



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA INTEGRADA**

ERICA REGINATO CARDOSO

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS LIMAS RECIPROC[®] E MTWO
RETREATMENT[®] NA REMOÇÃO DO MATERIAL OBTURADOR POR MEIO DA
MICROSCOPIA OPERATÓRIA**

MARINGÁ
2018

ERICA REGINATO CARDOSO

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS LIMAS RECIPROC[®] E MTWO
RETREATMENT[®] NA REMOÇÃO DO MATERIAL OBTURADOR POR MEIO DA
MICROSCOPIA OPERATÓRIA**

Trabalho apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia Integrada, da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia Integrada.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Sérgio Endo

Co-orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Herrero de Moraes

MARINGÁ
2018

Erica Reginato Cardoso

Avaliação da eficácia das limas reciproc® e Mtwo retreatment® na remoção do material obturador, por meio da microscopia operatória

Este trabalho de conclusão de Mestrado foi julgado e aprovado para obtenção do título de Mestre em Odontologia Integrada através da Universidade Estadual de Maringá

Dissertação aprovada em: 29/01/2018.

BANCA EXAMINADORA

Marcos Endo

Presidente - Prof. Dr. Marcos Sérgio Endo
Universidade Estadual de Maringá (UEM)

Nair Narumi Orita Pavan

Membro Avaliador - Profa. Dra. Nair Narumi Orita Pavan
Universidade Estadual de Maringá (UEM)

Rogério de Castilho Jacinto

Membro Avaliador - Prof. Dr. Rogério de Castilho Jacinto
Universidade Estadual Paulista "Júlio Mesquita Filho" (UNESP)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a **Deus** pelas oportunidades concedidas, pela disposição para superar os obstáculos nestes dois anos de mestrado e durante toda a vida.

Agradeço também à **Universidade Estadual de Maringá**, pela oportunidade e por toda a estrutura disponibilizada para a elaboração deste trabalho. A todo o **corpo docente, funcionários e alunos do Departamento de Odontologia** que foram essenciais para a conclusão do mestrado.

Aos professores que prontamente aceitaram compor minha banca de defesa, **Profa. Dra. Nair Narumi Orita Pavan, Prof. Dr. Rogerio de Castilho Jacinto, Profa. Dra. Raquel Sano Suga Terada e Profa. Dra. Gabriela Santin**, certamente suas contribuições serão expressivas.

Ao orientador **Prof. Dr. Marcos Sérgio Endo**, ao qual serei eternamente grata pelo apoio, ensinamentos e amizade. Muito obrigado pelas horas dedicadas em meu auxílio, pelas palavras de incentivo e encorajamento nas horas difíceis e pela confiança em mim depositada.

Quero dirigir também meus agradecimentos ao co-orientador **Prof. Dr. Carlos Alberto Herrero de Moraes**, pela oportunidade, incentivo e por ser inspiração e exemplo de amor à Endodontia e à carreira acadêmica.

Aos meus pais **José Luiz e Jaqueline** e aos meus irmãos **Afonso e Luiz Felipe** por sempre acreditarem em mim, pelo amor e apoio incondicional durante esta etapa. Sem o suporte de vocês nada disso seria possível.

Ao meu namorado e melhor amigo **Daniel** por todo o companheirismo e incentivo. Obrigado pelo carinho, por sempre acreditar em mim e apoiar meus sonhos e decisões.

Aos **colegas de mestrado**, que tornaram essa caminhada mais leve. Em especial à **Bárbara e Maiara**, por serem verdadeiras amigas que certamente continuarão presentes na minha vida.

RESUMO

O retratamento endodôntico é a primeira opção terapêutica nos casos de infecção intraradicular persistente ou secundária. A remoção do material obturador nesses casos é essencial para obtenção de sucesso. Este trabalho tem como objetivo investigar comparativamente, *in vitro*, a eficácia das limas Reciproc[®] e Mtwo-Retreatment[®] na remoção de material obturador. Foram selecionadas 30 raízes mesiais de molares inferiores com ângulo de curvatura de 20°-40°. As amostras foram preparadas com a lima R.25 do sistema Reciproc[®] e realizou-se a obturação por meio da técnica de condensação lateral, utilizando o cimento AH Plus[®]. Dividiu-se aleatoriamente as amostras em 2 grupos, de acordo com a técnica de retratamento utilizada. Grupo 1: Lima Reciproc[®] R25 (n=15). Grupo 2: Limas Mtwo Retreatment[®] 15/.05 e 25/.05 (n=15). Após o retratamento, efetuou-se o seccionamento longitudinal das amostras e a fotografia das mesmas, com uma câmera digital acoplada ao microscópio operatório sob uma magnificação de 10x. Demarcou-se o material obturador remanescente nas imagens adquiridas, empregando o software AutoCAD 2018[®], em seguida obteve-se as médias da porcentagem de material obturador remanescente nos terços cervical, médio e apical dos dois grupos. Utilizou-se o teste t de Student para análise estatística entre os dois grupos e a análise de variância (ANOVA) seguida do teste de Tukey para verificar diferenças entre os terços dentro de cada grupo. O nível de significância foi ajustado em 5% para todos os testes estatísticos. Não foi detectada diferença estatisticamente significativa na porcentagem de material obturador remanescente total entre os sistemas Reciproc[®] e Mtwo-R[®] (p=0,87). Não houve diferença estatisticamente significativa entre os sistemas em nenhum dos terços do canal radicular (p>0,05). Em ambos os grupos a quantidade de material remanescente foi maior no terço apical em comparação com o terço médio e cervical (p<0,05). Com base nos resultados, conclui-se que não há diferença na eficácia de remoção de material obturador entre os dois sistemas investigados.

Palavras-Chave: Endodontia; Tratamento do Canal Radicular; Retratarmento.

ABSTRACT

Endodontic retreatment is the first therapeutic option in cases of persistent or secondary intraradicular infection. Removal of the obturator material in such cases is essential for success. This paper aims to investigate the effectiveness of Reciproc[®] and Mtwo-Retreatment[®] files in vitro. Thirty mandibular molars roots with curvature angle between 20°-40 ° were selected. Samples were prepared using the R.25 file of Reciproc[®] system and the obturation was performed by the lateral condensation technique, using the AH Plus[®] cement. The samples were randomly allocated into 2 groups, according to the retreatment technique used. Group 1: Reciproc[®] R25 file. Group 2: Mtwo Retreatment[®] 15/.05 and 25/.05 files. After retreatment, the samples were longitudinally sectioned and photographed with a digital camera attached to the operating microscope under magnification of 10x. The remaining obturator material was delimited in the images using AutoCAD 2018[®] software. The mean percentage of remaining obturator material in the cervical, middle and apical thirds of the two groups were obtained. Student's t test was used for statistical analysis between the two groups and analysis of variance (ANOVA) followed by the Tukey test to verify differences between the thirds within each group. The level of significance was set at 5% for all statistical tests. There was no statistically significant difference in the percentage of total remaining obturator material between the Reciproc[®] and Mtwo-R[®] systems ($p = 0.87$). There was no statistically significant difference between the systems in any of the thirds of the root canal ($p > 0.05$). In both groups the amount of remaining material was higher in the apical third compared to the middle and cervical third ($p < 0.05$). Based on the results, it was concluded that there is no difference in the effectiveness of obturator material removal between the two systems investigated.

