

**FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE**

**Ana Claudia Eduardo**

**DIFICULDADES DE RETRATAMENTO EM DENTES MULTIRRADICULARES**

**Revisão De Literatura**

**OSASCO-SP**

**2021**

Ana Cláudia Eduardo

## **DIFICULDADES DE RETRATAMENTO EM DENTES MULTIRRADICULARES**

### **Revisão De Literatura**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização *Lato Sensu* da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Endodontia.

Área de concentração: Endodontia.

Orientadora: Profa. Dra. Sandra Soares Kühne Busquim

**OSASCO-SP**

**2021**



Ana Claudia Eduardo

## **DIFICULDADES DE RETRATAMENTO EM DENTES MULTIRRADICULARES**

### **Revisão De Literatura**

Trabalho de conclusão de curso de especialização *Lato sensu* da Faculdade Sete Lagoas, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Endodontia

Área de concentração: Endodontia

Aprovada em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ pela banca constituída dos seguintes professores:

---

Profa. Dra. Sandra Soares Kühne Busquim – ABO OSASCO

---

Prof. Dr. Marcelo dos Santos – ABO OSASCO

---

Profa. Dra. Laila Gonzales Freire – ABO OSASCO

Osasco, 16 de março de 2021

*Dedico essa monografia a Deus, ao meu esposo Vinicius de Oliveira Parise, aos meus pais Valdecir Eduardo e Maria de Lourdes Santos Eduardo. Amo Vocês!*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço imensamente a DEUS, por me proporcionar perseverança e mostrar o caminho certo. Há muito que percorrer, mas confio na sua força e poder, que me dá forças, me traz paz, saúde e sabedoria.

Ao meu esposo Vinicius de Oliveira Parise, meu muito obrigada por estar ao meu lado nos momentos árdusos, sempre me incentivando fazendo com que eu não desistisse.

Aos meus pais Valdecir Eduardo e Maria de Lourdes Santos Eduardo que são a minha base e meus irmãos Leandro Eduardo e Leonardo Eduardo.

A minha amiga e colega de trabalho mestre em endodontia Aline Pereira que me fez se encantar pela Endodontia.

As minhas colegas que conheci na especialização Sharee, Isabela, Fernanda, e Sheila por dividir comigo momentos de aflições, alegrias e vitórias, obrigada pela amizade que construímos.

À minha Professora orientadora Dr<sup>a</sup> Sandra Soares Kuhne Busquim o meu agradecimento por toda paciência, conselhos e ensinamentos.

Agradeço a professora Dr<sup>a</sup> Laila Freire e professor Dr<sup>o</sup> Marcelo dos Santos por dividir suas experiências e ensinamentos.

E a todos os funcionários que contribuíram direta e indiretamente por essa conquista.

Muito Obrigada!

*“Sonhos determinam o que você quer. Ação determina o que você conquista” (Aldo Novak)*

## RESUMO

A finalidade do tratamento endodôntico é a eliminação das bactérias no interior dos sistemas de canais radiculares e posterior selamento com material obturador para prevenir a passagem de microorganismos para os tecidos periapicais, mas quando existiu a falha no tratamento convencional determinamos o retratamento endodôntico não-cirúrgico. O retratamento não-cirúrgico é a primeira escolha, com uma abordagem menos invasiva e resultados favoráveis. Entretanto é importante lembrar que as taxas de sucesso do retratamento são menores do que as do primeiro tratamento. O insucesso depende de vários fatores, como o número de canais radiculares, canais não encontrados e não tratados, presença de sintomas pré-operatórios, extravasamento de material obturador do canal radicular, obturação insuficiente, ausência/deficiência de restauração coronária, biofilme que não foi removido e lesão periapical. O retratamento endodôntico requer a remoção do material obturador do interior do canal radicular (a guta-percha e o cimento obturador), novo preparo e nova sanificação do mesmo, visando nova obturação e avaliação de exames complementares para não repetir a falha do primeiro tratamento. Mediante a remoção do material obturador com instrumentos mecanizados, manuais e ultrassônicos é de grande importância o uso da medicação intra-canal entre as sessões, pois ela tem a função de agir nas regiões não alcançadas pela modelagem do canal, como por exemplo: Istmos, túbulos dentinários e delta apical. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de Literatura, nas últimas décadas, a respeito do Retratamento Endodôntico. Abordando neste tema, os diferentes instrumentos manuais e mecanizados que podem ser utilizados, o uso de solventes e as dificuldades encontradas para a remoção do material de obturação do canal radicular, para isto foi feita pesquisa bibliográfica no banco de dados pubmed incluindo 23 artigos. Através desse trabalho pode-se concluir que, nenhum sistema remove completamente a guta-percha e cimento obturador dos sistemas de canais radiculares. O uso do solvente não é uma unanimidade na revisão de literatura e os dispositivos de ativação ultrassônica auxiliam na remoção de resquícios da guta percha e cimento obturador.

**Palavras-Chave:** Retratamento; Remoção de guta; Solventes;

## ABSTRACT

The purpose of endodontic treatment is the elimination of bacteria within the root canal systems and subsequent sealing with filling material to prevent the passage of microorganisms to the periapical tissues, but when there is a failure in conventional treatment, non-surgical endodontic retreatment is determined. Non-surgical retreatment is the first choice, with a less invasive approach and favorable results. However, it is important to remember that retreatment success rates are lower than those of the first treatment. Failure depends on several factors, such as the number of root canals, root canals not found and untreated, presence of preoperative symptoms, leakage of root canal filling material, insufficient filling, absence/deficiency of coronary restoration, biofilm that was not removed and periapical lesion. Endodontic retreatment requires the removal of the filling material from inside the root canal (gutta-percha and the filling cement), new preparation and new sanification, aiming a new filling and evaluation not to repeat the failure of the first treatment. Through the removal of filling material with mechanized, manual or ultrasonic instruments, the use of root canal medication between sessions is of great importance, as it has the function of acting in regions not reached during the root canal modeling, such as: dentin tubules and apical delta. The aim of this study was to carry out a literature review, of the last decades, about Endodontic Retreatment. Addressing this theme, the different manual and mechanized instruments that can be used, the use of solvents and the difficulties found for and removal of root canal filling material. For this purpose, a bibliographic search was made in the pubmed database including 23 articles. Through this work it can be concluded that no system completely removes gutta-percha and filling cement from root canal system. The use of the solvent is not unanimous in the literature review and the ultrasonic activation devices assists in removing remnants of gutta percha and filling cement.

**Keywords:** Retreatment; Removal of gutters; Solvents;

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	10
2. PROPOSIÇÃO .....	11
3. REVISÃO DA LITERATURA .....	12
5. DISCUSSÃO .....	44
6. CONCLUSÃO .....	48
REFERÊNCIAS.....	49

## 1. INTRODUÇÃO

Os principais objetivos do tratamento endodôntico, são a limpeza, modelagem dos sistemas de canais radiculares e sua obturação para impedir a reinfecção. No caso de falha no tratamento, o retratamento não-cirúrgico é o procedimento mais recomendado na literatura. O retratamento endodôntico requer a remoção do material obturador do interior do canal radicular (a guta-percha e o cimento obturador), novo preparo e nova sanificação do mesmo, visando nova obturação. O importante e muito desafiador é atingir o comprimento de trabalho adequado. Nos casos de retratamento a medicação intra-canal desempenhará importante papel agindo, nas regiões não alcançadas pela modelagem do canal, como por exemplo: Istmos, túbulos dentinários e delta apical. Alguns instrumentos mecanizados são usados para remover guta-percha, e sua utilização apresentou vantagens no retratamento quanto à redução no tempo clínico. Limas manuais e o sistema ultrassônico também são dispositivos úteis. A remoção da guta-percha a limpeza e modelagem adequadas dos canais radiculares retos e curvos podem ser difíceis de conseguir, e o desvio ou fratura da lima são mais prováveis de ocorrer. O retratamento não-cirúrgico é a primeira escolha, com uma abordagem menos invasiva e resultados favoráveis. Entretanto é importante lembrar que as taxas de sucesso do retratamento são menores do que as do primeiro tratamento. O insucesso depende de vários fatores, como o número de canais radiculares, canais não encontrados e não tratados, presença de sintomas pós-operatórios, extravasamento de material obturador no canal radicular, obturação insuficiente, ausência/deficiência de restauração coronária, biofilme que não foi removido e lesão periapical. Lembrando que é importante levar em consideração vários fatores para o sucesso do retratamento endodôntico. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de Literatura, nas últimas décadas, a respeito do Retratamento Endodôntico. Abordando neste tema, os diferentes instrumentos manuais e mecanizados que podem ser utilizados, o uso de solventes e as dificuldades encontradas para a remoção do material de obturação do canal radicular.

## **2. PROPOSIÇÃO**

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de Literatura, nas últimas décadas, a respeito do Retratamento Endodôntico. Abordando neste tema, os diferentes instrumentos manuais e mecanizados que podem ser utilizados, o uso de solventes e as dificuldades encontradas para a remoção do material de obturação do canal radicular.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

Hülsmann *et al.*, (2004) compararam a eficácia, capacidade de limpeza e segurança de três instrumentos rotatórios de níquel-titânio versus limas manuais com e sem o uso de solvente (eucaliptol), na remoção de material obturador. Oitenta canais radiculares retos de dentes anteriores unirradiculares extraídos foram selecionados. Os canais radiculares foram instrumentados com FlexMaster até 35/0,02 no comprimento de trabalho. O preparo do canal radicular foi realizado com irrigação abundante com hipoclorito de sódio (5%). A patência apical foi garantida por uma leve superinstrumentação com uma lima 10 seguindo cada instrumento NiTi. Os canais radiculares foram secos com pontas de papel e selados com guta-percha condensada lateralmente e AHPlus (DeTrey Dentsply, Konstanz, Alemanha) como selante. Independentemente do comprimento da raiz, a extensão do preenchimento radicular foi uniformemente limitada a 15 mm do ápice, usando um tampão manual aquecido de modo que o volume do preenchimento de guta-percha fosse aproximadamente igual para todos os dentes. As cavidades de acesso foram seladas com Cavit (DeTrey Dentsply) e os dentes armazenados a 37 C em um hidrostato por 2 meses para permitir a completa pega do cimento. Os dentes foram codificados e divididos aleatoriamente em oito grupos com 10 espécies cada. O preenchimento temporário foi removido e o canal radicular foi reaberto. A guta-percha e o cimento foram removidos usando as seguintes técnicas: (um) Instrumentos rotativos FlexMaster (VDW Antaeos) usados com motor elétrico com velocidade constante e baixo torque (EndoStepper, SET, Olching, Alemanha) foram usados para remover a guta-percha e o selante dos canais. Os instrumentos FlexMaster 45–20 foram usados na sequência reversa em uma técnica coroa para baixo para alcançar o comprimento de trabalho e remover os materiais de preenchimento da raiz. O alargamento apical foi realizado para o tamanho 45.02 A velocidade máxima de rotação foi de 300 rpm. O eucaliptol foi aplicado como solvente com uma bolinha de algodão. A quantidade de solvente aplicado não foi controlada. Os instrumentos rotativos FlexMaster foram usados conforme descrito acima, mas nenhum solvente foi aplicado. Instrumentos rotativos GT Rotary (Dentsply Maillefer) e um motor elétrico (Endo Stepper, SET) com velocidade máxima de 300 rpm foram utilizados para a remoção dos materiais de

preenchimento radicular. Os tamanhos de instrumento 45–20 foram usados em uma técnica coroa para baixo. O alargamento apical foi realizado para o tamanho 45.04. O eucaliptol foi aplicado como solvente com uma bolinha de algodão. Os instrumentos GT Rotary foram usados conforme descrito acima, mas sem solvente. Instrumentos rotativos ProTaper (Dentsply Maillefer) e o motor elétrico (EndoStepper, SET) com velocidade máxima de 300 rpm foram usados em uma coroa técnica para baixo. Apenas as limas de acabamento (F3 – F1) foram usadas para o retratamento. O alargamento apical foi realizado para lima F3. O eucaliptol foi usado como solvente. Os instrumentos rotativos ProTaper foram usados conforme descrito acima, mas nenhum solvente foi aplicado. Limas Hedström (VDW Antaeos) tamanhos 45–20 foram usados para o retratamento de guta-percha e cimento. Os instrumentos manuais foram usados em sequência reversa na técnica coroa para baixo. O alargamento apical foi realizado até o tamanho 45. O eucaliptol foi aplicado como solvente. As limas Hedström foram usadas conforme descrito acima, mas sem solvente. Todos os instrumentos foram descartados após o uso em três canais radiculares. Os terços coronal, médio e apical dos espécimes foram avaliados separadamente para guta-percha restante usando sete categorias: 1) Guta-percha completamente removida. 2) Pequenos restos de selante (extensão 2 mm). 3) Grande remanescente de selante (extensão > 2 mm). 4) Um a três pequenos restos (2 mm). 5) Mais de três pequenos restos, 6) Grande remanescente de guta-percha (extensão > 2 mm). (7) Guta-percha cobrindo mais de 4 mm. O comprimento de trabalho pode ser recuperado em todos os espécimes. O menor tempo para atingir o comprimento de trabalho foi encontrado com ProTaper e eucaliptol, seguido por FlexMaster e eucaliptol, ProTaper, FlexMaster, limas Hedström e eucaliptol, GT Rotary e eucaliptol, limas Hedström e GT Rotary. As limas rotatórias ProTaper e FlexMaster provaram ser significativamente mais rápidas do que as outras técnicas (a nova,  $P < 0,001$ ). Não houve diferenças significativas entre os tratamentos com ou sem o uso de eucaliptol. Os três sistemas rotativos de NiTi provaram ser dispositivos úteis e seguros para a remoção de guta-percha em retratamento endodôntico ortógrado. Os sistemas NiTi com um ângulo de corte negativo, como FlexMaster ou ProTaper, tiveram um desempenho melhor do que a instrumentação manual e um sistema NiTi com pontos radiais como GT Rotary em termos de tempo de trabalho e limpeza do canal. O uso de eucaliptol como solvente ajudou a reduzir o tempo de trabalho e a melhorar a limpeza do canal radicular. No entanto, as paredes do canal

radicular completamente limpas não puderam ser obtidas com nenhuma das técnicas investigadas.

