avaliação de dois operadores quanto ao tipo de preparo realizado. Cada avaliador fez sua análise individualmente, e em caso de classificação diferente entre ambos, um terceiro avaliador classificou as amostras.

Cada raiz foi seccionada em 6 fatias (duas cervicais, duas médias e duas apicais), com exceção do Grupo **GUS**, no qual as raízes foram seccionadas em 3 fatias (uma cervical, uma média e uma apical) devido ao menor comprimento do preparo. Após análise de cada secção, estas foram classificadas em “com defeito” ou “sem defeito”. Os dados foram submetidos à análise estatística de Qui-Quadrado de Pearson ($\alpha = 0,05$) com relação ao tipo de instrumentação para preparo do espaço para pino, e com relação ao terço radicular.

5 RESULTADOS

Não houve diferença estatística no número de secções com ou sem defeitos entre os grupos ($p = 0,822$). Abaixo segue a tabela com o número e a porcentagem de secções com defeitos de acordo com o grupo e região radicular (Tabela 1). A maior parte das secções com trincas foi no terço apical das amostras. Em uma avaliação global da presença de defeitos considerando os terços radiculares, o terço apical mostrou significativamente mais secções com defeito ($p < 0,001$). As figuras 2 a 5 mostram imagens de secções com defeitos em cada grupo.

Tabela 1. Número/porcentagem de secções com defeitos nos diferentes grupos de acordo com o terço radicular.

	Número/porcentagem de secções com defeito			
	Cervical	Médio	Apical	Total
GC	0 / 0%	0 / 0%	5 / 8,3%	5 / 8,3%
GB	0 / 0%	1 / 1,7%	2 / 3,3%	3 / 5%
GL	0 / 0%	0 / 0%	5 / 8,3%	5 / 8,3%
GUS	0 / 0%	0 / 0%	1 / 3,3%	1 / 3,3%
Total	0 / 0%	1 / 1,4%	13 / 18,6%	

GC: grupo controle; GB: grupo broca carbide do sistema de pino; GL: Grupo broca largo; GUS: grupo ultrassom.

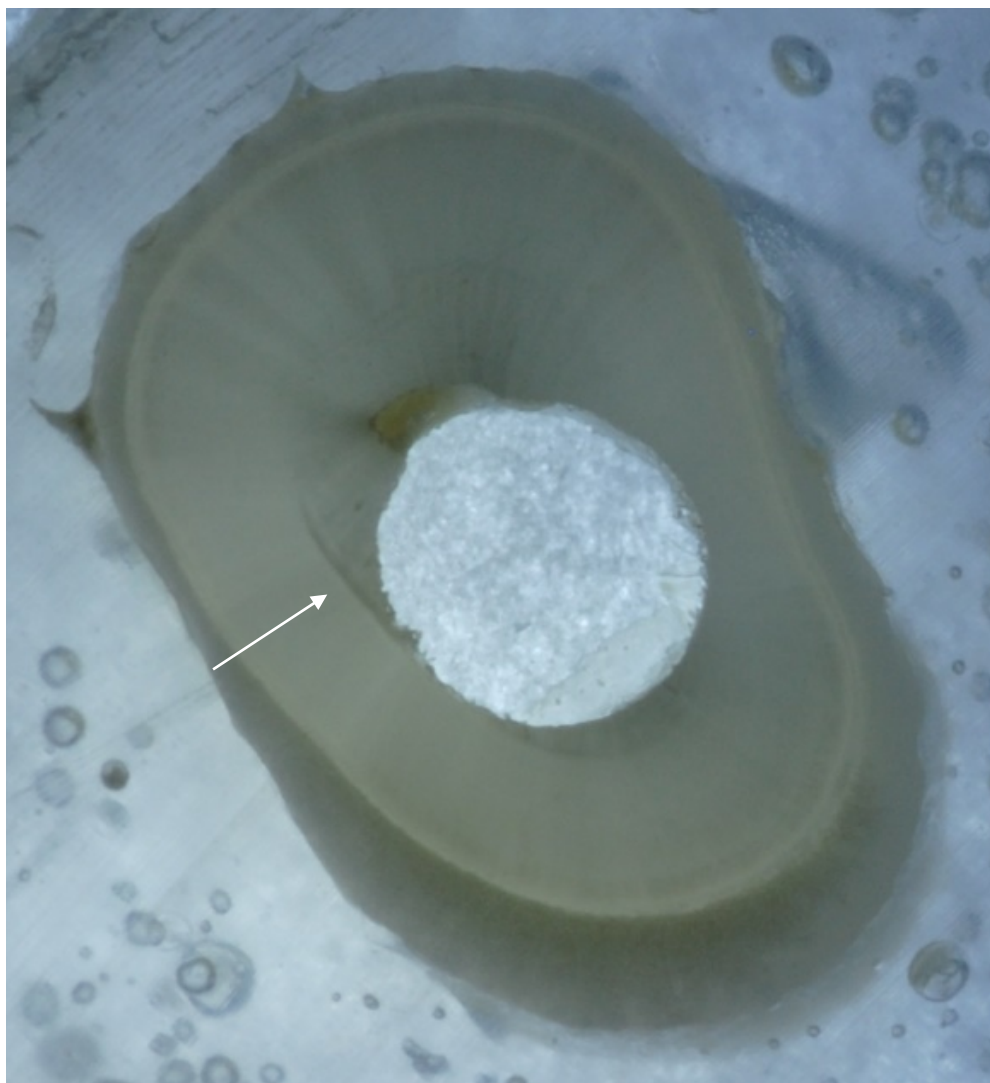
Fonte: autoras.