Keywords: Endodontics; Root Canal Treatment; Retreatment.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 CONTEXTUALIZAÇÃO	9
2.1 Tratamento Endodôntico.....	9
2.2 Materiais Obturadores.....	10
2.3 Retratamento Endodôntico.....	10
2.4 Remoção do Material Obturador.....	11
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	14
3.1 Seleção amostral.....	14
3.2 Preparo das amostras.....	14
3.3 Divisão dos grupos amostrais.....	17
3.4 Análise do material obturador remanescente na parede do canal radicular	19
4 RESULTADOS	21
5 DISCUSSÃO.....	23
6 CONCLUSÃO.....	29
7 REFERÊNCIAS	30
8 ANEXO	38

1 INTRODUÇÃO

Apesar dos avanços na Endodontia, do desenvolvimento de novos materiais e instrumentos, estima-se que de 3% a 22% dos tratamentos endodônticos resultam em falhas (SWARTZ; SKIDMORE; GRIFFIN, 1983; SJOGREN et al., 1990; IMURA et al., 2000; SALEHRABI; ROTSTEIN, 2004; DE CHEVIGNY et al., 2008; FERNÁNDEZ, et al., 2013; ESTRELA, 2014a; AZIM; GRIGGS; HUANG, 2016).

O retratamento endodôntico é indicado nos casos de infecção intra-radicular persistente ou secundária, em razão de uma deficiente limpeza, desinfecção, modelagem, e obturação do canal radicular (SIQUEIRA, 2001; NAIR, 2006). O retratamento endodôntico convencional apresenta uma taxa de sucesso em torno de 71% a 85,9% (IMURA et al., 2000; TORABINEJAD et al., 2009; SALEHRABI; ROTSTEIN, 2010), por mais que haja um decréscimo nesta taxa, quando comparado com a do primeiro tratamento endodôntico, o retratamento ainda é a principal escolha nos casos de insucesso, reservando o tratamento cirúrgico para os casos onde o retratamento não é suficiente (SIQUEIRA, 2001). A reintervenção tem como principal objetivo a remoção de todo o material obturador, ter acesso direto ao forame apical, e promover a desinfecção e a reobturação do canal radicular (STABHOLZ; FRIEDMAN, 1988; RUDDLE, 2004a).

A guta-percha e os cimentos endodônticos são amplamente utilizados na obturação do canal radicular, e sua remoção nos casos indicados ao retratamento endodôntico são essenciais para obtenção do sucesso (DUNCAN; CHONG, 2008). Materiais obturadores remanescentes podem proteger áreas infectadas, a permanência de micro-organismos na região apical do canal radicular gera um grande risco da manutenção da inflamação perirradicular (RICUCCI et al., 2009). Diversas técnicas são aplicadas para remoção da guta-percha, utilizando limas manuais ou rotatórias, além da possibilidade de associação com o uso de solventes (SCHIRRMEISTER et al., 2006; JANTARAT; MALHOTRA; SUTIMUNTANAKUL, 2013).

O emprego de instrumentos rotatórios de níquel-titânio (NiTi) durante o retratamento demonstra-se eficaz, com boa capacidade de limpeza e segurança (SCHIRRMEISTER et al., 2006; HUANG et al., 2007; SAAD et al., 2007) . O desenvolvimento dos sistemas rotatórios de NiTi permitiu ainda a criação de instrumentos especialmente elaborados para o retratamento endodôntico, como é o caso do sistema M-Two Retreatment[®] . Alguns estudos já

foram elaborados comprovando seu êxito na remoção de material obturador (MARQUES DA SILVA et al., 2012; MOLLO et al., 2012; BHAGAVALDAS et al., 2017).

Os instrumentos reciprocantes inicialmente eram aplicados ao preparo dos canais radiculares (ALVES et al., 2012; BERUTTI et al., 2012; BÜRKLEIN et al., 2012; GAVINI et al., 2012) devido a sua flexibilidade e alta resistência a fadiga cíclica também são utilizados na remoção do material obturador durante o retratamento endodôntico (DE AZEVÊDO RIOS et al., 2014; RODIG et al., 2014; MARTINHO et al., 2015; SILVA et al., 2015).

Apesar de existirem diversos estudos avaliando a eficácia de diferentes instrumentos na remoção de material obturador (SCHIRRMEISTER et al., 2006b; SAAD et al., 2007; SOMMA et al., 2008; TASDEMIR et al., 2008; MARFISI et al., 2010; ZUOLO et al., 2013; DE AZEVÊDO RIOS et al., 2014), uma quantidade menor avalia a eficácia de limas rotatórias e reciprocantes em dentes com maiores dificuldades técnicas, como dentes com curvaturas e molares (GERGI; SABBAGH, 2007; ABREU; SANTINI; CAVENAGO, 2015; CROZETA et al., 2016a, 2016b; NEVARES et al., 2016). Independente da técnica de retratamento, a completa remoção do material obturador não é alcançada, permanecendo debris nas paredes do canal radicular após a reinstrumentação (SÓ et al., 2008; JANTARAT; MALHOTRA; SUTIMUNTANAKUL, 2013; DE AZEVÊDO RIOS et al., 2014; RODIG et al., 2014; MARTINHO et al., 2015; SILVA et al., 2015). Por esse motivo, é importante que as investigações a respeito das técnicas de remoção de material obturador continuem sendo elaboradas. Um questionamento a ser esclarecido refere-se à eficácia do emprego das limas reciprocantes e limas rotatórias desenvolvidas para o retratamento frente a remoção do material obturador em canais com curvatura.

Este trabalho tem como objetivo investigar comparativamente, *in vitro*, a eficácia da remoção do material obturador com as limas Reciproc[®] e Mtwo Retreatment[®] em cada terço dos canal radicular. A hipótese nula testada foi a de que não há diferença na remoção de material obturador entre o sistema Reciproc[®] e Mtwo Retreatment[®] em nenhum dos terços do canal radicular.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1 Tratamento Endodôntico

O tratamento endodôntico tem por objetivo prevenir ou tratar as doenças periapicais, por meio de procedimentos que removam os agentes causadores da infecção, que incluem a instrumentação mecânica, limpeza química e obturação do canal radicular (NG et al., 2008). O sucesso deste tratamento pode ser avaliado de acordo com critérios clínicos e radiográficos. Dentre os parâmetros clínicos, estão dentes restaurados, funcionais e inexistência de sintomatologia dolorosa. Por outro lado, nos parâmetros radiográficos podem ser levados em consideração a ausência de rarefação óssea periapical e o correto preenchimento do canal radicular (ESTRELA et al., 2014b). A proporção de sucesso é relativamente alta, em torno de 86-93%, como evidenciado em uma revisão sistemática da literatura que considerou a taxa de manutenção do dente como critério para o sucesso (NG; MANN; GULABIVALA, 2010). Essa taxa pode ser menor nos casos onde há rarefação óssea prévia ao tratamento inicial (LIN; SKRIBNER; GAENGLER, 1992; NG et al., 2008).