Schirrmeister *et al.*, (2005) compararam a eficácia de limas manuais e instrumentos rotativos FlexMaster, ProTaper e RaCe para a remoção de guta-percha em canais radiculares curvos durante o retratamento. Sessenta pré-molares mandibulares curvos foram divididos aleatoriamente em 4 grupos de 15 modelos cada. Os canais foram alargados e obturados pela técnica de condensação lateral. Após a reparação com os instrumentos de teste, as amostras foram limpas. A área do material de obturação remanescente foi medida em 2 direções. As raízes deveriam apresentar uma curvatura de pelo menos 20 graus de acordo com o método de Schneider e o raio de cada raiz foi medido pela técnica também. As preparações de acesso padrão foram feitas usando diamantes de alta velocidade e spray de água para permitir o acesso em linha reta aos canais. Na obturação do canal cada canal foi seco com pontas de papel e um cone mestre de guta-percha padronizado (tamanho 30; Vereinigte Dentalwerke) ajustado no comprimento de trabalho. Em seguida, o cone mestre de guta-percha foi revestido com o cimento obturador AH Plus (Dentsply DeTrey, Konstanz, Alemanha) e colocado no canal radicular até o comprimento de trabalho. Todos os dentes foram radiografados nas direções vestibulo-lingual e mesio-distal para confirmar a obturação adequada do canal radicular. As amostras foram armazenadas a 100% de umidade e 37° C por um período de 7 dias para permitir que o cimento endureça completamente. Na técnica de retratamento os dentes foram divididos aleatoriamente em 4 grupos iguais de 15 para ângulo e raio de curvatura. O terço cervical de cada preenchimento do canal radicular foi removido com as brocas Gates Glidden 2 e 3 e a instrumentação com instrumentos FlexMaster, ProTaper ou RaCe. O alargamento apical do canal foi realizado de lima FlexM tamanho 35/02, no sistema Protaper até o instrumento F3 e no grupo Race o canal foi reinstrumentado até o instrumento 35/02. Em relação a todos os canais radiculares, RaCe (n = 15) revelou menos guta-percha remanescente e selante do que FlexMaster (n = 18) medido na direção vestibulo-lingual (P\ 05) e menor que Hedström (n = 15; P\ 05), FlexMaster (n = 18; P \ 01), das limas ProTaper (n = 22; P\ 01) medida na direção mesiodistal. Para esses fins, as áreas de material de obturação remanescente das raízes com erros de procedimento foram definidas em valores arbitrariamente ruins. Assim, em relação a todos os canais radiculares, o alto percentual de rompimento dos instrumentos

ProTaper e FlexMaster afetou os resultados referentes à guta-percha e ao selante remanescente. Após a soma das áreas de ambas as direções, as limas RaCe (n = 15) foram significativamente melhores do que as limas ProTaper (n = 22) e FlexMaster (n = 18) em relação à limpeza do canal radicular (P < 0,05). As limas Hedström removeram a guta-percha significativamente mais rápido do que as limas ProTaper e FlexMaster. Concluíram que o sistema rotativo RaCe é um dispositivo eficiente e seguro, mas demorado para a remoção da guta-percha em canais radiculares curvos. Durante o retratamento, o risco de fraturas dos instrumentos ProTaper e FlexMaster parece ser maior do que as limas RaCe e Hedström.

Jafarzadeh *et al.*, (2006) relataram um caso raro de um segundo molar superior de quatro raízes em um paciente de 39 anos de idade. Após exame clínico e radiográfico, foram detectadas duas raízes mesio-bucais separadas, e um plano de tratamento consistindo no tratamento das raízes mesio-bucais e retratamento das raízes disto-bucal e palatina, para solucionar a falha anterior do tratamento. O dente foi tratado com retratamento endodôntico ortógrado em duas visitas. Canais mesio-bucais localizados em raízes mesio-bucais separadas (que foram perdidas no tratamento anterior) foram encontrados e tratados. O relato de caso destaca a importância de um conhecimento completo sobre a morfologia do canal radicular e possíveis variações, juntamente com o exame clínico e radiográfico completo, a fim de aumentar a capacidade dos clínicos em tratar casos difíceis. O exame clínico mostrou a presença de restauração de amálgama, além de severa sensibilidade à percussão. A condição periodontal do dente era normal e não se observava a mobilidade dentária (Grau 1). No exame radiográfico confirmou-se tratamento endodôntico, na radiografia pré-operatória as raízes disto-bucal e palatina haviam sido tratadas e obturadas, mas nenhum tratamento era evidente na área mesio-bucal e na radiografia alterando ângulo distal, foi encontrada a presença de duas raízes na área mesio-bucal, com duas raízes separadas. Ao acessar a câmara pulpar, os canais disto-bucal e palatino eram aparentes no contorno da cavidade de acesso, mas nenhum canal mesio-bucal podia ser visto na forma do contorno, sendo estendida em direção ao aspecto mesio-bucal da cavidade de acesso. A remoção de guta-percha foi alcançada pela aplicação de clorofórmio e limas Hedstrom, os canais radiculares foram preparados pela técnica step-back e aplicação de Gates Glidden N° 2, 3, 4 (Maillefer, Suíça) com irrigação abundante com hipoclorito de sódio a 2,6%. Após a conclusão do preparo do canal, foi usada a pasta de hidróxido de

cálcio (Produits Dentaires SA, Vevey, Suíça) que foi colocada em todos os canais por 1 semana e a câmara pulpar foi selada com Cavit (ESPE, Seefeld, Alemanha). Após 1 semana foi realizado a prova dos cones principais os canais foram obturados pela técnica de condensação lateral com guta-percha e selador AH26 (Dentsply, Alemanha). Cavit (ESPE, Seefeld, Alemanha) foi aplicado como restauração temporária da cavidade de acesso e a radiografia final do pós-operatório foi realizada. A radiografia após tratamento imediato mostrou raízes mesio-buciais separadas. Seis meses de pós-operatório, o dente era assintomático e o paciente evoluiu sem intercorrências no pós-operatório. Os autores concluíram que o relato do caso destaca a importância de um conhecimento completo sobre a morfologia do canal radicular e possíveis variações, juntamente com o exame clínico e radiográfico completo, a fim de aumentar a capacidade dos clínicos em tratar casos difíceis.

Gu *et al.*, (2008) propuseram um estudo para avaliar a eficácia do sistema de retratamento. ProTaper Universal para a remoção de guta-percha de canais radiculares. 42 incisivos superiores humanos extraídos e 18 caninos superiores foram selecionados, cada dente com único canal radicular. Todas as amostras preparadas e obturadas com guta-percha e cimento AH Plus. Os dentes foram divididos em três grupos: grupo A - remoção de guta-percha realizada com o sistema de retratamento rotativo ProTaper Universal e com posterior reparo do canal com instrumentos ProTaper Universal. Grupo B - a remoção da guta-percha foi concluída com brocas Gates Glidden e limas Hedström tamanhos 30, 25 e 20 foram usados em movimento de vai e vem, com um quarto de volta para remover o material obturador das porções média e apical do canal. O clorofórmio foi usado como solvente. No reparo do canal, instrumentos ProTaper Universal (S1 e S2) e acabamento (F1, F2 e F3) foram utilizados; e no grupo C - o mesmo que o grupo B para remoção de guta-percha com posterior reparo do canal com limas manuais K-flex de aço inoxidável (Kerr). Reparo até instrumento de ponta 50. O retratamento foi considerado completo quando nenhum resíduo de guta-percha e selante eram visíveis na superfície dos instrumentos e as paredes do canal estavam lisas. Todas as técnicas deixaram de 10 a 17% da área do canal coberta por restos de guta percha e cimento. Nas porções média e apical dos canais radiculares, do grupo A tiveram uma porcentagem menor de guta-percha e cimento do que do grupo B, e o C a diferença entre os grupos A e C foi estatisticamente significativa ( $P < 0,05$ ). O mesmo acontecia quando todo o canal era levado em consideração. Todas as

técnicas deixaram resíduos de guta-percha e cimento nas paredes do canal radicular. O sistema de retratamento rotativo ProTaper Universal removeu a guta-percha com mais eficiência em comparação com outras técnicas tradicionais em dentes anteriores superiores.

Giuliani *et al.*, (2008) compararam eficácia dos sistemas de retratamento ProTaper Universal e do Profile 0.06 e de instrumentos manuais (lima tipo K), na remoção de materiais obturadores. Quarenta e dois dentes anteriores unirradiculares extraídos foram selecionados, limpos e lavados com solução estéril. Radiografias pré-operatórias méso-distal e vestibulo-lingual foram realizadas para verificar a presença de um único canal reto. Para padronização das amostras, as coroas dentárias foram cortadas para obtenção de canais radiculares com comprimento útil de 19 mm. Todas as amostras foram preparadas por um único operador. Instrumentos ProFile 0.06 Taper (Dentsply Maillefer) foram usados em uma sequência de pontas variável de 40–30 até que o canal fosse preparado para o tamanho do instrumento 30/06 no comprimento de trabalho. Um motor elétrico a 250 rpm e na proporção de 1:16 (Técnica / ATR Motor, Pistoia, Itália) foi usado para todos os instrumentos NiTi. Irrigação abundante com hipoclorito de sódio 5% (Niclor 5; OGNA, Milão, Itália) foi utilizada durante a modelagem. Um enxágue final com ácido etilenodiaminotetracético a 10% (Tuboliclean; OGNA) por 2 minutos seguido por um enxágue com água estéril completou a preparação. Na obturação o canal radicular foi seco com pontas de papel estéreis e obturado com guta-percha e selante (Pulp Canal Sealer; Kerr, Romulus, MI) usando a técnica de onda contínua de guta-percha aquecida. O preenchimento foi realizado com guta-percha termoplastificada aplicada com obtura II (Obtura Corp, Fenton, MO). A cavidade de acesso foi restaurada pela técnica com resina, a qualidade da obturação foi considerada adequada quando não havia vazios nas radiografias méso-distal e vestibulo-lingual. Todos os dentes foram armazenados a 37 ° C em ambiente com umidade 100% por 2 semanas para permitir a pega completa do cimento. No retratamento, os dentes foram divididos aleatoriamente em 3 grupos de 14 cada. O preenchimento coronal foi retirado para permitir o acesso à entrada do canal. Uma gota de solvente (Endosolv E Septodont do Canadá, INC, Cambridge, ON, Canadá) foi colocada na câmara para amolecer a guta-percha, um total de 0,5mL de solvente foi usado durante o procedimento de retratamento para cada dente. Um motor de controle de baixo torque (Motor Tecnica / ATR) nos níveis de torque predefinidos

recomendados pelo fabricante para cada tipo de instrumento foi usado nos 3 grupos experimentais seguintes. No grupo A, ProFile System tamanhos 40/06 e 30/06 (Dentsply Maillefer) foram usados em uma técnica coroa/ápice para remover guta-percha e selante. Os canais foram reinstrumentados com ProFile 40/06 e 35/06. O diâmetro apical final de cada canal radicular foi de 35 mm. No grupo B, os instrumentos PTUS D1, D2 e D3 foram usados para retratamento até que o D3 atingisse o comprimento de trabalho. Cada amostra foi re-preparada com ProTaper Universal Rotary Shaping (S1, S2) e limas de acabamento (F1, F2, F3) de acordo com as instruções do fabricante, até que F3 atingisse o comprimento de trabalho. O diâmetro apical final de cada canal radicular foi de 0,30 mm. No grupo C, a guta-percha e o cimento foram removidos com Hedström (Dentsply Maillefer) na técnica coroa para baixo. O re-preparo foi feito manualmente com limas tipo K de aço inoxidável (Dentsply Maillefer), com ampliação para o tamanho 35 e incrementos de retrocesso para o tamanho 50. Um volume total de 20mL de hipoclorito de sódio a 5% foi usado como irrigante para cada dente durante o re-preparo do canal. Cada instrumento foi descartado após o uso em 5 canais, e um único operador preparou todas as amostras. A remoção dos materiais de preenchimento foi considerada completa quando o comprimento de trabalho foi atingido e não foi possível ver mais guta-percha no último instrumento usado. As condições experimentais, as limas de retratamento ProTaper Universal System (PTUS) deixaram as paredes do canal radicular significativamente mais limpas do que os instrumentos manuais da lima K e os instrumentos rotativos Pro-File. Houve uma diferença significativa a favor do Sistema NiTi em relação as limas Hedström em relação ao tempo necessário para remover a guta-percha.