Figura 2 - Secção da amostra #5 do grupo GC, terço apical, com defeito.



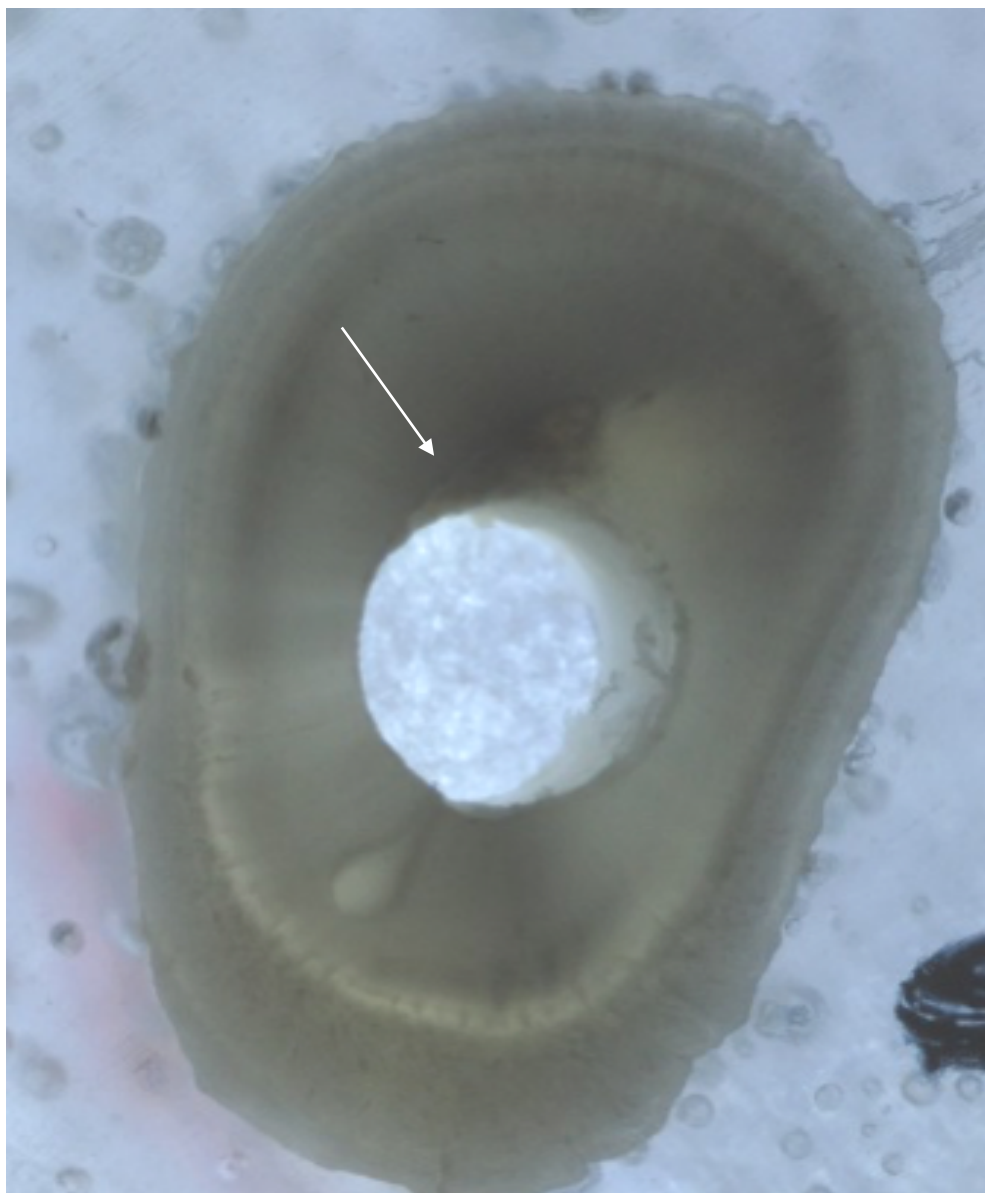
Fonte: Autoras.