O insucesso endodôntico tem etiologia multivariável (HOEN; PINK, 2002), pode estar associado às infecções intra-radulares ou extra-radulares e fatores não microbianos (LIN; SKRIBNER; GAENGLER, 1992; SIQUEIRA, 2001; NAIR, 2006). Contudo, a maior parte das falhas são decorrentes da persistência de infecção bacteriana no interior do canal radicular ou na região periapical (LIN; SKRIBNER; GAENGLER, 1992). Essa infecção pode ser mantida por diversos fatores, alguns decorrentes do operador, como deficiências na limpeza, na desinfecção e obturação, canais não tratados e iatrogenias. E outros que fogem do controle do operador, como as complexidades anatômicas, cálculos apicais, trincas, entre outros (SIQUEIRA, 2001; HOEN; PINK, 2002; NAIR, 2006; SONG et al., 2011). Além disso, a infecção também pode ser reintroduzida por microinfiltrações, decorrentes de falhas na qualidade do selamento coronário ou do selamento apical (HOEN; PINK, 2002; ÇOBANKARA; ADANIR; BELLI, 2004; GILLEN et al., 2011).

A comunidade microbiana de infecções secundárias ou persistentes e infecções primárias são diferentes (SASSONE et al., 2007; MURAD et al., 2014; ENDO et al., 2017). Porém, existe muita controvérsia em relação aos micro-organismos envolvidos no insucesso. As bactérias gram-positivas parecem desempenhar um importante papel na comunidade microbiana de infecções persistentes (MOLANDER et al., 1998; SUNDQVIST et al., 1998). O estudo de Ricucci et al. (2009) revela ainda que em casos de dentes tratados

endodenticamente com sintomatologia dolorosa o número de bactérias remanescentes é maior quando comparado com os casos de insucesso onde não há sintomatologia dolorosa.

2.2 Materiais Obturadores

Os materiais obturadores têm como principais funções o selamento contra a invasão das bactérias da cavidade bucal, sepultamento dos micro-organismos remanescentes e vedamento do canal radicular contra fluídos que podem servir de nutrientes para os micro-organismos (ORSTAVIK, 2005).

O principal material utilizado para a obturação do canal radicular é a guta-percha associada a diversos tipos de cimentos endodônticos. Outros materiais também são utilizados, porém em menor escala, como é o caso do Resilon[®], pastas, entre outros (STABHOLZ; FRIEDMAN, 1988; ORSTAVIK, 2005; DUNCAN; CHONG, 2008). Entre os cimentos endodônticos, podemos citar aqueles a base de óxido de zinco e eugenol, de silicone, de ionômero de vidro, de resina, aqueles que contêm hidróxido de cálcio, e mais recentemente os cimentos biocerâmicos (ORSTAVIK, 2005; WANG, 2015).

O AH Plus[®] é um cimento elaborado a base de resina epóxica, suas características já foram amplamente estudadas, indicando que o mesmo apresenta boa estabilidade dimensional (ORSTAVIK; NORDAHL; TIBBALLS, 2001); baixa solubilidade (SCHÄFER; ZANDBIGLARI, 2003); bom escoamento (SIQUEIRA et al., 2000); alta resistência de união a dentina (FISHER; BERZINS; BAHCALL, 2007). Devido a essas excelentes qualidades, o AH Plus[®] é amplamente utilizado atualmente. Por outro lado, algumas características desse cimento resinoso podem dificultar a sua remoção para a realização do retratamento (SCHWARTZ, 2006). Um estudo recente de Donnermeyer et al. (2017) demonstrou que casos obturados com AH Plus[®], demandaram mais tempo, além de haver a manutenção de mais remanescentes do que casos obturados com cimentos a base de silicato de cálcio (BioRoot[®] RCS[®], MTA Fillapex[®], Endo C.P.M[®]).

2.3 Retratamento Endodôntico

Nos casos onde houve insucesso, o retratamento endodôntico convencional assume um papel muito importante, visto que é a primeira alternativa terapêutica (FRIEDMAN; STABHOLZ, 1986). O retratamento endodôntico convencional consiste na remoção do material obturador com o objetivo de recuperar o acesso à toda a extensão do canal radicular, garantindo acesso direto ao forame apical, promovendo a desinfecção e reobturação do canal

radicular (STABHOLZ; FRIEDMAN, 1988; RUDDLE, 2004b). Este procedimento é indicado nos casos em que houve insucesso decorrente de infecção intra-radicular (SIQUEIRA, 2001), casos onde há sintomatologia dolorosa e casos de infiltração coronária onde houve recontaminação do canal radicular (RUDDLE, 2004b), quando há a necessidade de tratamento reabilitador protético em dentes com tratamento endodôntico insatisfatório, mesmo que sem sintomatologia dolorosa (FRIEDMAN; STABHOLZ, 1986).

Outra opção frente aos insucessos endodônticos é o retratamento cirúrgico, o qual deve ser considerado em casos onde não é possível a execução do retratamento convencional de forma adequada, como em casos de impossibilidade de acesso coronal aos canais radiculares e casos que dificultem a remoção do material obturador prévio e reinstrumentação do canal radicular, comprometendo o prognóstico desse procedimento (FRIEDMAN; STABHOLZ, 1986).

Uma meta-análise evidenciou que o retratamento endodôntico convencional apresenta maior taxa de sucesso a longo prazo em relação ao retratamento cirúrgico, encontrou uma taxa de sucesso de 83% para o retratamento endodôntico convencional, e de 71,8% para o retratamento cirúrgico com um tempo de acompanhamento de 4-6 anos (TORABINEJAD et al., 2009).

2.4 Remoção do Material Obturador

A remoção do material obturador é uma etapa muito importante do retratamento endodôntico e seu êxito depende de vários aspectos, como por exemplo o material e técnica utilizados na obturação, a qualidade no preenchimento, curvatura do canal radicular, presença de instrumentos fraturados, experiência do profissional, entre outros (STABHOLZ; FRIEDMAN, 1988; RUDDLE, 2004a). Ricucci et al. (2009) demonstraram que o material obturador remanescente pode abrigar micro-organismos que são capazes de sustentar a inflamação periapical, particularmente se esses remanescentes estiverem na região apical, podendo levar ao fracasso do retratamento. De forma geral, a remoção desse material é indicada de forma progressiva, para prevenir a extrusão do mesmo para o periápice (RUDDLE, 2004b). Para execução dessa tarefa, o cirurgião dentista deve ter a sua disposição o conhecimento de diferentes técnicas e instrumentos que possibilitem a remoção desse material de forma eficaz.