Horvath *et al.*, (2009) realizaram um estudo para determinar a influência de solventes na guta-percha e no cimento remanescente nas paredes do canal radicular e nos túbulos dentinários. Foram preparados 70 dentes incisivos superiores e caninos extraídos, os dentes armazenados em uma solução aquosa contendo 0,001% de timol por um período não superior a 6 meses até alargamento do forame apical 40. No grupo 1 (n = 10; grupo controle), os canais permaneceram não-preenchidos. Nos grupos 2 a 4 (n = 20 cada), os canais foram preenchidos usando compactação lateral com guta-percha e cimento. A remoção das obturações foi realizada após 2 semanas, utilizando brocas Gates Glidden e limas manuais sem solvente (grupo 2), com eucaliptol grupo 3 e com clorofórmio grupo 4 as raízes foram

divididas, fotografadas e realizada microscopia eletrônica de varredura (MEV). O número de túbulos dentinários preenchidos e a superfície coberta pelos restos de material obturador (fotografias) foram avaliadas. O retratamento foi realizado removendo-se 6 mm de material obturador do terço cervical usando brocas Gates-Glidden tamanhos 2, 3 e 4. Nos terços médio e apical do canal, as limas Hedstrom 25–50 foram utilizadas em um movimento circunferencial para remover a guta-percha e o selador do canal. Nenhum solvente foi utilizado para a remoção de guta-percha no grupo 2. O eucaliptol serviu como solvente no grupo 3, o clorofórmio no grupo 4; importante que o solvente foi aplicado quatro vezes em cada canal. Após a remoção do guta-percha, os canais foram irrigados por 1 min com 17% de EDTA (5 mL), seguidos por 3% de NaOCl (10 mL), utilizando a agulha de irrigação acima mencionada, 1-2 mm abaixo do comprimento de trabalho. Finalmente, todos os canais foram secos com pontas de papel. Após reunir os resultados de todos os terços do canal, os túbulos abertos foram mais prevalentes no grupo controle, seguidos pelo grupo não solvente, grupo eucaliptol e grupo clorofórmio ( $P < 0,05$  entre todos os grupos). Menos superfície foi coberta por restos de preenchimento de raiz no grupo não solvente do que no grupo eucaliptol e no grupo clorofórmio ( $P < 0,05$ ); novamente, menos remanescentes foram encontrados no grupo controle do que em todos os outros grupos ( $P < 0,05$ ). Os solventes levaram a mais restos de guta-percha e selador nas paredes do canal radicular e no interior dos túbulos dentinários.

Rodig *et al.*,(2012) realizaram estudo para comparar a eficácia de dois sistemas rotatórios de retratamento e limas Hedström na remoção do material de preenchimento de canais radiculares curvos. Foram selecionados 57 pré-molares e molares com curvatura mínima de 20 e raio de curvatura máximo de 12 mm. Os dentes foram preparados com instrumentos FlexMaster e obturados com guta-percha e cimento AH Plus. As amostras foram divididas em três grupos ( $n = 19$ ). As obturações radiculares foram removidas com instrumentos DRaCe, instrumentos de Retratamento ProTaper universal e limas Hedström. Imagens de micro tomografia computadorizada (micro-ct) pré e pós-operatórias foram usadas para avaliar a porcentagem de material de preenchimento residual, bem como a quantidade de dentina removida. Tempo de trabalho e erros de procedimento foram registrados. Os dados foram analisados usando procedimentos de análise de covariância e análise de variância. Foi usada uma técnica não destrutiva, a micro-CT micro tomografia,

usado para estudar a geometria do canal radicular e as alterações após a instrumentação, também avaliar tridimensionalmente presença de material obturado residual, bem como a quantidade de dentina removida. Em casos de retratamento, a prevenção da superextensão durante a reparação e a remoção excessiva de dentina deve ser evitada para reduzir o enfraquecimento adicional da raiz e, assim, o risco de fratura ou perfuração vertical da raiz. Todos os canais radiculares foram preparados pelo mesmo operador (TH) com instrumentos rotatórios FlexMaster (VDW). Um cone principal de guta-percha padronizado de tamanho 30 foi colocado com cimento AH Plus mais cones acessórios tamanho 15, a qualidade e a extensão apical do preenchimento do canal radicular foram avaliadas com radiografias digitais nas direções vestibulo-lingual e mesio-distal. Cada grupo era composto por onze raízes mesiais de molares inferiores, seis raízes mesio-vestibulares e palatinas de molares superiores e duas raízes de pré-molares. Uma gota de eucaliptol foi usada por 2 minutos para amolecer a guta-percha no orifício do canal radicular. Em todos os grupos, a irrigação foi realizada com 2 mL de NaOCl (1%), utilizando-se seringa e agulha calibre 30 após cada troca do instrumento. Todos os instrumentos foram descartados após o uso em quatro canais radiculares com exclusão do instrumento DR2, que é recomendado para uso único. Instrumentos rotatórios de NiTi foram usados em um motor de torque controlado (Endo IT, VDW, Munique, Alemanha). O tempo para atingir o ápice, (T1) e o tempo necessário para a remoção completa da guta-percha e preparação para o tamanho 40 (T2) foram registrados. O tempo para trocas de instrumentos e irrigação não foi incluído. O tempo total de trabalho foi calculado somando T1 e T2. A remoção foi considerada completa quando nenhum resíduo de guta-percha e selante foram observados instrumento ou na solução de irrigação. Grupo 1: Limas Hedström O terço coronal das obturações do canal radicular foi removido com brocas Gates-Glidden tamanhos 3 e 2 a 2.000 rpm. Os canais foram reinstrumentados com limas Hedström de tamanho 30, 25 e 20 em um movimento push-pull circunferencial de um quarto de volta para remover a guta-percha e o selante até que o terço apical fosse alcançado. O alargamento apical foi realizado com limas de Hedström pré-curvas até o tamanho 40. Grupo 2: instrumentos D-RaCe as limas de retratamento D-RaCe foram operadas a 800 rpm. O terço coronal do preenchimento radicular foi removido usando o instrumento DR1 (tamanho 30, cone 0,10). O instrumento DR2 (tamanho 25, cone de 0,04) foi usado com leve pressão apical até que o terço apical fosse alcançado a lima DR 2 foi

usado apenas para um canal radicular. A preparação apical adicional foi realizada com instrumentos BioRaCe (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Suíça) BR3 (tamanho 25, cone de 0,06), BR4 (tamanho 35, cone de 0,04) e BR5 (tamanho 40, cone de 0,04) a 600 rpm. Grupo 3: instrumentos de retratamento universais ProTaper foram usados com 300 rpm. A lima ProTaper D1 (tamanho 30, conicidade 0,09) foi usado para a remoção do terço cervical do preenchimento do canal radicular, seguido pelo instrumento D2 ProTaper (tamanho 25, conicidade 0,08) para o terço médio do canal radicular, o instrumento D3 ProTaper (tamanho 20, cone de 0,07). A preparação apical foi realizada com instrumentos ProTaper F2 (tamanho 25, cone 0,08), F3 (tamanho 30/09 cone) e F4 (tamanho 40, 0,06 cone). Não houve diferenças significativas entre os grupos em relação aos ângulos de curvatura (bl:  $P = 0,9739$ ; md:  $P = 0,8787$ ) e raios (bl:  $P = 0,7646$ ; md:  $P = 0,9530$ ). Nenhuma das técnicas de retratamento foi capaz de remover completamente o material de preenchimento do canal radicular. Canais radiculares retratados com instrumentos D-RaCe mostraram significativamente menos material de preenchimento remanescente em comparação com as limas Hedström ( $P = 0,0115$ ) e instrumentos ProTaper ( $P = 0,0073$ ).

Emre Iriboz *et al.*, (2014) realizaram um estudo para avaliar a eficácia dos sistemas de retratamento ProTaper e Mtwo na remoção de técnicas de obturação à base de resina durante o retratamento. A preparação do acesso padrão foi realizada com brocas diamantadas de alta velocidade e spray de água e limas K de tamanho 15 colocadas no canal até ficar visível no forame apical. A determinação do comprimento de trabalho foi 1 mm antes deste comprimento. As bordas incisais foram ressecadas de forma que o comprimento de trabalho de cada dente fosse de 18mm e o diâmetro do forame radicular aumentado para o tamanho 30 em 160 dentes anteriores superiores usando os instrumentos ProTaper e Mtwo. Foi feita uma divisão aleatoriamente das amostras em oito grupos. Combinações de Resilon + Epiphany, guta-percha + Epiphany, guta-percha + AH Plus e guta-percha + Kerr Pulp Canal Sealer (PCS) foram utilizadas para a obturação. Limas de retratamento ProTaper e Mtwo foram usadas para a remoção do material obturador. Depois de removido o material obturador das raízes, os dentes foram divididos verticalmente ao meio, e a limpeza das paredes do canal foi determinada por microscopia eletrônica de varredura (MEV). Os grupos 1, 2, 3 e 4 foram preparados com o ProTaper Kit (Dentsply Maillefer) em combinação com motor controlado por torque a 250 rpm de

acordo com o fabricante. O instrumento SX foi usado na entrada do canal radicular como um guia para os outros a limas S1 e S2 que foram usados para preparar os terços coronário e médio das raízes. O alargamento apical foi realizado com instrumentos F1, F2 e F3. Os grupos 5, 6, 7 e 8 foram preparados usando limas Mtwo (VDW); 10 / 0,04, 15 / 0,05, 20 / 0,06, 25 / 0,06 e 30 / 0,05 em comprimento de trabalho com motor controlado por torque a 280 rpm de acordo com o fabricante. Cada instrumento foi revestido com um lubrificante contendo ácido etilenodiaminotetra-acético (EDTA) antes da colocação. Os canais radiculares foram irrigados com 2 mL de 5,25% NaOCl entre todas as mudanças do instrumento. A smear layer foi removida por irrigação com 10 mL de NaOCl a 5,25%, a seguir com 10 mL de EDTA a 17% e a seguir com 10 mL de NaOCl a 5,25%. Em todos os canais, foi seguido por um enxágue final com 10 mL de água estéril. Os canais foram então secos com pontas de papel esterilizadas. Os grupos 1 e 5 foram obturados usando compactação lateral de cones Resilon™ (Resilon Research LLC) com selante de canal radicular Epiphany SE (Pentron Clinical Technologies) de acordo com as instruções do fabricante. Após a secagem dos canais com pontas de papel estéreis, um cone mestre Resilon foi colocado apicalmente finalizado com cone acessório, revestido com selador e colocado no canal até o comprimento de trabalho. A superfície coronal do preenchimento radicular foi fotopolimerizada por 40 s. Os grupos 2 e 6 foram obturados por compactação lateral de cones de guta-percha com selante de canal radicular Epiphany SE, de acordo com as instruções do fabricante. Após a secagem dos canais com pontas de papel estéreis, um cone mestre de guta-percha foi colocado apicalmente, revestido com selante, e colocado no canal até o comprimento de trabalho. A obturação foi finalizada com cones acessórios de guta-percha. A superfície coronal do preenchimento radicular foi fotopolimerizada por 40 s. Os grupos 3 e 7 foram obturados por compactação lateral de cones de guta-percha com cimento de canal radicular AH Plus de acordo com as instruções do fabricante. Após a secagem dos canais com pontas de papel esterilizadas, um cone mestre de guta-percha foi colocado apicalmente, revestido com selador e colocado no canal até o comprimento de trabalho e obturação finalizada com cone acessório de guta-percha. Os grupos 4 e 8 foram obturados por compactação lateral de cones de guta-percha com Kerr Pulp Canal Sealer de acordo com as instruções do fabricante. Depois de secar os canais com pontas de papel esterilizadas, um cone mestre de guta-percha foi colocado apicalmente, revestido

com selante e colocado no canal até o comprimento de trabalho e obturação finalizada cone acessório de guta-percha. Os dentes foram selados com Cavit (ESPE, Seefeld, Alemanha) e armazenados em umidade 100% a 37 ° C por 3 meses. Nos grupos 1, 2, 3 e 4, o material de obturação foi removido com instrumental ProTaper R com velocidade constante de 500 rpm, conforme sugestão do fabricante. Após atingir o comprimento de trabalho, os canais radiculares foram remodelados usando S1, S2, F1, F2 e F3, respectivamente. Nos grupos 5, 6, 7 e 8, o material de obturação foi retirado com instrumentos Mtwo R com velocidade constante de 280 rpm, conforme sugestão do fabricante. Após atingir o comprimento de trabalho, os canais radiculares foram remodelados em 10 / 0,04, 15 / 0,05, 20 / 0,06, 25 / 0,06 e 30 / 0,05, respectivamente. Os canais radiculares foram irrigados com 2 mL de NaOCl 5,25% entre todas as trocas do instrumento. A preparação foi considerada completa quando não havia material de obturação cobrindo os instrumentos. Realizados por um único operador para manter a padronização. Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada entre ProTaper e Mtwo em termos de preparação dos terços médio e apical das raízes. T1, T2 e Tt dos dentes preparados com ProTaper foram significativamente menores do que aqueles dos dentes preparados com Mtwo, independentemente das técnicas de obturação e retratamento. O tempo necessário para remover guta-percha e cimento AH Plus foi significativamente menor do que o necessário para as outras técnicas de obturação, nos estudos em dentes obturados pela técnica Resilon-Epiphanly, foi observado menos material de preenchimento remanescente em comparação com as outras técnicas e o tempo de retratamento dos dentes preparados com ProTaper foi significativamente reduzido em comparação com aqueles preparados com Mtwo.

Rodig *et al.*, (2014) realizaram um estudo para comparar a eficácia de instrumentos rotatórios de NiTi na remoção de material de preenchimento de canais radiculares curvos usando micro tomografia computadorizada com (micro-CT). Foram selecionados, preparados e preenchidos sessenta canais curvos com guta-percha e cimento. Após a determinação das curvaturas e raios do canal radicular em duas direções, bem como os volumes de material de preenchimento, os dentes foram divididos em três grupos comparáveis (n = 20). O retratamento foi realizado com Reciproc, ProTaper Universal Retratemento e limas manuais do tipo Hedstroem. As porcentagens de material de preenchimento residual e remoção de dentina foram avaliadas por meio de imagens de micro-TC. Tempo de trabalho e

erros de procedimento foram registrados e não foram detectadas diferenças significativas entre as três técnicas de retratamento em relação ao material de preenchimento residual ( $P > 0,05$ ). Hedstroem removeu significativamente mais dentina do que ProTaper Universal Retratação ( $P < 0,05$ ), mas a diferença em relação à remoção de dentina entre os dois sistemas NiTi não foi significativa ( $P > 0,05$ ). Reciproc e ProTaper Universal Retratação foram significativamente mais rápidos do que Hedstroem. Nenhum erro de procedimento, como fratura, bloqueio, saliência ou perfuração do instrumento foi detectado para Hedstroem. Três perfurações foram registradas para o retratamento universal ProTaper e, em ambos os grupos de NiTi, ocorreu uma fratura do instrumento. Erros de procedimento foram observados com ProTaper Universal Retratação e Reciproc. Especialmente em canais radiculares curvos, o retratamento é um desafio e erros de procedimento, como alterações da anatomia do canal radicular ou fratura do instrumento são mais prováveis de ocorrer do que em canais retos.