Figura 3 - Seção da amostra #2 do grupo GB, terço médio, com defeito.



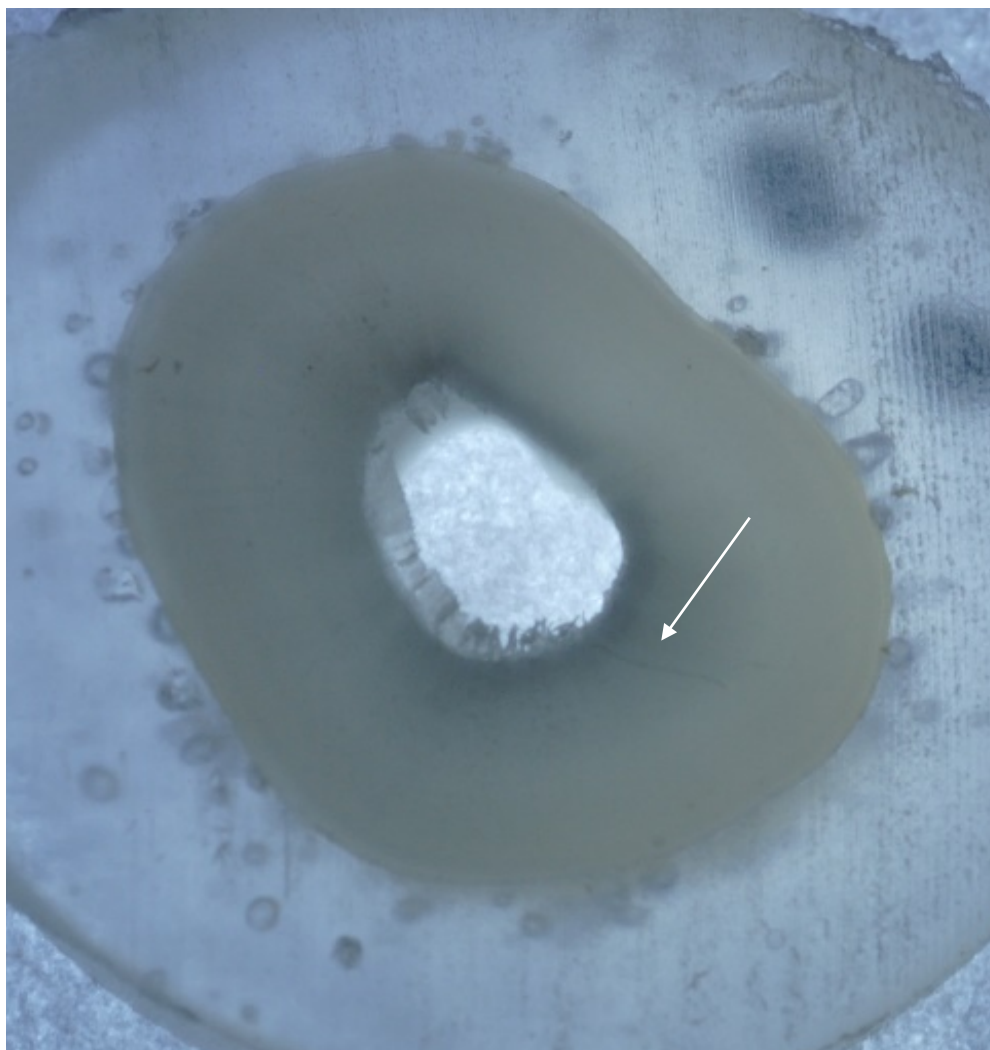
Fonte: Autoras.

Figura 4 - Secção da amostra #2 do grupo GL, terço apical, com defeito.



Fonte: Autoras.

Figura 5 - Secção da amostra #6 do grupo GUS, terço apical, com defeito.



Fonte: Autoras.

6 DISCUSSÃO

O tipo de instrumento utilizado no preparo do canal radicular para pino de fibra de vidro não influenciou na formação de trincas em dentina. Desta forma, a hipótese nula foi aceita. Porém, percebeu-se uma maior ocorrência de trincas no terço apical das amostras (Tabela 1).