Diversas técnicas são utilizadas nesta etapa, dentre elas a mais comum baseia-se no uso de limas manuais do tipo Kerr e Hedstroem (DUNCAN; CHONG, 2008). Além desta

técnica, várias outras desenvolveram-se, principalmente devido ao surgimento de novos instrumentos com o passar dos anos. Podem ser utilizados instrumentos aquecidos, ou a aplicação de calor de forma indireta, por meio de brocas, como as Gates-Glidden, brocas de Largo, limas rotatórias e pontas ultrassônicas sem irrigação (DUNCAN; CHONG, 2008). A broca Gates-Glidden é descrita em diversas técnicas para remoção de guta-percha no terço cervical e médio, no início do retratamento (FRIEDMAN; STABHOLZ; TAMSE, 1990; MANDEL; FRIEDMAN, 1992; IMURA et al., 2007). Existem ainda pontas ultrassônicas específicas para a remoção de guta-percha, como é o caso das pontas Clearsonic[®] e Flatsonic[®], recentemente lançadas.

Os instrumentos rotatórios confeccionados com Níquel-Titânio, inicialmente designados para o tratamento endodôntico, podem também ser utilizados com eficácia no retratamento, muitas vezes reduzindo o tempo do procedimento (BARRIESHI-NUSAIR, 2002; SOMMA et al., 2008). A eficácia desses instrumentos é semelhante à técnica utilizando limas manuais (BARRIESHI-NUSAIR, 2002; ; KOSTI et al., 2006; DUARTE et al., 2010).

Existem ainda instrumentos rotatórios especialmente designados para esse propósito, como por exemplo, o sistema M-Two Retreatment[®] e o Protaper Retreatment[®], que já tiveram sua efetividade comprovada (ERSEV et al., 2012; MA et al., 2012; MOLLO et al., 2012). Somma et al. (2008) avaliaram a eficácia dos sistemas Mtwo R[®], ProTaper Retreatment[®] e limas manuais na remoção de material obturador em pré-molares unirradiculares, denotando o pior desempenho dos sistemas rotatórios. Marfisi et al. (2010) não encontraram diferença estatisticamente significante na remoção de material obturador de dentes unirradiculares utilizando os sistemas Mtwo Retreatment[®], ProTaper Retreatment[®] e Twisted Files[®].

Outro avanço nos instrumentos endodônticos foi a elaboração dos instrumentos reciprocantes, desenvolvidos para instrumentação dos canais radiculares (ALVES et al., 2012; BERUTTI et al., 2012; BÜRKLEIN et al., 2012; GAVINI et al., 2012). Esses instrumentos são fabricados com liga NiTi M-Wire, apresentando maior flexibilidade, maior resistência à fratura torcional e à fadiga cíclica em comparação com os instrumentos de aço inoxidável (WALIA; BRANTLEY; GERSTEIN, 1988). Essas características permitiram a aplicação desses instrumentos durante o retratamento endodôntico (ZUOLO et al., 2013; DE AZEVÊDO RIOS et al., 2014; RODIG et al., 2014; MARTINHO et al., 2015; SILVA et al., 2015).

No entanto, poucos estudos avaliaram a eficácia da remoção de material obturador em dentes com curvaturas. Gergi e Sabbagh (2007) utilizaram canais curvos para essa avaliação,

compararam 2 sistemas rotatórios, ProTaper[®] e R-Endo[®], com limas manuais e não encontraram diferença entre as 3 técnicas. Nevares et al. (2016) utilizaram raízes mesiais de molares inferiores e avaliaram a eficácia de um sistema recíprocante (Reciproc[®]) e um rotatório (ProTaper NEXT[®]), indicando não haver diferença entre os mesmos. Rodig et al. (2014) constataram a semelhança na eficácia de remoção de material do sistema recíprocante Reciproc[®], do sistema rotatório ProTaper Universal Retreatment[®] (Protaper-R[®]) e de limas manuais tipo Hedstroem em molares. Entretanto, os sistemas Reciproc[®] e ProTaper-R[®] apresentaram menor tempo. Em um estudo recente investigou-se a eficácia dos sistemas ProTaper Next[®] (PTN), Protaper Universal Retreatment[®] (PTR) e limas manuais em mesiais de molares inferiores. Para avaliação utilizou radiografias digitais, verificou que os sistemas PTN e PTR foram mais eficazes e mais rápidos do que as limas manuais (ÖZYÜREK; ÖZSEZER-DEMİRYÜREK, 2017).

Quando há dificuldades na desobturação do canal radicular, um dos recursos que pode contribuir é o uso de solventes (DUNCAN; CHONG, 2008). Entre eles, o xilol, clorofórmio, eucaliptol, óleo de laranja, entre outros (KAPLOWITZ, 1990; HANSEN, 1998; JANTARAT; MALHOTRA; SUTIMUNTANAKUL, 2013). Contudo, estes devem ser utilizados com cautela, apesar dos solventes orgânicos apresentarem menor toxicidade, todos apresentam algum grau de citotoxicidade (BARBOSA; BURKARD; SPÅNGBERG, 1994; VAJRABHAYA et al., 2004).

Outros instrumentos podem atuar como coadjuvantes, facilitando o retratamento endodôntico, entre eles o uso do microscópio operatório e de pontas ultrassônicas (DE MELLO et al., 2009). Independente da técnica utilizada, nenhuma delas é capaz de remover totalmente o material obturador (SÓ et al., 2008; JANTARAT; MALHOTRA; SUTIMUNTANAKUL, 2013; DE AZEVÊDO RIOS et al., 2014; RODIG et al., 2014; MARTINHO et al., 2015; SILVA et al., 2015) especificamente no terço apical do canal radicular (SÓ et al., 2008; SOMMA et al., 2008; ERSEV et al., 2012; ALVES et al., 2014). O retratamento endodôntico é um procedimento de difícil execução, sendo indispensável pesquisas que investiguem a eficácia de diversas técnicas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Maringá (UEM) CAAE: 57373116.4.0000.0104, foram selecionados os dentes doados pelo Banco de Dentes do Departamento de Odontologia (UEM).

3.1 Seleção amostral

Selecionou-se 30 molares inferiores humanos extraídos, armazenados em solução de timol (0,1%), com ângulo de curvatura da raiz mesial entre 20° - 40° de acordo com a classificação de Schneider (SCHNEIDER, 1971). A seleção ocorreu após tomadas radiográficas iniciais, com as quais realizou-se a mensuração do ângulo de curvatura por meio do software Corel DRAW X6 (Corel Corporation, Ottawa, Canadá). Após análise visual, radiográfica e microscópica (DF Vasconcellos, São Paulo, Brasil), excluiu-se dentes com perfurações, reabsorções externas ou internas, fraturas, trincas, calcificações, tratamento endodôntico previamente realizado, rizogênese incompleta, dentes com apenas um canal radicular na raiz mesial e dentes com ampla destruição coronária.