Fruchi *et al.*, (2014) avaliaram um estudo para avaliar a eficácia de técnicas de instrumentos alternativos de níquel-titânio e irrigação ultrassônica passiva (PUI) para retratamento em canais curvos e obturados com cones únicos. Foram selecionados 20 molares com canais mesio-vestibulares com curvaturas entre 20 a 40. As raízes foram instrumentadas com Reciproc 25 (VDW, Munique, Alemanha) em movimento alternativo a lima foi introduzida até sentir resistência e usado com 3 movimentos de bicada para dentro e para fora com leve pressão apical até atingir o comprimento de trabalho e irrigado com hipoclorito de sódio a 5%. A irrigação final foi realizada com 1 mL de EDTA 17% por 1 minuto e enxágue final com 2 mL de hipoclorito de sódio 2,5% com agulha 30-G NaviTip (Ultradent Products Inc, South Jordan, UT). Obturados com cones únicos e selante AH Plus (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça). Os dentes foram divididos em 2 grupos ( $n = 10$ ) de acordo com o instrumento utilizado para a retirada do material de preenchimento: grupo 1: instrumento Reciproc R25 e grupo 2: instrumento WaveOne Primário (Dentsply Maillefer). A análise do material de preenchimento remanescente foi feita por meio de Microtomografia Computadorizada após o uso de instrumentos alternativos e novamente após o uso de PUI. Os dentes foram radiografados digitalmente com o sensor número 1 do sistema digital de raios-X Schick CDR (Schick Technologies, Long Island, NY) com tempo de exposição de 0,16 segundos nas direções vestibulo-lingual e mesial-distal. As radiografias digitais foram avaliadas quanto à qualidade da

obturação, e os 20 dentes com ângulos de curvatura entre 23,2 e 39,89 foram avaliados pelo método de Schneider. Após atingir o comprimento de trabalho, foi realizado um movimento de escovação do instrumento até a completa retirada do material de preenchimento. A remoção completa do material de preenchimento foi determinada através do aspecto de paredes lisas e quando o material de preenchimento restante não foi observado na lima e a presença de guta-percha não foi visível nas paredes do canal com um microscópio clínico sob magnificação. Foi realizado o mesmo protocolo de irrigação com 2 mL de hipoclorito de sódio 2,5% a cada vez após 3 movimentos de bicada até atingir o comprimento de trabalho. Uma gota (0,8 mL) de solvente xileno foi colocada na câmara pulpar por 1 minuto antes de iniciar a primeira penetração do instrumento com o objetivo de facilitar a penetração no canal até o terço médio. O solvente xileno não foi usado nas últimas etapas da instrumentação, tanto na instrumentação inicial quanto na retirada do material de preenchimento, apenas 1 lima foi utilizada para cada canal e depois descartada. Ambos os instrumentos de forma eficiente, mas não completamente, removeram o material de preenchimento de dentro dos canais radiculares. O solvente xileno com agitação ultrassônica passiva não melhorou estatisticamente a remoção do material de obturação.

Taba Azyurek *et al.*,(2016) realizaram estudo comparando a limpeza das paredes do canal radicular após retratamento usando a Protaper next, Twist file adaptive, Reciproc e Protaper universal de níquel titânio e o tempo necessário para remoção da gutta percha e selador. Foram selecionados incisivos centrais de humanos com canais radiculares simples e retos e instrumentados com a lima K manuais até a 40.02 e obturados com condensação contínua. A remoção da gutta percha e do selador usaram os seguintes sistemas níquel-titânio ProTaper Next (PTN; Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça), Twisted File Adaptive (TFA; Axis / SybronEndo, Orange, CA), Reciproc (RPC; VDW), e sistemas de retratamento ProTaper Universal (PTR, Dentsply Maillefer). Os dentes foram seccionados e as imagens digitais foram capturadas. As fotografias foram analisadas no software AutoCAD (Autodesk, San Rafael, CA), e o tempo total necessário para a remoção de gutta-percha foi calculado por um cronômetro. O tempo total de retratamento foi significativamente menor no grupo PTR em comparação com os outros grupos (P <.05) obtiveram diferença significativa entre os grupos de acordo com o total de gutta percha residual e selador (P <.05). Os grupos PTN e PTR deixaram

significativamente menos restos de guta-percha e selante do que os grupos TFA e RPC (grupos TFA e RPC ( $P < .05$ )). O tempo necessário para a remoção de guttapercha e selador foi semelhante para todos os grupos, exceto para o grupo PTR. No caso de falha no tratamento do canal radicular, retratamento não cirúrgico, cirurgia perirradicular e extração são as opções para o tratamento do dente. O retratamento não cirúrgico deve ser a primeira escolha, porque é o método mais conservador. A remoção do material de preenchimento do canal radicular é o fator mais importante no retratamento não cirúrgico. Sistemas rotativos de níquel-titânio (NiTi) com diferentes designs foram desenvolvidos para melhorar a eficiência da remoção de guta-percha. Um desses sistemas especiais de retratamento NiTi comumente usados é o sistema de retratamento ProTaper Universal (PTR; Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça), que trabalha em um movimento de rotação contínua. Foi introduzido um novo conceito, no qual o procedimento de modelagem de canal é gerenciado usando um sistema NiTi de lima única projetada especificamente com uma liga M-Wire que utiliza um movimento alternado. A mesma técnica também é indicada para fins de retratamento. O instrumento endodôntico Reciproc (RPC; VDW, Munique, Alemanha) é um tipo de lima NiTi que se baseia nesse movimento alternativo. Um instrumento rotativo NiTi introduzido recentemente chamado ProTaper Next (PTN; Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) apresenta um design de secção transversal retangular e uma rotação assimétrica que funciona em um movimento de rotação contínua e é fabricado em liga M-Wire. Segundo o fabricante, a rotação combinada com o design exclusivo de deslocamento gera um espaço maior para a remoção de detritos. Foi introduzido um novo sistema NiTi chamado Twisted File Adaptive (TFA; Axis / SybronEndo, Orange, CA), um sistema desenvolvido com seu próprio motor endodôntico (Elements Motor, SybronEndo), que usa um movimento único. O movimento depende da taxa de estresse no canal que a lima enfrenta. Quando não há tensão na lima, ele gira 600 no sentido horário e para e depois reinicia novamente no sentido horário. Nos casos em que a taxa de tensão da lima aumenta, os microprocessadores no Elements Motor calculam a taxa de tensão e alteram a rotação cinemática do movimento para reciprocidade. Nenhum solvente foi utilizado para evitar interferência na remoção dos seladores e sua avaliação. As raízes foram divididas aleatoriamente em 4 grupos ( $n = 20$ ). Um único operador experiente executou todos os procedimentos de retratamento. Grupo 1: PTN. Os instrumentos PTN X3 (30 / .07) e X2 (25 / .06) foram utilizados na técnica

de coroação. A lima PTN X3 foi usada para remover o guta-percha e o aferidor do terço médio, e a lima X2 foi usada na WL completa. Os instrumentos foram ativados de acordo com as instruções do fabricante pelo motor endodôntico de controle de torque (X-Smart, Dentsply Maillefer) a 300 rpm e 200 g / cm- 1 1 torque. As limas foram utilizadas com um movimento de escovagem contra as paredes laterais. A preparação apical final foi alcançada com uma lima PTN X5 (50 / .06) na mesma velocidade e torque. Grupo 2: TFA os instrumentos TFA ML2 (35 / .06) e ML1 (25 / .08) foram utilizados na técnica de coroação também. A guta-percha e o selador no terço coronal do canal foram removidos usando a lima TFA ML2 e ML1 TFA foi utilizado para alcançar o terço apical. Os instrumentos foram ativados com o Elements Motor no programa TF Adaptive. O aumento apical final foi realizado com lima TFA ML3 (50 / .04), utilizando o mesmo programa. Grupo 3: RPC. O instrumento RPC R25 (25 / .08) foi utilizado com o movimento de entrada e saída do motor endodôntico VDW Silver Reciproc (VDW) no programa " RECIPROC ALL " até alcançar o terço apical. O instrumento foi utilizado com um movimento de entrada e saída de bicadas, de acordo com as instruções do fabricante, uma pressão apical suave foi aplicada na lima, e foi usado um movimento de escovagem. A preparação apical final foi alcançada com a lima RPC R50 (50 / .05) usando o mesmo programa. Grupo 4: PTR o procedimento de retratamento foi realizado pela técnica de coroação com lima de retratamento PTR D1 (30 / .09), D2 (25 / .08) e D3 (20 / .07). As limas foram ativadas com o motor endodôntico X-Smart. A guta-percha e o selador nos terços coronal e médio do canal foram removidos pelas limas D1 e D2 a 550 rpm e 200 g / cm- 1 1 torque. Em seguida, no terço apical, o processo de remoção foi realizado com a lima D3 a 250 rpm e 150 g / cm- 1 1 torque. As limas foram utilizadas com um movimento de escovagem contra as paredes laterais. A preparação apical final foi obtida com a lima ProTaper Universal (Dentsply Maillefer) F5 (50 / .05) a 250 rpm e 200 g / cm- 1 1 torque. Os canais foram irrigados em cada grupo com 2 mL de solução de NaOCl a 5,25% durante cada troca de instrumento. 2 ml de 17% de EDTA por 2 minutos, seguidos de 2 mL de NaOCl a 5,25% e 5 mL de água destilada foram utilizados para a irrigação final para remover a camada de esfregaço em cada dente. O procedimento de retratamento em cada grupo foi considerado completo quando a lima se encaixava frouxamente no terço apical do canal sem apresentar guta-percha ou cimento residual era visível a olho nu na superfície da lima. Dentro das limitações deste estudo, os grupos PTN e PTR

apresentaram menos guta-percha e selador residuais e foi significativamente mais rápido do que os grupos TFA e RPC no tempo necessário para a remoção de guta-percha e selador.

Karatas *et al.*, (2016) realizaram estudo avaliando o efeito do solvente no transporte do canal radicular no retratamento endodôntico. Foram selecionados dentes extraídos sendo eles 1º molares inferiores com canais curvos. O principal objetivo de um retratamento do canal radicular é remover completamente o material de preenchimento antigo do sistema do canal radicular para permitir uma limpeza, modelagem e preenchimento eficazes do canal radicular. Solventes como clorofórmio, eucaliptol ou óleo de laranja são frequentemente usados como auxiliar na remoção de guta-percha no retratamento do canal radicular. Sessenta primeiros molares inferiores permanentes humanos extraídos com ápices completamente formados e dois canais radiculares mesiais separados ( $25 < \alpha < 40$ ) sem cárie, rachaduras ou reabsorções foram selecionados. Foram realizadas radiografias dos dentes nas direções vestibular e lingual, e a técnica de Schneider foi utilizada para calcular a curvatura do canal das raízes distais. Os dentes foram divididos aleatoriamente em quatro grupos ( $n = 15$  por grupo). Os procedimentos de retratamento foram realizados por um único operador, utilizando os instrumentos ProTaper Universal de retratamento (Dentsply Maillefer). A preparação apical final foi realizada com lima ProTaper F4 (tamanho 40/06 cone). Para cada grupo, foi utilizado 0,1ml de Eucaliptol, óleo de laranja e clorofórmio que foram introduzidos no canal radicular para amolecer o guta-percha. No grupo do ao controle não foi utilizado nenhum solvente, só quando chegou no CRT (comprimento real de trabalho) foi usado água destilada com total de 12 ml de água destilada para cada dente. Após os procedimentos de retratamento, a imagem de TCFC das amostras preparadas foi repetida usando a mesma posição e parâmetros para comparar pré e pós-imagem. O transporte do canal foi analisado em três níveis transversais que correspondiam às distâncias de 3, 5 e 8 mm da extremidade apical da raiz. Houve uma diferença significativa nos valores de transporte do canal entre os grupos nos níveis de 3 e 5 mm ( $P < 0,05$ ). O grupo clorofórmio apresentou um valor médio significativamente maior de transporte do que o óleo laranja e os grupos controle nos níveis de 3 e 5 mm ( $P = 0,011$  e  $P = 0,003$ , respectivamente) (desvios padrão; clorofórmio: 0,143 e 0,127, óleo de laranja: 0,056 e 0,089, controle: 0,025 e 0,089,

respectivamente). Não houve diferenças significativas entre os grupos em termos de valores de transporte do canal no nível de 8 mm ( $P = 0,61$ ).