Dentes tratados endodonticamente apresentam maior susceptibilidade à fratura (Fennis et al., 2002; Sagsen&Aslan, 2006). Esse fato pode ser devido ao tipo de instrumentação (Rippe et al., 2011; Damião et al., 2016; Leite e Gavini, 2006), ao método de compactação do material obturador (Shemesh et. al., 2009), ou ao retratamento endodôntico (Topçuoğlu et al., 2014; Üstün et al., 2015). Mas o preparo do conduto para instalação do retentor intrarradicular, isoladamente, parece não causar defeitos adicionais ao elemento dental, conforme mostrado no presente estudo. Balbo, Guedes e Aranha, em 2018, encontraram trincas e fraturas radiculares associadas ao uso de brocas do sistema de pinos, brocas Largo Peeso e brocas Gates-Gliden, porém nesse estudo os pesquisadores simularam o tratamento endodôntico e a desobturação dos condutos, o que pode ter levado a uma fragilização radicular prévia.

Em relação a maior parte das secções com defeitos serem encontradas no terço apical das amostras, estas podem ter sido causadas no processo de extração dos dentes (não executado pelos pesquisadores desse estudo), considerando que as raízes bovinas são longas; e a força exercida no momento da extração pode levar a formação e/ou propagação de fissuras dentinárias (Shantiaee et al., 2018). Além disso, um estudo de análise por fotoelasticidade mostra maior tensão nos terços médio e apical durante a instrumentação endodôntica (Vilela et al., 2016).

Quanto à análise dos defeitos, utilizamos a metodologia de transiluminação com LED. A técnica de transiluminação com LED permite inspeção direta de defeitos em fatias de dentina obtidas em diferentes segmentos da raiz (Shantiaee et al., 2018). Estudos que avaliaram trincas utilizando luz convencional devem ser analisados com cautela (Shantiaee et al., 2018).

De acordo com os resultados do presente estudo, como significância clínica, os preparos de condutos para utilização de pinos de fibra de vidro podem ser realizados

com qualquer uma das alternativas testadas neste estudo, sem causar maiores prejuízos para a raiz, dentre eles, trincas e fraturas em dentina.

Como limitações do presente estudo, deve-se considerar o uso de dentes bovinos, os quais apresentaram condutos mais alargados em relação aos dentes humanos. Foram empregados instrumentos de amplo calibre, porém ainda assim alguns condutos não apresentaram resistência à inserção do instrumento. Outra limitação encontrada, foi a utilização da ponta ultrassônica cilíndrica (CR4, CVDentus), que não é específica para o preparo de pinos de fibra de vidro, foi realizada uma adaptação e limitou a um menor comprimento de preparo do conduto.

7 CONCLUSÃO

Considerando as limitações do presente estudo, podemos concluir que:

- Os diferentes instrumentos testados (broca carbide, broca largo, ponta ultrassônica) não geram defeitos em dentina quando utilizados no preparo do espaço para pino, sem tratamento endodôntico prévio.