3.2 Preparo das amostras

Após a seleção dos dentes, executou-se a abertura coronária utilizando brocas diamantadas n.1014 e n.3081 (KG Sorensen, Cotia, Brasil), conforme demonstrado na figura 1.

Figura 1 - Abertura coronária



Figura 1: Realização da abertura coronária. 1-a: Broca esférica; 1-b: Broca tronco-cônica.

Os procedimentos experimentais ocorreram na raiz mesial dos molares inferiores selecionados. Portanto, seccionou-se os dentes com o uso de um disco diamantado (FKG Dentaire, La-Chaux-de-Fonds, Suíça), no sentido vestibulo lingual, separando as duas raízes (Figura 2), em seguida, para padronização dos espécimes, todos os dentes tiveram as coroas seccionadas, padronizando o comprimento da amostra em 18 mm (Figura 3).

Figura 2- Seccionamento vestibulo-lingual do dente com disco diamantado

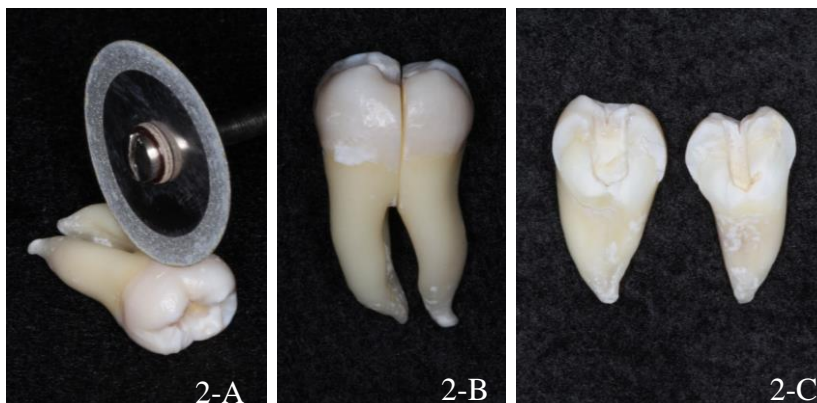


Figura 2-A: Seccionamento dos dentes com disco diamantado; 2-B e C: dente seccionado.

Figura 3 – Seccionamento da coroa dentária

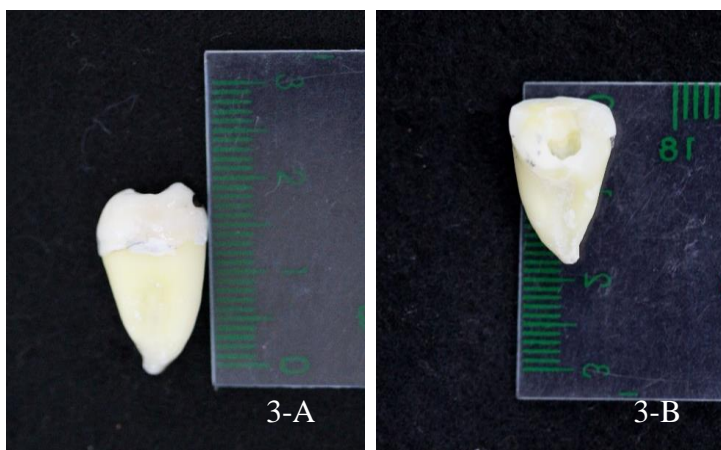
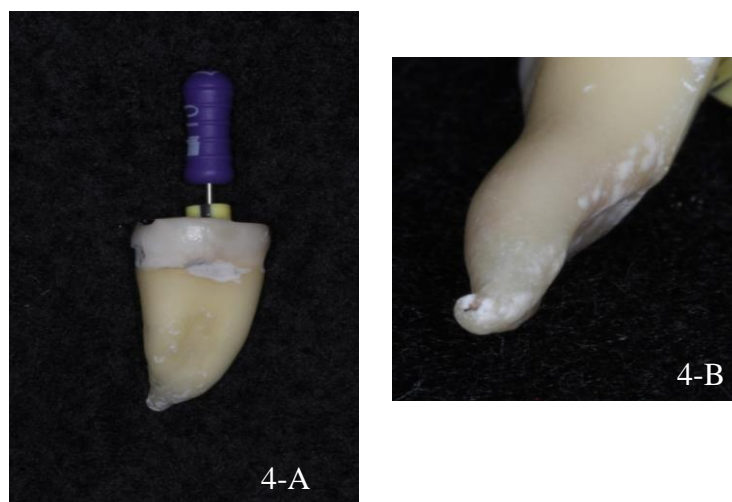


Figura 3-A: Traço demarcando o comprimento de 18mm. B: Espécime seccionado em 18mm.

Após a inundação de 1 mL da solução de hipoclorito de sódio 2,5% (NaOCl 2,5%, Asfer Indústria Química Ltda., São Caetano do Sul, Brasil) realizou-se a exploração do canal radicular com lima manual tipo K #10 (Dentsply Sirona, York, EUA). Obteve-se o comprimento de trabalho (CT) com o auxílio de uma lima manual K#10, que foi introduzida passivamente no canal até a sua ponta mostrar-se visível na saída foraminal e subtraindo 1 mm desse comprimento.

Figura 4 – Exploração e determinação do comprimento de trabalho



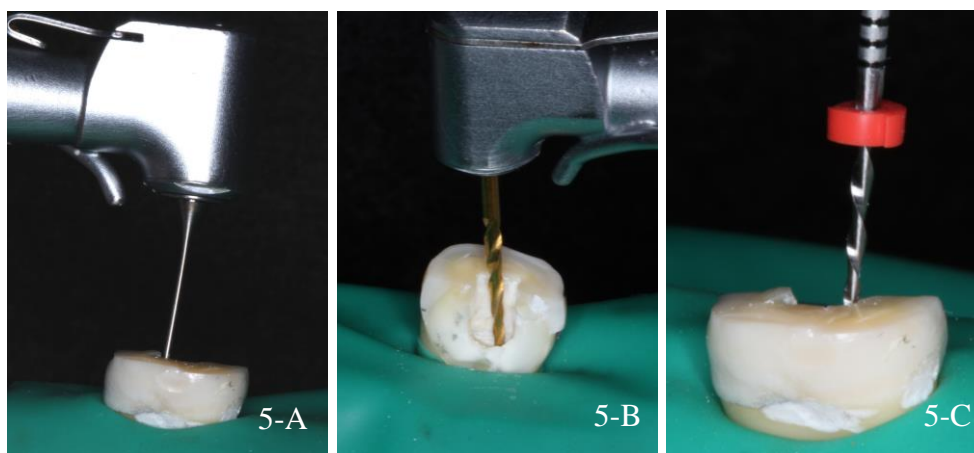
4-A: Exploração do canal radicular com lima K#10. B- Lima observada na saída foraminal.