Jianing He *et al.*, (2017) realizaram um estudo para determinar o sucesso do retratamento não-cirúrgico do canal radicular em molares usando técnicas endodônticas contemporâneas. Primeiros molares superiores e inferiores sessenta e três pacientes, sem doenças sistêmicas imunocomprometidas. Os materiais de obturação anteriores foram removidos usando uma combinação de calor, solvente, limas manuais, limas rotatórias e instrumentos ultrassônicos. A instrumentação do canal radicular foi realizada usando limas manuais e limas rotatórias de níquel-titânio, em uma abordagem descendente e em combinação com a irrigação química. Os Canais mesiais nos molares inferiores e canais vestibulares superiores foram preparados até um tamanho apical de #35 a 40 com conicidade de 0,04 ou 0,06; canais distais nos os molares inferiores e os canais palatinos nos molares superiores foram preparados para um tamanho apical de #40 a 60 com um cone de 0,04 ou 0,06, dependendo do tamanho e anatomia do canal original. A irrigação ultrassônica passiva com NaOCl foi realizada por aproximadamente 15 segundos em cada canal, usando lima de aço inoxidável nº 15 com uma unidade ultrassônica NSK (NSK America, Hoffman Estates, IL) para auxiliar na limpeza do sistema do canal. Todos os tratamentos foram realizados sob microscópios cirúrgico, e realizada medicação intra-canal com hidróxido de cálcio (UltraCal; Ultradent, South Jordan, UT). A irrigação ultrassônica passiva foi novamente usada com NaOCl para garantir a remoção completa do medicamento. A camada de esfregaço foi removida com 5 mL de EDTA a 17%. Os canais foram posteriormente secos com pontas de papel e obturados com guta-percha (GP) e selador AH Plus (Dentsply, Tulsa, OK) ou Resilon (RS) (Pentron Clinical Technologies, Wallingford, CT) e RealSeal SE (SybronEndo, Orange, CA) com a técnica de compactação vertical quente usando o Sistema B (SybronEndo) e obtura (Obtura Spartan, Algonquin, IL). Os pacientes foram convocados aos 6, 12 e 24 meses após a colocação de uma restauração permanente. Radiografias periapicais digitais foram realizadas e avaliadas por 3 observadores calibrados para determinar o status periapical. Os resultados do tratamento foram classificados em 3 categorias, de acordo com as seguintes definições: 1. Curado: ausência de quaisquer sinais ou sintomas clínicos e tecido periapical normal com um espaço ligamentar periodontal intacto e lâmina dura ou um ligamento periodontal levemente alargado ao redor do material extrudado; 2.

Cicatrização: ausência de sinais ou sintomas clínicos e radiolucência periapical ainda presente, mas de tamanho reduzido e 3. Não cicatrização: presença de sinais ou sintomas e/ou surgimento de nova radiolucência periapical ou radiolucência periapical inalterada ou aumentada. Não-cura " foi considerado " fracasso " e " sucesso " foi a combinação dos grupos " cura " e " cura ". Trinta e sete (71,2%) pacientes apresentaram cicatrização completa na última consulta de acompanhamento. Dez (19,2%) pacientes permaneceram assintomáticos durante o período de acompanhamento e apresentaram redução no tamanho da lesão periapical, no entanto, lesões que não foram completamente resolvidas na última consulta de acompanhamento foram consideradas como "cura". Cinco (9,6%) pacientes apresentaram lesão periapical persistente ou nova. Três eram assintomáticos e 2 relataram "desconforto ocasional" ou "sensação" no dente tratado. A taxa geral de sucesso, combinando os casos " curados " e "não curados ", foi de 90,4%. Todos os dentes permaneceram funcionais. Os autores concluíram que o retratamento endodôntico usando técnicas contemporâneas melhorou significativamente a qualidade de vida e a capacidade de mastigação dos pacientes ao longo do tempo, com uma taxa de sucesso de 90,4% após 2 anos.

Keskin *et al.*, (2017) avaliaram o efeito de vários solventes no peso de resíduos extravasados no ápice durante o retratamento, usando um novo modelo de gel de ágar. Foram usados como solventes o óleo de laranja, o óleo de terebintina e o clorofórmio. Oitenta dentes pré-molares inferiores humanos extraídos com um único canal radicular foram divididos em quatro grupos (n = 20). Todas as amostras foram obturadas e pesadas antes de sua inserção em um modelo de gel de ágar 1,5% preparado. Os pesos médios iniciais foram medidos subtraindo o peso da amostra do peso do aparelho de teste e registrados. Após a remoção dos 4 mm coronais de preenchimento da raiz, o solvente de teste foi aplicado sobre o a obturação do canal radicular. Nenhum solvente foi usado no grupo controle. O instrumento Reciproc R25 foi usado para remover obturação da raiz em todos os grupos. Detritos extravasados apicalmente e o solvente de teste foram coletados durante os procedimentos de retratamento. Os pesos médios dos detritos extravasados apicalmente e do irrigante foram calculados subtraindo os pesos iniciais médios dos pesos do aparelho de teste sem a fita Teflon e da amostra após os procedimentos de retratamento. No grupo Clorofórmio: Brocas Gates-Glidden tamanhos 2 e 3 foram usadas para remover os 4 mm coronais do preenchimento

radicular. Um instrumento Reciproc R25 foi usado para remoção e obturação do canal. O preparo final do canal foi realizado com um instrumento R40 até que não houvesse material de preenchimento. No grupo de óleo de laranja: O mesmo procedimento do grupo 1 só que com óleo de laranja como solvente. No Grupo de óleo de aguarrás: apenas mudou o óleo, sendo usado de terebintina. Grupo de controle: usado 4 mL de água destilada, sem nenhum solvente. Quando a remoção do preenchimento da raiz foi concluída, as raízes e as fitas Teflon foram removidas do tubo Eppendorf. Os tubos foram pesados e os detritos extravasados apicalmente foram calculados subtraindo o peso do aparelho sem dentes do peso final. O uso de solventes reduziu significativamente os detritos extravasados apicalmente em comparação com o grupo controle. Terebintina e óleo de laranja expeliram significativamente menos material do que o clorofórmio.

Campello *et al.*, (2018) realizaram um estudo para avaliar a eficácia de um solvente (eucaliptol) para melhorar a remoção de material de preenchimento de canais conectados por istmos e o efeito de limpeza adicional de um instrumento de acabamento. Usaram canais mesiais de 32 molares inferiores que foram instrumentados e obturados pela técnica de cone único usando cone de guta-percha Reciproc R25 (VDW, Munique, Alemanha) combinados com Sealer 26 (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil). Cada raiz foi submetida ao retratamento usando o sistema Mtwo (VDW), com ou sem solvente (n = 16 por grupo). O volume de material de preenchimento nos canais foi avaliado por Micro-tomografias Computadorizadas (micro-TC) feitas antes e depois do retratamento. Canais com restos de material obturador receberam procedimento complementar com o instrumento XP-endo Finisher R (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Suíça) com ou sem eucaliptol e foi realizada nova micro-TC. Todos os procedimentos de retratamento foram realizados dentro de um gabinete sob temperatura controlada a 37°C. A remoção do material de preenchimento foi avaliada de 5 mm apicais, e no espaço do istmo ou apenas para o istmo. A quantidade de material de preenchimento removido do canal mais istmo com instrumentos Mtwo foi de 83,2% quando nenhum solvente foi usado e 83,8% usando o solvente ( $P > 0,05$ ). A área do istmo foi avaliada separadamente e na maioria das amostras foram associadas a uma redução do material de preenchimento, sem diferença significativa entre os grupos com ou sem o uso de solvente  $P > 0,05$ . A etapa complementar com XP-endo Finisher R melhorou significativamente a remoção de material de preenchimento tanto no canal quanto na

área de istmo  $P < 0,05$ , independentemente do uso ou não de um solvente  $P > 0,05$ . No grupo sem solvente a maior parte do material de preenchimento foi removida dos dois terços coronais dos canais radiculares usando instrumentos de retratamento Mtwo tamanho 15, 0,05. Depois disso, usada a sequência até 35/0.05. A irrigação foi realizada com 1 mL de NaOCl a 2,5% a cada troca de instrumento. Após o término da instrumentação, os canais foram irrigados com 5 mL de EDTA 17% por 3 min e, posteriormente, com 5 mL de NaOCl a 2,5% por 30 s. No Grupo com solvente, uma gota de solvente (Eucaliptol, Biodinâmica, Ibiopora, PR, Brasil) foi aplicada diretamente na parte coronária do canal, que teve 3 mm de preenchimento removido anteriormente. O solvente permaneceu no local por 3 minutos antes de iniciar a instrumentação com instrumentos Mtwo R. Os demais procedimentos de retratamento foram iguais aos do grupo sem solvente. O volume do material de obturação no istmo antes do retratamento era de  $0,31 \text{ mm}^3$  no grupo não-solvente e de  $0,28 \text{ mm}^3$  no grupo solvente, diferença não foi significativa  $P > 0,05$ . Seis raízes tiveram um aumento no volume do material de preenchimento no istmo após o retratamento com Mtwo (3 em cada grupo e incluindo a amostra que não tinha material de preenchimento anterior). Para as outras raízes ( $n = 26$ ), os procedimentos de retratamento reduziram o volume do material de preenchimento no istmo. Excluindo os seis casos em que o volume do material de preenchimento aumentou, a redução média do volume do material de preenchimento na área do istmo foi de 37,8% (mediana, 18,5%) para o grupo sem solvente e 59,7% (mediana, 73,8%) para o grupo com solvente sem diferenças significativas entre os grupos  $P > 0,05$ . Apenas uma raiz do grupo solvente tinha o istmo completamente livre de material de preenchimento residual. O uso do solvente eucaliptol não melhorou a remoção do material de preenchimento dos canais radiculares tipo II de Vertucci (conectados por istmos). O uso do instrumento XP-endo Finisher R como procedimento complementar de retratamento, proporcionou uma redução significativa no volume de material residual de preenchimento de canais e istmos.

Riis *et al.*, (2018) determinaram a sobrevivência dentária a longo prazo após o retratamento endodôntico e se a presença de pinos intra-radulares influencia no resultado. Noventa e cinco dentes foram aleatoriamente designados para retratamento endodôntico cirúrgico ou não cirúrgico. Quarenta e sete dentes em 45 pacientes foram tratados por cirurgia endodôntica convencional e 48 dentes (47 pacientes) por retratamento não cirúrgico, incluindo a remoção de pinos intra-

radiculares em 37 (77%). O resultado foi a sobrevivência do dente; o acompanhamento continuou até que o dente fosse extraído, pelo menos 10 anos se passaram desde o retratamento. Retratamento cirúrgico no ápice radicular foi exposto pela técnica cirúrgica convencional. No retratamento não-cirúrgico trinta e sete (77%) dos 48 dentes deste grupo foram restaurados com uma coroa e um pino intraradicular, que teve que ser removido para acessar o canal radicular. Doze dentes (26%) no grupo cirúrgico e 11 dentes (23%) no grupo não cirúrgico foram extraídos. A diferença não foi estatisticamente significativa ( $P = .181$ ). Nenhuma diferença significativa entre os grupos foi encontrada em qualquer intervalo de tempo pós-operatório, embora a diferença tenha sido limítrofe aos 24 meses ( $P = .053$ ). E na sobrevivência do dente em relação à presença de um pino antes do retratamento, os pinos estavam presentes em 76 dentes (80%). O tempo médio de acompanhamento desses dentes foi de 9,2 anos. Os 19 dentes restantes sem pinos (20%) tiveram um tempo médio de acompanhamento de 7,7 anos. Ao final do estudo, 20 dentes com pinos pré-operatórios (26%) e 3 dentes sem posts (16%) foram extraídos. A diferença não foi significativa ( $P = .162$ ). Foi concluído que 76% dos incisivos e caninos tratados endodonticamente sobreviveram por um período de aproximadamente 10 anos. Não houve diferença significativa entre os dentes tratados cirurgicamente ou não cirurgicamente ou a presença de um pino intraradicular. As fraturas verticais da raiz foram o principal motivo para a extração do dente, principalmente no grupo não cirúrgico, quando o retratamento incluiu a remoção de um pino.

Schestatsky *et al.*, (2018) realizaram um estudo para avaliar a influência do retratamento endodôntico na resistência à fratura do remanescente dentário. Estudos clínicos mostram taxas de sobrevida variando de 42,1 - 86% em dois a dez anos de seguimento. Em casos de retratamento, essas taxas podem ser ainda mais baixas. É inegável que se espera heterogeneidade quanto às taxas de sobrevida, principalmente considerando a qualidade do tratamento endodôntico anterior, o respeito à morfologia do canal, além de outras características relacionadas ao paciente e ao operador. Afirmaram que quando a morfologia do canal é respeitada, as taxas de sucesso podem aumentar para 86,8% em 2 anos. A taxa diminuiu para 47% quando o transporte do canal, mudanças intensas na forma ou ausência de atingir o comprimento de trabalho completo do canal estavam presentes, também há evidências de que possa ocorrer perda desnecessária de tecido durante o

tratamento e o retratamento. Sabendo que essa perda de tecido pode introduzir defeitos e enfraquecer substancialmente a integridade do dente, reforçando a correlação entre a quantidade de dentina removida e a resistência à fratura radicular. Mostraram que a taxa de sobrevivência geral de 7 anos do tratamento restaurado com pino de fibra e coroas únicas ou próteses dentárias fixas (3 unidades) foi de 69,2%, enquanto a quantidade de estrutura coronal residual (> 50 %) e a interação entre o tipo de restauração protética e a quantidade de estrutura coronal residual mostraram-se os principais fatores de sobrevivência. Apesar disso, uma variedade de técnicas de retratamento é descrita na literatura. A heterogeneidade dos dados disponíveis e da escassez de estudos considerando tal temática, a literatura mostra que dentes retratados endodonticamente podem apresentar diminuição do desempenho mecânico em comparação aos dentes tratados endodonticamente.