REFERÊNCIAS

- Balbo VT., Guedes AO., Aranha AM. Avaliação do efeito de sistemas de pinos de fibra de vidro no desenvolvimento de defeitos em dentina radicular. In: 9º Seminário de Iniciação Científica; 2018 Ago 15-16; Mato Grosso: UNIC; 2018.
- Benassi M., Freire RM., Macedo MC., Cardodo RJ. Avaliação da superfície dentinária com o microscópio clínico após remoção de retentor intra-radicular utilizando o ultra-som. RGO (Porto Alegre); 56(3): 267-273, jul.-set. 2008.
- Damião MS. Influência do alargar após o preparo com diferentes sistemas rotatórios[tese]. Cuiabá (MT): UNIC; 2016.
- Fennis WM, Kuijs RH, Kreulen CM, Roeters FJ, Creugers NH, Burgersdijk RC. A survey of cusp fractures in a population of general dental practices. *Int J Prosthodont* 2002; 15:559–63.
- Kasam S, Mariswamy AB. Efficacy of different methods for removing root canal filling material in retreatment-an in-vitro study. *J ClinDiagn Res.* 2016 Jun;10(6):ZC06-10. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/17395.7904> .
- Leite AC do V de M, Gavini G. Avaliação de duas pontas ultrassônicas para retro-preparo, empregadas em diferentes potências. *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo.* 2006; 18(ja/abr. 2006): 23-28.
- Melo AR., Almeida NA., Sales TL., Madureira IZ., Figueiroa A., Leite EB da C. Reconstrução de dentes severamente destruídos com pino de fibra de vidro. *Odontol.Clín.-Cient., Recife,* 14(3) 728, jul./set., 2015.
- Mello Junior JE, Cunha RS, Bueno CE, Zuolo ML. Retreatment efficacy of gutta-percha removal using a clinical microscope and ultrasonic instruments: part I-an ex vivo study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral RadiolEndod.* 2009;108(1):e59- 62. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2009.03.027>.
- Mezzomo E. Prótese fixa contemporânea. 1 st ed. São Paulo: Santos; 2002.
- Pawar AM, Pawar MG, Thakur B, Banga KS, Luke AM. Resistance to fracture of teeth instrumented using novel EndoStar E5 rotary versus ProTaper NEXT and WaveOne file systems. *J Conserv Dent.* 2018 Jan-Feb;21(1):52-56. doi: 10.4103/JCD.JCD_216_16.
- Prado MA., Kohl JC., Nogueira RD., Geraldo-Martins VR. Retentores Intrarradiculares: revisão da literatura. *UNOPAR Cient Ciênc Biol Saúde* 2014;16(1):51-5.
- Rippe MP. Efeito da instrumentação endodôntica, do tipo de retentor intrarradicular e da ciclagem mecânica na resistência à fratura de raízes. Santa Maria (RS). Dissertação [Mestrado] - Universidade Federal de Santa Maria; 2011.

Rivera-Peña ME, Duarte MAH, Alcalde MP, DE Andrade FB, Vivan RR. A novel ultrasonic tip for removal of filling material in flattened/oval-shaped root canals: a microCT study. *Braz Oral Res.* 2018 Aug 13;32:e88. doi: 10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0088. PMID: 30110086.

Rivera-Peña ME, Duarte MAH, Alcalde MP, Furlan RD, Só MVR, Vivan RR. Ultrasonic tips as an auxiliary method for the instrumentation of oval-shaped root canals. *Braz Oral Res.* 2019 Feb 11;33:e011. doi: 10.1590/1807-3107bor-2019.vol33.0011. PMID: 30758408.

Rodrigues IR. Incidência de microfissuras apicais promovidas por diferentes sistemas de desobturação; um estudo por meio da oct [tese]. Recife (PE): Universidade Federal de Pernambuco; 2020.

Sagsen B, Aslan B. Effect of bonded restorations on the fracture resistance of root filled teeth. *IntEndod J* 2006;39:900–4.

Shantiaee Y., Dianat O., Mosayebi G., Namdari M., Tordik P. Effect of Root Canal Preparation Techniques on Crack Formation in Root Dentin. *J Endod.* 2019 Apr;45(4):447-452. doi: 10.1016/j.joen.2018.12.018. Epub 2019 Mar 1. PMID: 30827767.

Shemesh, H., Bier, C. A. S., Wu, M. K., Tanomaru-Filho, M., &Wesselink, P. R. (2009). The effects of canal preparation and filling on the incidence of dentinal defects. *International Endodontic Journal*, 42(3), 208–213. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2008.01502.x>

Topçuođlu HS, Düzgün S, Kesim B, Tuncay O. Incidence of apical crack initiation and propagation during the removal of root canal filling material with ProTaper and Mtwo rotary nickel-titanium retreatment instruments and hand files. *J Endod.* 2014 Jul;40(7):1009-12. doi: 10.1016/j.joen.2013.12.020. Epub 2014 Feb 8.

Üstün Y, Topçuođlu HS, Düzgün S, Kesim B. The effect of reciprocation versus rotational movement on the incidence of root defects during retreatment procedures. *IntEndod J.* 2015 Oct;48(10):952-8. doi: 10.1111/iej.12387. Epub 2014 Oct 21.

Valdivia JE. Avaliação da espessura de cimento e resistência adesiva de pinos de fibra de vidro c nicos em preparo para retentor intrarradicular realizados com ponta ultrassônica desenvolvida. São Paulo. Dissertação [Mestrado] – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 2017.

Vilela AE, Raldi DP, Cardoso FGR, Claro CAA, Habitante SM. Analysis of stress in the walls of simulated artificial root canals during instrumentation with Reciproc system: a pilot study using a photoelastic model. *Braz Dent Sci* 2016 Jul/Sep;19(3).

Autorizamos a reprodução e divulgação total ou parcial desta obra, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Ananda Maria da Silva Fidelis

Thaís Pereira da Silva

Taubaté, Junho de 2021