O canal foi preparado utilizando uma técnica híbrida coroa-ápice, empregou-se uma broca Gates-Glidden n.2 (Dentsply Sirona[®], York, EUA) e uma broca LA AXXESS 20.06 (SybronEndo[®], Glendora, EUA) para o alargamento do terço cervical e posteriormente a lima R25 do sistema Reciproc[®] no comprimento de trabalho, essa lima foi ativada por meio do motor elétrico VDW Silver[®] (VDW[®], Munich, Alemanha) na opção *Reciproc all*, indicada pelo fabricante.

Para a irrigação utilizou-se a solução de NaOCl 2,5% (Asfer Indústria Química Ltda.[®], São Caetano do Sul, Brasil), seringa de 5 ml (Ultradent[®], South Jordan, EUA) e agulha de 27-gauge (Endo-Eze[®], Ultradent[®], EUA), a cada 3 movimentos de bicada administraram-se 2 ml de solução. Após o preparo do canal radicular, inundou-se o canal radicular com EDTA 17% (Biodinâmica Química e Farmacêutica Ltda.[®], Ibitopora, Brasil) permanecendo por 3 minutos, e posterior irrigação final com 4 mL de NaOCl 2,5%. Realizou-se a secagem do canal radicular com cone de papel #25 (Tanari Industrial Ltda.[®], São Paulo, Brasil), em seguida selecionou-se o cone principal #25 (Dentsply Sirona[®], York, EUA) e utilizou-se a técnica de condensação lateral para a obturação, empregando cones principais de guta-percha #25, cones acessórios (Dentsply Sirona[®], York, EUA) e cimento AH Plus[®] (Dentsply Sirona[®], York, EUA), a obturação foi realizada no comprimento de trabalho. Posteriormente cortou-se os cones de guta-percha com um instrumento aquecido na região da entrada do canal radicular, seguido da condensação vertical à frio. Executou-se uma radiografia periapical para confirmar a qualidade satisfatória da obturação. Empregou-se restaurador provisório (Villevie[®], Joinville,

Brasil) para o selamento da cavidade e as amostras foram armazenadas a 37°C em uma estufa com 100% de umidade relativa durante 7 dias para permitir a presa do cimento obturador.

Figura 5 – Preparo químico-mecânico das amostras



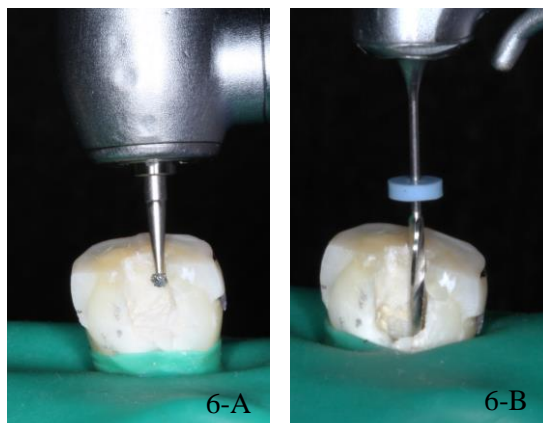
5-A: Utilização de brocas Gates-Glidden n°2 B: Utilização de broca LA AXXESS 20.06
C: Utilização da lima Reciproc R25..

3.3 Divisão dos grupos amostrais

Após o preparo das amostras, as mesmas foram distribuídas de forma randomizada em 2 grupos, contendo 15 espécimes cada, utilizando um sorteio aleatório (<http://www.random.org>). Removeu-se o selamento provisório da porção cervical do canal radicular com broca esférica n°2 (KG Sorensen, Cotia, Brasil) em alta rotação.

Um único operador, especialista em Endodontia, executou os procedimentos. Em ambos os grupos, o material obturador do terço coronário foi removido com uso de broca Largo n°2 (Dentsply Sirona®, York, EUA), utilizada nos primeiros 4 mm do canal radicular. Após o uso da broca de Largo, foi utilizada 0,1 ml de xilol (Casa da Química, Maringá, Brasil) por 1 minuto para facilitar a penetração das limas.

Figura 6 – Etapa inicial do retratamento



6-A: Remoção do material restaurador provisório com broca diamantada esférica B: Remoção de material obturador dos 4 mm iniciais com broca de Largo nº2.

Grupo 1: Remoção de material obturador com lima Reciproc® (n=15)

Os canais radiculares foram desobturados e reinstrumentados com a lima Reciproc® R25-25.08 (VDW®, Munich, Alemanha). Utilizou-se o motor elétrico VDW Silver®, programado na opção *Reciproc all* para a ativação do instrumento. Utilizou-se a lima com movimentos de entrada e retirada (bicada) com uma amplitude de aproximadamente 3 mm até alcançar o CT, exercendo leve pressão apical complementada pelo pincelamento nas paredes laterais, de acordo com as instruções do fabricante. Após 3 movimentos de bicada, removeu-se a lima do canal para a limpeza com uma gaze estéril umedecida em NaOCl 2,5%. A irrigação aconteceu de maneira semelhante à realizada no preparo das amostras, utilizando 2 ml de solução de NaOCl 2,5% a cada 3 movimentos de bicada. A remoção foi considerada concluída quando não houvesse material preso as espiras da lima nem na solução irrigadora. A utilização de cada lima Reciproc® efetuou-se em duas amostras.

Figura 7 – Desobturação Grupo 1

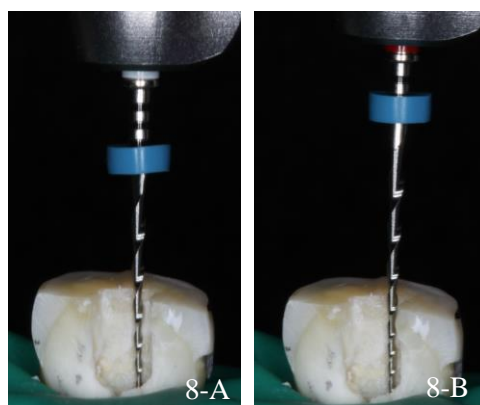


Remoção do material obturador com lima R25 do sistema Reciproc®.