Genc Sen *et al.*, (2019) avaliaram o efeito do uso de solvente durante a remoção da obturação do canal radicular na dor pós-operatória após o retratamento. A dor pós-operatória pode não ser diretamente correlacionada com o sucesso a longo prazo do tratamento do canal radicular, seu controle é de grande importância para a satisfação do paciente e do dentista. O retratamento é considerado um fator contribuinte para complicações pós-operatórias, uma vez que inclui uma série de procedimentos. A remoção completa da obturação do canal radicular inicial é fundamental para a realização de limpeza, modelagem e obturação adequadas durante a remoção do material obturador do canal radicular. Todas as técnicas e instrumentos disponíveis estão associados à extrusão apical de detritos em algum grau durante o preparo do canal radicular ou remoção das obturações do canal radicular. Várias técnicas, como limas manuais de aço inoxidável, instrumentos rotatórios de níquel titânio (NiTi), ultrassônicos, instrumentos de suporte de calor e lasers, foram usados para remover guta-percha dos canais radiculares em combinação com esses procedimentos. Solventes químicos são recomendados para facilitar a remoção de guta-percha pelo amolecimento. Alguns dos solventes orgânicos frequentemente investigados e usados em endodontia são clorofórmio, xileno, eucaliptol, halotano, óleo de laranja e terebintina. O solvente à base de eucaliptol, tem sido a escolha de muitos profissionais por ser biocompatível e seguro. Pacientes adultos (18 - 59 anos de idade) foram encaminhados ao Departamento de Endodontia com um diagnóstico de falha no tratamento do canal radicular e foram examinados radiograficamente e clinicamente os dentes

assintomáticos, com canal único, que tiveram uma obturação inicial de canal 2 - 4 mm aquém do ápice foram selecionados, e dentes exibindo evidência radiográfica de radioluscência periapical bem definida (índice periapical = 4) também foram incluídos total 90 casos. Um único operador concluiu todos os procedimentos de retratamento em uma sessão. Grupo não solvente, instrumentos ProTaper Universal retratamento (PTUR) foram usados em conjunto com um motor elétrico X-Smart (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) para a remoção das obturações de canal radicular. Os instrumentos D1, D2 e D3 foram utilizados, respectivamente, com movimento de rotação total (velocidade de 500 rpm e torque de 2 N / cm) até o comprimento de trabalho ser atingido. Grupo solvente, instrumentos PTUR foram utilizados com a técnica acima mencionada. No entanto, ao contrário do primeiro grupo, 0,05 mL de solvente foi colocado no canal radicular antes do uso dos instrumentos D1, D2 e D3 e retido por 1 min. Assim, um total de 0,045 mL de solvente foi usado por canal. O comprimento de trabalho de cada dente foi determinado por meio do localizador de ápice Propex Pixi (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) e confirmado por radiografia periapical digital. Quando o instrumento D3 alcançou facilmente o comprimento de trabalho e nenhum material de obturação adicional pôde ser visto no instrumento ou no irrigante, a radiografia periapical foi realizada para determinar a conclusão da remoção da obturação do canal radicular. Para o alargamento apical final, # 40, # 45 ou tamanhos maiores (# 50, # 60) de limas K de aço inoxidável foram usados dependendo do tamanho do forame e tipo de dentes. A patência do forame apical foi verificada com lima K nº 10 além do ápice. Durante os procedimentos de remoção e instrumentação da obturação do canal radicular, irrigação com NaOCl a 2,5% foi realizada com seringa 30 gauge com ventilação lateral (Max-i-Probe; Dentsply Rinn, Elgin, IL, EUA) após o uso de cada lima. Os canais foram secos por aspiração e com pontas de papel absorvente antes de cada aplicação do solvente. Por fim, todos os canais foram irrigados com 3 mL de NaOCl 2,5%, 3 mL de EDTA 17%, 3 mL de NaOCl 2,5% e 5 mL de solução salina fisiológica sequencialmente. Posteriormente, os canais radiculares foram secos com pontas de papel e obturados pela técnica de compactação lateral com cones de guta-percha e cimento endodôntico à base de resina epóxi (MM-Seal, Micromega, Besançon, França). As cavidades coronais foram restauradas usando um adesivo autocondicionante de uma etapa G-Premio Bond (GC Corp., Tóquio, Japão) e uma resina composta híbrida (Filtek Z250, 3 M

ESPE, St Paul, MN, US). A avaliação da dor pós-operatória foi medida usando uma escala de avaliação numérica de 11 níveis em 24, 48 e 72 horas após o retratamento. Foi fornecido aos pacientes um formulário e eles foram orientados a marcar o número que melhor refletisse a sensação de intensidade da dor no primeiro, segundo e terceiro dia de pós-operatório. Os pacientes foram orientados a tomar um comprimido analgésico (400 mg de ibuprofeno) em caso de dor intensa, em intervalos de 6 horas. Eles também foram solicitados a registrar o número de comprimidos analgésicos consumidos por dia. Os formulários foram recolhidos no 4º dia seguinte ao retratamento. Dois pacientes do grupo sem solvente foram excluídos devido à presença de saliências pré-existentes que dificultavam o acesso ao comprimento de trabalho. Assim, os dados de um total de 88 pacientes foram incluídos na análise estatística). A análise estatística da linha de base e características clínicas (idade, sexo, localização do dente) dos grupos sem solvente e solvente não mostraram diferenças significativas. No geral, dentro do mesmo grupo, sexo e localização dentária não tiveram influência na dor pós-operatória para ambos os grupos. O uso de um solvente de guta-percha durante a remoção da obturação do canal radicular não resultou em redução significativa da dor pós-operatória.

Kaloustian *et al.*, (2019) realizaram um estudo para comparar dois sistemas de preparo e dois dispositivos de irrigação sônica durante a remoção do material obturador radicular dos canais distais de molares inferiores extraídos. Usaram 40 dentes molares inferiores instrumentados usando o sistema ProTaper Next (Dentsply Sirona, Ballaigues, Suíça), e obturados com guta-percha X2 (Dentsply Sirona) e cimento AH Plus (Dentsply De Trey, Konstanz, Alemanha). Aleatoriamente as amostras foram divididas em dois grupos (n = 20) de acordo com o volume inicial, do preparo e comprimento de trabalho. Em um grupo, o material obturador foi retirado usando o sistema Reciproc (VDW, Munique, Alemanha) e no outro, usando o sistema 2Shape (Micro-Mega, Besanc on, França). Um escaneamento por micro-CT foi realizado após o preenchimento inicial da raiz e após o retratamento para avaliar o volume de restos de material de preenchimento. Os dentes então foram divididos em quatro grupos para testar o efeito suplementar de dois dispositivos de irrigação sônica na remoção do material de preenchimento: Eddy (VDW) e MM1500 (Micro-Mega. No primeiro e no segundo grupos, o 2Shape foi seguido posteriormente por MM1500 e Eddy; no terceiro e quarto grupo, Reciproc foi seguido pelo MM1500 e

Eddy. O procedimento de retratamento foi considerado completo quando o material de preenchimento não era mais evidente no instrumento ou nas paredes do canal, verificado por meio um microscópio de operação dental. Um terceiro escaneamento por micro-CT foi realizado para comparar o restante do material de preenchimento radicular em todos os grupos. As raízes foram escaneadas novamente no dispositivo de micro-CT com os mesmos parâmetros após o procedimento de retratamento. O volume e a porcentagem de material residual de preenchimento foram calculados para todos os canais nos terços coronário, médio e apical. No grupo 1 sistema 2Shape com o dispositivo Eddy. No grupo 2, sistema Reciproc com o dispositivo MM1500. Em todo o canal distal, o volume do material de preenchimento caiu significativamente de seu valor inicial após a remoção do volume do preenchimento radicular em 95,8% (de 4,71 a 0,22 mm) com o sistema 2Shape ( $P < 0,001$ ) e 94,0% (de 5,05 a 0,33 mm<sup>3</sup>) com o sistema Reciproc ( $P < 0,001$ ). Nenhuma diferença significativa foi encontrada entre os sistemas quando todo o canal foi considerado ( $P = 0,355$ ). No canal distal recuado, a ativação sônica diminuiu significativamente o volume residual de material de preenchimento em 3,21% ( $P = 0,013$ ) para o grupo 2Shape com MM1500, 1,38% ( $P = 0,012$ ) para o grupo 2Shape com Eddy, 1,83% ( $P = 0,008$ ) para o grupo Reciproc com MM1500 e 1,83% ( $P = 0,012$ ) para o grupo Reciproc com Eddy. Os sistemas Reciproc e 2Shape foram incapazes de remover completamente o guta-percha e o selador dos canais distais ovais dos molares inferiores extraídos. A ativação suplementar de irrigante usando dispositivos sônicos reduziu significativamente a quantidade de remanescentes de preenchimento, sem diferença significativa entre os sistemas MM1500 e Eddy.

Keziban Olcay *et al.*, (2019) investigaram os efeitos de vários fatores clínicos sobre as taxas de sucesso e sobrevida do retratamento não-cirúrgico do canal radicular (NSRC) de múltiplas visitas. Cento e sessenta e um pacientes foram incluídos no estudo. Para cada paciente, foi preenchido um formulário com as seguintes informações: informações demográficas do paciente (idade, sexo), tipo e tempo do dente desde o retratamento (em meses), sinais e sintomas pré-operatórios (estado pré-operatório da dor, radiolucência periapical, periapical pré-operatório), índice (PAI), status periodontal, história de cirurgia endodôntica prévia, sinais e sintomas transoperatórios (comprimento do preenchimento do canal radicular, vazios no preenchimento do canal radicular, complicações, extrusão do selador), sinais e sintomas pós-operatórios (desconforto de percussão/palpação, radiolucência

periapical, escore PAI pós-operatório, fratura vertical da raiz e presença/ausência de pino de fibra), densidade de obturação do canal radicular, qualidade da restauração coronal e tipo de restauração coronal. As coroas, cáries e restaurações defeituosas foram removidas inicialmente e em seguida, foi feita uma cavidade de acesso para realizar o acesso em linha reta. Os postes foram removidos primariamente usando um dispositivo ultrassônico (UDS-N2; Woodpecker, Guangxi, China). Os materiais de obturação anteriores e os preenchimentos do canal radicular foram completamente removidos usando a combinação de limas manuais (Mani, Inc., Utsunomiya, Tochigi, Japão) e o kit de retratamento (ProTaper Retreatment Kit; Dentsply Maillefer). Nenhum solvente foi usado para degradar o preenchimento ou selador do canal radicular. O comprimento de trabalho foi determinado usando um localizador de ápice eletrônico (Root ZX mini; J. Morita Mfg. Corp., Kyoto, Japão). Tanto a remoção do preenchimento anterior do canal radicular quanto a determinação do comprimento de trabalho foram confirmadas com radiografias digitais. Os canais foram limpos e modelados utilizando o sistema ProTaper Universal Dentsply Maillefer de acordo com as instruções do fabricante. Medicação intracanal a base de hidróxido de cálcio foi colocada no canal após 2 semanas, o Ca (OH) 2 foi removido e os canais obturados com um cone de guta-percha do mesmo tamanho da lima apical principal (ProTaper Universal; Dentsply Maillefer) e cimento AH Plus Dentsply DeTrey GmbH. A avaliação da medida de resultados foi de 2 a 3 anos e os pacientes foram convocados, ao final de todo esse processo. Esses pacientes foram classificados como compareceu ao acompanhamento/não foi alcançado/recusou-se a comparecer. Na consulta de acompanhamento, presença de qualquer dor ou desconforto à palpação / percussão, presença de edema do trato sinusal, fístula ou sinal de infecção no tecido gengival, integridade marginal da restauração coronal, diâmetro das lesões periapicais e a qualidade do preenchimento do canal radicular (comprimento e densidade do preenchimento do canal radicular) foi registrada usando um software de imagem (programa KODAK, Kodak Dental Imaging Software 6.3, Carestream Health Inc.). Foram obtidas radiografias periapicais e todas as radiografias pré e pós-operatórias foram avaliadas por dois observadores calibrados para determinar o status periapical usando os escores do PAI descritos a seguir: PAI 1 Estrutura periapical normal PAI 2 Pequenas alterações na estrutura do osso não patognomônico para periodontite apical PAI 3 Alterações na estrutura óssea com perda mineral característica para periodontite apical PAI 4 Radiolucência

apical bem definida característica para periodontite apical PAI 5 Periodontite grave com características exacerbantes e expansão óssea. Dentes “não cicatrizados” foram classificados como “falha” e “sucesso” incluiu os dentes classificados como “curados” e “cicatrizados”. Os resultados do tratamento foram classificados em três categorias, de acordo com as seguintes definições: 1) Curado: A ausência de quaisquer sinais ou sintomas clínicos e tecido periapical normal com um espaço do ligamento periodontal intacto e lâmina dura ou um ligamento periodontal ligeiramente alargado ao redor do material extrudado (PAI 1–2). 2) Cura A ausência de quaisquer sinais ou sintomas clínicos com radiolucência periapical ainda presente, mas de tamanho reduzido (PAI 3-5) e 3 Não curado. A presença de sinais ou sintomas e / ou o surgimento de nova radiolucência periapical ou radiolucência periapical inalterada ou aumentada (PAI 3–5). Dos 236 dentes, 135 (57,3%) em 103 pacientes (63,9%) foram perdidos no seguimento, resultando em acompanhamento de 101 dentes (42,7%) em 58 pacientes (36%). Desses 103 pacientes, 53 (51,4%, 75 dentes) recusaram-se a comparecer e 50 pacientes (48,5%, 60 dentes) não puderam ser contactados. O período médio de acompanhamento do retratamento do NSRC foi 33,8 meses. As taxas de sucesso foram de 81,8% (n = 82) para curados, 3,9% (n = 4) para cicatrização e 14,9% (n = 15) para grupos não curados. Os dentes classificados como curados e cicatrizados foram considerados com sucesso, enquanto aqueles que não foram curados foram considerados falhas. Assim, a taxa geral de sucesso foi de 85,1%. Os motivos mais comuns para falhas endodônticas observados neste estudo foram restauração insuficiente e / ou obturação do canal radicular, falta de restauração coronal por um longo tempo e outras necessidades protéticas. Não houve correlação entre o pré-operatório e trans-operatório e pós-operatório. As lesões pré-operatórias com diâmetros inferiores a 5 mm apresentaram melhores resultados que as lesões maiores, mas não houve diferença estatisticamente significativa ( $P > 0,05$ ). A taxa de falha nos dentes molares inferiores foi significativamente maior do que nos dentes anteriores, maxilares e inferiores. Canal radicular de múltiplas visitas de 101 dentes tratados endodônticamente curou 85,1%, enquanto 94,2% permaneceram assintomáticos e totalmente funcionais após um tempo médio de observação de 33,8 meses. O tipo de dente foi o único preditor que afetou o resultado do tratamento, uma vez que os primeiros molares inferiores, principalmente os canais radiculares mesiais com

lesões periapicais, foram os que mais falharam. O tamanho da lesão periapical pré-operatória não afetou a taxa de sucesso do tratamento.