Grupo 2: Remoção do material obturador com lima Mtwo-Retreatment[®] (n=15)

No grupo 2, executou-se o retratamento com as limas Mtwo-Retreatment[®] R1-15/.05 e R2-25/.05 (VDW, Munich, Alemanha). Utilizou-se o motor elétrico VDW Silver[®] na opção *Mtwo Retreatment*, com o torque e rotação indicados pelo fabricante. A rotação utilizada foi de 280 rpm para ambas as limas. Por outro lado, o torque utilizado para a lima R1 foi de 0,3 Ncm e para a lima R2 foi de 1,2 Ncm. Empregou-se primeiramente a lima R1 e em seguida a lima R2, ambas até atingir o comprimento de trabalho, sem exercer pressão apical e removendo-as frequentemente do canal radicular para limpeza com gaze estéril umedecida em NaOCl 2,5%. A irrigação aconteceu da mesma forma que o grupo 1, utilizando 2 ml de solução a cada remoção do instrumento. Após atingir o comprimento de trabalho foram utilizados movimentos de pincelamento contra as paredes. A remoção foi considerada concluída quando não houvesse material preso as espiras da lima nem na solução irrigadora. A utilização de cada lima Mtwo-R[®] efetuou-se em três amostras.

Figura 8 – Desobturação Grupo 2



8-A: Remoção do material obturador com a lima R1 do sistema Mtwo-R B: Remoção com a lima R2.

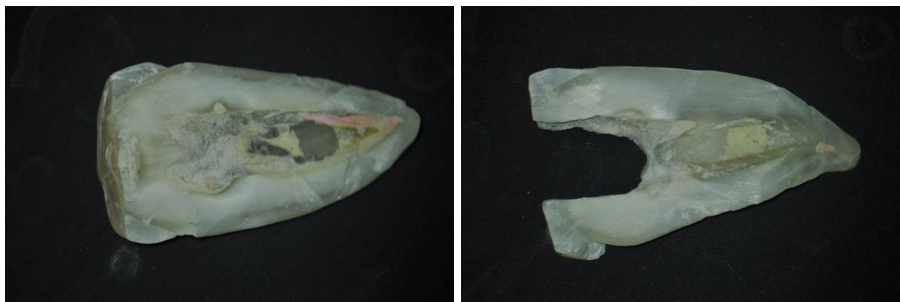
3.4 Análise do material obturador remanescente na parede do canal radicular

Após a desobturação, executou-se tomadas radiográficas periapicais no sentido mesiodistal de todos os espécimes. Em seguida, seccionou-se os dentes longitudinalmente no sentido vestibulo-lingual, com disco diamantado, dividindo-os em duas partes com auxílio de uma espátula. As raízes seccionadas foram fotografadas por meio de uma máquina fotográfica digital (Nikon, Tóquio, Japão) acoplada ao microscópio operatório (DF Vasconcellos, São Paulo, Brasil) com aumento de 10 vezes para avaliação dos remanescentes de material obturador (Figura 9). Um avaliador cego em relação ao grupo experimental demarcou nas imagens obtidas a área total do canal radicular e a área total de material obturador remanescente por meio do software AutoCAD 2018[®] (Autodesk Inc., EUA) conforme

demonstrado na figura 10-A. Em seguida dividiu-se essa demarcação do canal radicular em terços (Figura 10-B), calculou-se a porcentagem de material obturador remanescente em relação a área de cada terço (cervical, médio e apical) e também a porcentagem de material obturador total em relação a área total do canal radicular. O resultado de material remanescente posterior a desobturação foi expresso em porcentagens.

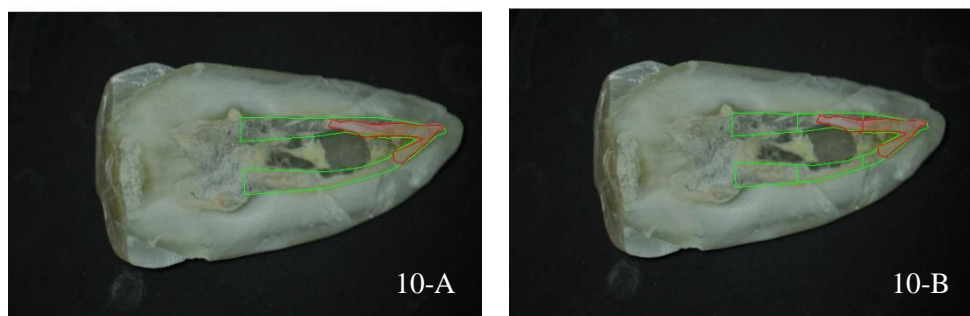
Após obtenção dos dados, verificou-se a normalidade por meio do teste de Shapiro-Wilk. Na análise estatística testou-se diferenças entre a porcentagem de material obturador em relação a área total do canal radicular e em cada terço do mesmo entre os grupos 1 e 2, utilizando o teste t de Student. Testou-se também as diferenças entre os terços cervical, médio e apical dentro dos grupos utilizando análise de variância (ANOVA) e posteriormente o teste de Tukey. Executou-se a análise estatística com o software SPSS® (SPSS statistical package, Version 1.1, IBM Corporation 1, Armonk, Nova Iorque, EUA), ajustando o nível de significância em 5% para todos os testes estatísticos.

Figura 9 - Imagens de uma das amostras após seccionamento



Imagens de uma das amostras obtidas por meio de máquina fotográfica acoplada ao microscópio operatório, aumento de 10 vezes.

Figura 10 – Demarcação da área do canal radicular e área do material remanescente de uma amostra



Demarcação de área do canal radicular (verde) e área do material remanescente (vermelho).
10-A: Área total. 10-B: Área dividida em terços.

4 RESULTADOS

No que diz respeito a percentagem de material remanescente em relação a área total do canal radicular, no grupo Reciproc[®] a média de material remanescente foi de 10,3%, e no grupo Mtwo R[®] de 10,7%. Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre eles ($p=0,87$).

No grupo 1 a percentagem média de material obturador remanescente foi de 0,5% no terço cervical, 13,4% no terço médio e 26,8% no terço apical. No grupo 2 essa percentagem foi de 0,3% no terço cervical, 10,2% no terço médio e 33,5% no terço apical. A análise descritiva dos dois grupos, exibindo os valores médios da percentagem de material obturador remanescente e o desvio-padrão para cada terço está apresentada na tabela 1.

Na análise inter-grupos os resultados indicaram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os sistemas Reciproc[®] e Mtwo-R[®] em nenhum dos terços do canal radicular. Os resultados obtidos estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1: Média da percentagem de material obturador remanescente nos terços cervical, médio e apical

	Reciproc [®] (média±DP)	Mtwo R [®] (média±DP)	p-valor* (média±DP)
Terço Cervical (%)	0,5 ± 0,7	0,3±0,7	0,48
Terço Médio (%)	13,4±11	10,2±9	0,40
Terço Apical (%)	26,8 ± 12,8	33,5±19,4	0,27

*Teste t de Student
DP-Desvio-padrão

Na análise intra-grupos, a ANOVA demonstrou haver diferença estatisticamente significativa na percentagem de material remanescente entre os terços do canal radicular testados de ambos os grupos ($p<0,001$). O teste de Tukey revelou que a percentagem de

material obturador remanescente no grupo Reciproc[®] de todos os terços do canal radicular diferiram entre si. Já no grupo 2, o terço apical diferiu do terço cervical e médio, enquanto os terços cervical e médio não diferiram entre si. Os resultados obtidos estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2: Análise intra-grupos das diferenças nas médias de porcentagem de material obturador remanescente entre os terços

	Reciproc [®]	Mtwo R [®]
Terço Cervical (%)	0,5 a	0,3 a
Terço Médio (%)	13,4 b	10,2 a
Terço Apical (%)	26,8 c	33,5 b

Letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença estatisticamente significante (teste de Tukey, $P < 0,05$).