Romeiro *et al.*, (2019) realizaram um estudo para comparar o material obturador de canal radicular remanescente, remoção de dentina, transporte apical e extrusão apical de detritos após o retratamento de canais preenchidos com cimento biocerâmico ou à base de resina usando os instrumentos Reciproc ou Reciproc Blue. Em 60 molares inferiores com raízes mesiais severamente curvas, as amostras foram inicialmente instrumentadas com Reciproc (R25) e depois divididas em quatro grupos experimentais de acordo com o cimento endodôntico e o instrumento de retratamento (n = 15): BC Sealer / Reciproc (BCRC), BC Sealer/Reciproc Blue (BCRB), AH Plus / Reciproc (AHRC) e AH Plus / Reciproc Blue (AHRB). O tempo de procedimento foi medido, e um tubo Eppendorf foi usado em cada canal radicular para armazenar a extrusão de detritos. As amostras foram digitalizadas por micro-CT antes e após o retratamento. O transporte apical, o volume de dentina e o material obturador foram avaliados. Apenas dentes com curvatura severa da raiz mesial (20° - 40°) foram selecionados. As amostras foram divididas nos quatro grupos experimentais de acordo com o tipo de instrumento usado para a remoção da obturação e todas as amostras foram preenchidas usando a técnica de cone único com um cone de guta-percha Reciproc System R25 (VDW, Munich, Germany). Na varredura micro-CT cada dente foi posicionado na mesa giratória com as raízes voltadas para cima produzindo 700 - 800 imagens por dente. No retratamento a remoção da obturação foi concluída quando não havia mais material de obturação na lima confirmado por análise radiográfica. Após o retratamento, a amostra foi digitalizada novamente por micro-TC. Nenhuma diferença significativa na remoção de dentina foi observada entre os grupos (p > .05) Grupos obturados com EndoSequence BC Sealer demoraram mais para recuar o transporte apical e extrusão apical de detritos ocorreram em todos os grupos, mas não houve diferenças significativas entre os grupos. Pode-se concluir que os sistemas Reciproc e Reciproc Blue obtiveram eficácia semelhante em procedimentos de remoção de material obturador de canal severamente curvado. Embora nenhum sistema tenha completamente removido o material obturador, ambos podem ser indicados para retratamento do canal radicular. Não houve diferenças significativas entre os grupos em relação à quantidade de material remanescente, remoção de dentina, transporte apical ou extrusão de detritos.

Silva *et al.*, (2019) compararam a resistência de união push-out da resina epóxi - à base de silicato de cálcio - selantes à base. Todos os estudos incluídos usaram NaOCl como irrigante e ácido etilenodiaminotetra acético (EDTA) como agente quelante. Outros protocolos de irrigação, como o uso de diferentes agentes quelantes ou o uso de clorexidina, também foram utilizados nos estudos. Entre os estudos que compararam AH Plus (Dentsply Sirona, Ballaigues, Suíça) e MTA Fillapex, 16 demonstraram uma maior resistência de união push-out para o selador AH Plus. Além disso, não foram observadas diferenças entre o AH Plus e o EndoSequence BC Sealer, exceto no terço médio onde foram observados valores aumentados de resistência de união para o selante AH Plus. Após a seleção dos estudos, só foi possível realizar a metanálise com 1 marca de resina epóxi - base de cimento de canal radicular (AH Plus) e 2 marcas de silicato de cálcio - cimentos de canal radicular de base (MTA Fillapex e EndoSequence BC Sealer que também é conhecido como Total Fill BC Sealer ou iRoot SPJ). Variáveis contínuas foram utilizadas e incluídas na guerra do software como médias e desvios-padrão. Duas meta-análises agrupadas de pares comparando uma resina epóxi - selante à base de (AH Plus) e um silicato de cálcio pasta-a-pasta - base de cimento de canal radicular (MTA Fillapex) e também o AH Plus e silicato de cálcio pré-misturado pronto para uso - cimento de canal radicular com base (Endosequence BC Sealer). Uma análise de subgrupo também foi realizada de acordo com o terço do canal radicular usado para a força de união de pushout (coronal, médio e apical ou três terços). A comparação agrupada entre AH Plus e MTA Fillapex, demonstraram valores médios de resistência de união push-out mais elevados para AH Plus com uma diferença média padrão e um contra intervalo de distância de 2 2.03 e a heterogeneidade entre os estudos foi de 85%. Quando a análise de subgrupo foi realizada de acordo com o terço raiz, foi observado que as fatias do terço coronal apresentaram valores médios de resistência de união push-out mais elevados para AH Plus, com uma diferença de média padrão e um contra intervalo de distância e a heterogeneidade foi de 7%. Em relação ao terceiro valor da diferença média padrão que favoreceu o grupo de selantes AH Plus, e a heterogeneidade foi de 83%. O terço apical demonstrou valores aumentados no grupo AH Plus, com uma diferença média padrão e com intervalo de distância de 22.06 e um de 79%. Finalmente, quando os autores avaliaram a resistência de união push-out de toda a raiz, o cimento AH Plus apresentou superioridade nos valores de resistência de união com uma diferença

média padrão e com intervalo de distância de 87%. As comparações entre o cimento AH Plus e EndoSequence BC Sealer a análise conjunta não demonstrou significância de não poder haver diferença entre os selantes, com uma diferença média padrão e com intervalo de distância de 20,83 e um de 95%. Apenas no terço médio, valores de força de adesão aumentados foram observados para o grupo do cimento AH Plus, com uma diferença média padrão e com intervalo de distância de 21,54 e um de 94%. Foi concluído que com uma força de evidência moderada que os novos selantes biocerâmicos não superam os selantes epóxi tradicionais no que diz respeito à resistência ao deslocamento.

Wright *et al.*, (2019) estudaram a eficácia da remoção do material de obturação residual (guta-percha e cimento) usando os protocolos de irrigação com agulha de ventilação lateral, EndoVac e GentleWave (Sonendo, Inc, Laguna Hills, CA). Trinta primeiros e segundos molares inferiores humanos extraídos foram selecionados e avaliados radiograficamente para canais mesiais patentes com uma curvatura de 20–35 graus. Os canais foram instrumentados com ProFile (Dentsply Tulsa, Tulsa, OK). Depois os canais foram obturados e a obturação tridimensional verificada por radiografias digitais (Dexis Platinum; Kerr, Orange, CA) nos ângulos vestibulo-lingual e mesio-distal. No retratamento as restaurações temporárias foram removidas e a gutapercha no terço cervical foi removida usando o pack de elementos livre (Kavo Kerr, Orange, CA) e um plug aquecido cônico 06. O material de obturação adicional foi removido usando limas rotatórias ProFile conicidade .04, onde o instrumento de 20.04 atingiu o comprimento de trabalho usando irrigação com água. Radiografias digitais e tomografias computadorizadas (Scanco Medical, Br € uttisellen, Suíça; m CT = 100, resolução = 30 foram obtidos para verificar a presença de material de obturação residual. Os dentes foram então atribuídos aleatoriamente usando geração aleatória de números para receber 1 de 2 protocolos de irrigação ou GentleWave. No grupo A: (n = foram utilizados 10 dentes, 20 canais), 5 mL de hipoclorito de sódio a 5,25% (NaOCl) (CloroMax, Oakland, CA) e 10 mL de 17% de EDTA em cada amostra com uma agulha de ventilação lateral de 30 G (ProRinse; Dentsply Sirona, York, PA). Juntamente com 3-4mm de agitação mecânica da agulha em um movimento para cima e para baixo, cada canal recebeu 5 mL de NaOCl a 5,25%, seguido por 5 mL de EDTA a 17% e enxague final com 5 mL de NaOCl a 5,25%. No grupo B: (n= foram utilizados 10 dentes, 20 canais), 5 mL de NaOCl a 5,25% (CloroMax) e 10 mL de EDTA a 17% em cada amostra,

juntamente com o EndoVac de acordo com o seguinte protocolo para cada canal: 5 mL de NaOCl a 5,25%, 5 mL de EDTA a 17% usando uma macrocânula (tamanho = 0,55 mm) e um enxágüe final com 5 mL de NaOCl a 5,25% usando uma microcânula (tamanho = 0,32 mm). No grupo C: (n = 10 dentes, 20 canais), todas as raízes foram seladas com cola quente. As plataformas oclusais foram criadas com o material SoundSeal (Sonendo), de acordo com as recomendações do fabricante para a preparação do GentleWave. Os canais radiculares nesse grupo foram tratados com o tempo e configuração recomendados do procedimento de retratamento, que incluíram 5 minutos de NaOCl a 3%, um enxaguamento com água por 30 segundos, 2 minutos com 8% de EDTA e um enxaguamento final com água por 15 segundos. De acordo com o fabricante, são fornecidos aproximadamente 45–50 mL de líquido por minuto. Radiografias digitais nos ângulos bucolingual e mesiodistal e tomografias computadorizadas por micro-tratamento pós-tratamento foram adquiridos para comparação e cálculo de materiais de obturação residual. Nenhum dos protocolos de irrigação avaliados conseguiu remover completamente o material de obturação residual do sistema de canais radiculares. Os grupos agulha ventilada lateral e Gentle Wave foram capazes de remover, em média, mais material de obturação residual do que o grupo EndoVac; no entanto, as diferenças não foram significativas. Ainda está para ser determinado se o sistema Gentle Wave é capaz de desinfetar e remover resíduos de tecido na presença de material de obturação residual após o retratamento endodôntico.

#### 4. DISCUSSÃO

O principal objetivo da terapia do canal radicular é a cicatrização dos tecidos periapicais, obtido com a eliminação de bactérias e tecidos infectados dos canais radiculares e a prevenção de reinfecções. Na presença de falha no tratamento endodôntico, uma abordagem de intervenção não-cirúrgica no sistema de canais radiculares deve ser a primeira escolha. Salienta-se a importância de um conhecimento profundo da morfologia do canal radicular e suas possíveis variações, assim com o exame clínico e radiográfico a fim de aumentar a capacidade do retratamento. (Jafarzadeh *et. al.*, 2006).

Dentro do retratamento, o que a literatura relata é a dificuldade da remoção do material de preenchimento radicular não só pelos instrumentos manuais como também pelos os instrumentos mecanizados. Vários artigos na literatura, comparam a remoção do material obturador pelos sistemas manuais e mecanizados. O retratamento foi considerado completo na grande maioria dos artigos, quando o comprimento de trabalho foi atingido e nenhum resíduo de guta-percha e cimento eram visíveis na superfície dos instrumentos e as paredes do canal estavam lisas. Azyurek *et al.*,(2016) Rodig *et al.*,(2012) Fruchi *et al.*, (2014) Giuliani *et al.*, (2008) Gu *et al.*, (2008). As limas de retratamento ProTaper Universal System (PTUS) foram amplamente citadas Giuliani *et. al.* (2008) Gu *et al.*, (2008) deixaram as paredes do canal radicular significativamente mais limpas do que os instrumentos manuais da lima K e os instrumentos rotativos Pro-File. Giuliani *et al.*, (2008). Houve uma diferença significativa a favor do sistema mecanizado NiTi em relação às limas manuais do tipo Hedström em relação ao tempo necessário para remover a guta-percha Giuliani *et al.*, (2008). Dentre os trabalhos encontrados na literatura, pode-se sugerir o sistema de retratamento ProTaper Universal removeu a guta-percha com mais eficiência em comparação com outras técnicas tradicionais em dentes anteriores superiores (Gu *et.al.*,2008),(Taba Azyurek *et.al.*,2016)

Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada entre ProTaper e Mtwo em termos de preparação dos terços médio e apical das raízes Emre Iriboz *et al.*, (2014). O tempo necessário para remover guta-percha + o cimento obturador (AH Plus) foi significativamente menor do que o necessário para as outras técnicas de obturação. Nos estudos em dentes obturados pela técnica

Resilon-Epiphany (Emre Iriboz *et.al.*, 2014), foi observado menos material de preenchimento remanescente em comparação com as outras técnicas e o tempo de retratamento dos dentes preparados com ProTaper foi significativamente reduzido em comparação com aqueles preparados com Mtwo (Emre Iriboz *et.al.*, 2014). No entanto, os grupos de dentes retratados com PTN (ProTaper Next) e PTR (ProTaper Retratamento) apresentaram menos guta-percha e cimento residuais e foi significativamente mais rápido do que os grupos TFA (TF Adaptive) e RPC (Reciproc) no tempo necessário para a remoção de guta-percha e cimento. (Azyurek *et.al.*, 2016).

O retratamento é um desafio, mas especialmente em canais radiculares que apresentam curvatura, e os erros durante procedimento, como alterações da trajetória anatômica do canal radicular ou fratura do instrumento são passíveis de ocorrer e mais prováveis de ocorrer do que em canais retos. Rodig *et al.*, 2014) Schirrmeister *et. al.* (2005). Outros estudos, entretanto, concluíram que o sistema rotativo D-RaCe é um dispositivo eficiente e seguro, mas demorado para a remoção da guta-percha em canais radiculares curvos. (Schirrmeister *et al.*, 2005). Durante o retratamento, falando do risco de fraturas dos instrumentos, os sistemas ProTaper e FlexMaster parece apresentar maior ocorrência do que as limas do sistema D-RaCe e Hedström. (Schirrmeister *et al.*, 2005), (Rodig *et.al.*,2012). Tanto o sistema Reciproc quanto o Reciproc Blue obtiveram eficácia semelhante em procedimentos de remoção de material obturador de canal severamente curvado, embora nenhum sistema tenha removido completamente o material obturador ambos podem ser indicados para retratamento do canal radicular (Romeiro *et al.*, 2019). Das técnicas de retratamento os instrumentos do sistema D-RaCe mostraram significativamente menos material de preenchimento remanescente em comparação com as limas manuais Hedström e instrumentos do sistema ProTaper. Rodig *et al.*, (2012).

Embora os sistemas Reciproc e 2Shape foram incapazes de remover completamente a guta-percha e o cimento dos canais distais de molares inferiores extraídos, a ativação suplementar de irrigantes com dispositivos sônicos reduziu significativamente a quantidade de remanescentes de preenchimento (Kaloustian *et al.*, 2019). Tanto o sistema Reciproc quanto o Reciproc Blue obtiveram eficácia semelhante em procedimentos de remoção de material obturador de canal severamente curvado, embora nenhum sistema tenha removido completamente o

material obturador ambos podem ser indicados para retratamento do canal radicular (Romeiro *et al.*, 2019).

Em relação à utilização ou não dos solventes durante o retratamento do canal radicular, na literatura não existe unanimidades. Existe sim controvérsias para o uso de solventes. Dentre os mais empregados e estudados, podemos citar terebintina, óleo de casca de laranja, clorofórmio e xileno. Avaliando entre dois solventes qual teria redução os detritos extravasados apicalmente, a terebintina e o óleo de casca de laranja expeliram significativamente menos material do que o clorofórmio (Keskin *et al.*, 2017). O uso de eucaliptol ajudou a reduzir o tempo de trabalho e melhorou a limpeza do canal radicular, no entanto, as paredes do canal radicular completamente limpas não puderam ser obtidas com nenhuma das técnicas investigadas (Hülsmann *et al.*, 2004). Entretanto, em outro estudo o grupo clorofórmio apresentou um valor médio significativamente maior transporte do que o óleo de casca de laranja e os grupos controle. Nos níveis de 3 e 5 mm não houve diferenças significativas, e entre os grupos em termos de valores de transporte do canal (Karatas *et al.*, 2016). O solvente eucaliptol também não melhorou a remoção do material de preenchimento dos canais radiculares e no uso do instrumento XP-endo Finisher R como procedimento complementar de retratamento, proporcionou uma redução significativa no volume de material residual de preenchimento de canais e istmos (Campello *et al.*, 2018). O uso do solvente xileno com agitação ultrassônica passiva não melhorou estatisticamente a remoção do material de obturação (Fruchi *et al.*, 2014), e não resultou em redução significativa na dor pós-operatória (Sen *et al.*, 2019), levando a mais restos de guta-percha e cimento nas paredes do canal radicular e no interior dos túbulos dentinários. (Horvath *et al.*, 2009).

Nenhum dos protocolos de irrigação avaliados conseguiu remover completamente o material de obturação residual do sistema de canais radiculares. Os grupos agulha ventilada lateral e GentleWave foram capazes de remover, em média, mais material de obturação residual do que o grupo EndoVac; no entanto, as diferenças não foram significativas. Ainda está para ser determinado se o sistema Gentle Wave é capaz de desinfetar e remover resíduos de tecido na presença de material de obturação residual após o retratamento endodôntico (Wright *et al.*, 2019).

O tipo de dente foi o único preditor que afetou o resultado do tratamento, uma vez que os primeiros molares inferiores, principalmente os canais radiculares mesiais com lesões periapicais foram os que mais falharam. O tamanho da lesão periapical pré-operatória não afetou a taxa de sucesso do tratamento (Olcay et. al., 2019). Os 76% dos incisivos e caninos retratados endodonticamente sobreviveram por um período de aproximadamente 10 anos e não houve diferença significativa entre os dentes tratados cirurgicamente ou não-cirurgicamente ou a presença de um pino intraradicular. As fraturas verticais da raiz foram o principal motivo para a extração do dente, principalmente no grupo não-cirúrgico, quando o retratamento incluiu a remoção de pino intrarradicular Riis *et. al.*, (2018).

O retratamento endodôntico usando técnicas contemporâneas melhorou significativamente a qualidade de vida e a capacidade de mastigação dos pacientes ao longo do tempo, com uma taxa de sucesso de 90,4% após 2 anos He *et al.*, (2017).

Os novos cimentos biocerâmicos não superam os cimentos epóxi tradicionais no que diz respeito à resistência ao deslocamento (Silva et. al., 2019). Além de todas as limitações do estudo, da heterogeneidade dos dados disponíveis e da escassez de estudos, a literatura mostra que dentes retratados endodonticamente podem apresentar diminuição do desempenho mecânico em comparação aos dentes tratados endodonticamente. No entanto, estudos bem delineados são necessários para a compreensão completa desses temas (Schestatsky *et. al.*, 2018). Numa projeção em relação à prática clínica, o uso das limas manuais Hedström e limas rotatórias podem ser associadas ou não ao uso de solventes auxiliar na remoção da guta percha. Embora, as limas rotatórias resultam no menor tempo de trabalho em comparação com as limas manuais, porém nenhuma delas foram capazes de remover por completo a guta-percha e o cimento. Salientando que as limas manuais continuam sendo importantes, com ela que sente o degrau, o istmo, anatomia do canal. Porém o sistema mecanizado tem o menor tempo de trabalho associado com tratamento híbrido, mas não pode utilizar solvente com o sistema ultrassônico e me com o sistema mecanizado devido a lama que se forma, obliterando os túbulos dentinários e dificultando ainda mais a desinfecção.

## 5. CONCLUSÃO

Através desse trabalho pode-se concluir que:

1. Nenhum sistema remove completamente a guta-percha e cimento obturador do sistema de canais radiculares.
2. O uso do solvente não é uma unanimidade na revisão de literatura.
3. Os dispositivos de ativação ultra-sônica auxiliam na remoção de resquícios da guta percha e cimento obturador.

## REFERÊNCIAS

- CAMPELLO, A. F., ALMEIDA, B. M., FRANZONI, M. A., ALVES, F. R. F., MARCELIANO-ALVES, M. F., RÔÇAS, I. N., PROVENZANO, J. C. (2018). Influence of solvent and a supplementary step with a finishing instrument on filling material removal from canals connected by an isthmus. **International Endodontic Journal**, 2018
- FRUCHI, L. DE C., ORDINOLA-ZAPATA, R., CAVENAGO, B. C., HUNGARO DUARTE, M. A., DA SILVEIRA BUENO, C. E., & DE MARTIN, A. S. (2014). Efficacy of Reciprocating Instruments for Removing Filling Material in Curved Canals Obturated with a Single-cone Technique: A Micro-computed Tomographic Analysis. **Journal of Endodontics**, vol. 40 n. (7), p. 1000–1004. 2014
- GENC SEN, O., ERDEMIR, A., & CANAKCI, B. C. (2019). *Effect of solvent use on postoperative pain in root canal retreatment: a randomized, controlled clinical trial.* **Clinical Oral Investigations**. 2019
- GIULIANI, V., COCCHETTI, R., & PAGAVINO, G. (2008). *Efficacy of ProTaper Universal Retreatment Files in Removing Filling Materials during Root Canal Retreatment.* **Journal of Endodontics**, vol. 34 n. (11), p. 1381–1384. 2008
- GU, L.-S., LING, J.-Q., WEI, X., & HUANG, X.-Y. (2008). *Efficacy of ProTaper Universal rotary retreatment system for gutta-percha removal from root canals.* **International Endodontic Journal**, vol. 41 n (4), p. 288–295. 2008
- HE, J., WHITE, R. K., WHITE, C. A., SCHWEITZER, J. L., & WOODMANSEY, K. F. (2017). *Clinical and Patient-centered Outcomes of Nonsurgical Root Canal Retreatment in First Molars Using Contemporary Techniques.* **Journal of Endodontics**, vol. 43 n (2), p. 231–237. 2017
- HORVATH, S. D., ALTENBURGER, M. J., NAUMANN, M., WOLKEWITZ, M., & SCHIRRMEISTER, J. F. (2009). *Cleanliness of dentinal tubules following gutta-percha removal with and without solvents: a scanning electron microscopic study.* **International Endodontic Journal**, vol. 42 n. (11), p. 1032–1038. 2009
- HULSMANN, M., & BLUHM, V. (2004). *Efficacy, cleaning ability and safety of different rotary NiTi instruments in root canal retreatment.* **International Endodontic Journal**, vol. 37 n (7), p. 468–476. 2004
- İRIBOZ, E., & SAZAK ÖVEÇOĞLU, H. (2012). *Comparison of ProTaper and Mtwo retreatment systems in the removal of resin-based root canal obturation materials during retreatment.* **Australian Endodontic Journal**, vol. 40 n (1), p. 6–11. 2012
- JAFARZADEH, H., JAVIDI, M., & ZAREI, M. (2006). *Endodontic retreatment of a maxillary second molar with three separate buccal roots.* **Australian Endodontic Journal**, vol. 32 n (3), p. 129–132. 2006

- KARATAŞ, E., KOL, E., BAYRAKDAR, İ. Ş., & ARSLAN, H. (2015). *The effect of chloroform, orange oil and eucalyptol on root canal transportation in endodontic retreatment. **Australian Endodontic Journal**, vol. 42 n (1), p. 37–40. 2015*
- KALOUSTIAN, M. K., NEHME, W., EL HACHEM, C., ZOGHEIB, C., GHOSN, N., MALLET, J. P., NAAMAN, A. (2019). *Evaluation of two shaping systems and two sonic irrigation devices in removing root canal filling material from distal roots of mandibular molars assessed by micro CT. **International Endodontic Journal**. 2019*
- KESKIN, C., SARIYILMAZ, E., & SARIYILMAZ, O. (2017). *Effect of solvents on apically extruded debris and irrigant during root canal retreatment using reciprocating instruments. **International Endodontic Journal**, vol. 50 n (11), p. 1084–1088. 2017*
- ÖZYÜREK, T., & DEMIRYÜREK, E. Ö. (2016). *Efficacy of Different Nickel-Titanium Instruments in Removing Gutta-percha during Root Canal Retreatment. **Journal of Endodontics**, vol. 42 n (4), p. 646–649. 2016*
- OLCAY, K., EYÜBOĞLU, T. F., & ÖZCAN, M. (2019). ***Clinical outcomes of non-surgical multiple-visit root canal retreatment: a retrospective cohort study. Odontology. 2019***
- RÖDIG, T., HAUSDÖRFER, T., KONIETSCHKE, F., DULLIN, C., HAHN, W., & HÜLSMANN, M. (2012). *Efficacy of D-RaCe and ProTaper Universal Retreatment NiTi instruments and hand files in removing gutta-percha from curved root canals - a micro-computed tomography study. **International Endodontic Journal**, vol. 45 n (6), p. 580–589. 2012*
- RÖDIG, T., REICHERTS, P., KONIETSCHKE, F., DULLIN, C., HAHN, W., & HÜLSMANN, M. (2014). *Efficacy of reciprocating and rotary NiTi instruments for retreatment of curved root canals assessed by micro-CT. **International Endodontic Journal**, vol. 47 n (10), p. 942–948. 2014*
- RIIS, A., TASCHIERI, S., DEL FABBRO, M., & KVIST, T. (2018). *Tooth Survival after Surgical or Nonsurgical Endodontic Retreatment: Long-term Follow-up of a Randomized Clinical Trial. **Journal of Endodontics**. 2018*
- ROMEIRO, K., DE ALMEIDA, A., CASSIMIRO, M., GOMINHO, L., DANTAS, E., CHAGAS, N., ... ALBUQUERQUE, D. (2019). *Reciproc and Reciproc Blue in the removal of bioceramic and resin-based sealers in retreatment procedures. **Clinical Oral Investigations**. 2019*
- SCHESTATSKY, R., DARTORA, G., FELBERG, R., SPAZZIN, A. O., SARKIS-ONOFRE, R., BACCHI, A., & PEREIRA, G. K. R. (2018). *Do endodontic retreatment techniques influence the fracture strength of endodontically treated teeth? A systematic review and meta-analysis. **Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials**. 2018*

SCHIRRMEISTER, J. F., WRBAS, K.-T., SCHNEIDER, F. H., ALTENBURGER, M. J., & HELLWIG, E. (2006). *Effectiveness of a hand file and three nickel-titanium rotary instruments for removing gutta-percha in curved root canals during retreatment. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, vol. 101 n (4), p. 542–547. 2006*

SILVA, E. J. N. L., CANABARRO, A., ANDRADE, M. R. T. C., CAVALCANTE, D. M., VON STETTEN, O., FIDALGO, T. K. DA S., & DE-DEUS, G. (2019). *Dislodgment Resistance of Bioceramic and Epoxy Sealers: A Systematic Review and Meta-analysis. **Journal of Evidence Based Dental Practice**. 2019*

WRIGHT, C. R., GLICKMAN, G. N., JALALI, P., & UMORIN, M. (2019). *Effectiveness of Gutta-percha/Sealer Removal during Retreatment of Extracted Human Molars Using the GentleWave System. **Journal of Endodontics**. 2019*