Apesar da redução da área de material obturador em ambos os grupos, como demonstrado nos dados, nenhum dos sistemas teve a capacidade de remover totalmente o material obturador.

5 DISCUSSÃO

O retratamento endodôntico é um procedimento de alta complexidade. Gera muitas dificuldades aos endodontistas e necessita de um prazo maior para sua finalização, principalmente quando executado em molares. Diversos fatores podem influenciar na execução do mesmo, dentre eles a anatomia, a técnica de obturação, o cimento endodôntico utilizado, entre outros. A anatomia pode ser um complicador, mesmo ao utilizar-se instrumentos de níquel-titânio (PETERS, 2004). Uma revisão sistemática investigou a anatomia de primeiros molares inferiores, e concluíram que a anatomia deste dente e a configuração dos canais radiculares é muito complexa, o que poderia dificultar o tratamento endodôntico (DE PABLO et al., 2010). Sendo assim, foram selecionados para este estudo esse grupo dentário, no intuito de verificar a ação dos instrumentos no retratamento endodôntico, em um campo comprovadamente complexo. No presente trabalho os dentes foram divididos de maneira randomizada entre os grupos, permitindo que as variações anatômicas também fossem uniformemente distribuídas entre os grupos. Após o retratamento verificamos uma porcentagem de material obturador remanescente de 10,3% para o sistema Reciproc[®] e 10,7% para o Mtwo retreatment[®]. Apenas duas amostras, uma de cada grupo, não apresentaram material obturador remanescente após o retratamento, sendo estas caracterizadas por ter uma anatomia mais simples (2 canais com forames distintos).

A técnica utilizada para a obturação do canal radicular é outro fator que influencia a posterior remoção da massa obturadora. Schäfer et al. (2016) utilizaram diferentes técnicas de preparo do canal radicular e de obturação, utilizando o cimento AH Plus[®]: a técnica da condensação lateral a frio, do cone único, GuttaFusion[®] (GF) e Gutta Core[®] (GC). Após a obturação, os dentes foram seccionados em diversos níveis de distância do ápice radicular (2, 4, 6, e 8 mm). Ao nível de 2 mm não foi encontrada diferença em relação a porcentagem de áreas preenchidas com guta-percha (APGP) e com cimento (APC) entre os grupos. Nos outros níveis, GC e GF tiveram maior APGP e menor APC. No nível de 8-mm, a técnica do cone único obteve menor APGP e maior APC do que todos os outros grupos. Essas diferenças de preenchimento do canal radicular podem alterar o grau de dificuldade de remoção do material obturador, em nosso estudo, a técnica para obturação utilizada foi a da condensação lateral. Além das diferenças no preenchimento da obturação, o estudo de Beasley et al., (2013) também indica a diferença no tempo necessário para remover o material obturador de dentes obturados com diferentes técnicas, ficando evidente a influência da técnica obturadora previamente utilizada na execução do retratamento.

Além da anatomia e da técnica obturadora, as propriedades do cimento endodôntico utilizado também podem influenciar o retratamento endodôntico. O cimento AH Plus[®] associado a guta-percha é amplamente utilizado como material selador após o tratamento endodôntico, é classificado como um cimento resinoso e apresenta baixa solubilidade (FLORES et al., 2011). A remoção de cimentos resinosos aderidos a superfície dentinária é trabalhosa, o que interfere negativamente no retratamento endodôntico de casos nos quais foram previamente empregados (SCHWARTZ, 2006). Essa dificuldade pode ser refletida pela maior quantidade de material obturador remanescente após o retratamento, em concordância com esse fato, o estudo de Donnermeyer et al. (2017), no qual comparou-se o retratamento de dentes unirradiculares obturados com o AH Plus[®] ou cimentos a base de silicato de cálcio demonstrou maior quantidade de remanescentes nos grupos onde o AH Plus[®] foi utilizado, com porcentagens médias de remanescentes variando de 8,5% - 28,2%. Ezzie et al. (2006) também utilizaram dentes unirradiculares obturados com AH Plus[®] e Resilon[®], os resultados mostraram maior quantidade de material remanescente nos grupos em que foi utilizado o Resilon[®]. Baseado nesses fatores, fica evidente a necessidade da avaliação de diferentes técnicas de remoção desses materiais, facilitando a execução deste procedimento. Deste modo, este estudo investigou a eficácia de dois sistemas de limas de níquel-titânio na remoção de material obturador de raízes mesiais de molares inferiores obturados por meio da técnica da condensação lateral utilizando o cimento AH Plus[®]. Em nosso estudo, as porcentagens de material obturador remanescente encontradas foram de 10,3% para o sistema Reciproc[®] e 10,7% para o Mtwo retreatment[®]. Por outro lado, no estudo de Yilmaz et al. (2017) no qual comparou-se os sistemas ProTaper retreatment[®], Mtwo retreatment[®] e ProFiles[®] a porcentagem de material obturador remanescente encontrada foi maior, de 34,45% para o ProTaper retreatment[®], 45,43% para Mtwo retreatment[®] e 23,63% para ProFiles[®], porém a metodologia diferiu ligeiramente de nosso estudo, visto que foram utilizados molares superiores que foram obturados com cones únicos e AH Plus[®]. Por outro lado, no estudo de Fruchi et al. (2014) que investigaram dois sistemas reciprocantes, encontrou-se uma porcentagem de 7% de remanescente no grupo Reciproc[®], ligeiramente menor do que a porcentagem encontrada em nossos resultados, que foi de 10,3% para o mesmo sistema, porém a técnica de obturação foi a técnica do cone único associado ao AH Plus[®] e o método de avaliação utilizado foi a Micro-CT.

A diversidade de materiais obturadores, instrumentos e técnicas para a execução do retratamento endodôntico entre os estudos publicados é muito grande, fator que dificulta a comparação entre os resultados dos mesmos. O grupo de dentes utilizados também varia entre os estudos, alguns utilizam incisivos (ZUOLO et al.,2013; ALVES et al.,2014), outros pré-molares (SOMMA et al., 2008; BHAGAVALDAS et al., 2017; FARINIUK et al., 2017) e molares (RODIG et al., 2014; ALVES et al., 2016; CROZETA et al., 2016a; YILMAZ et al., 2017). A metodologia empregada para a avaliação do material remanescente também difere muito. Neste estudo utilizou-se a análise de imagens obtidas por meio da microscopia de dentes seccionados, alguns estudos utilizam metodologia semelhante a utilizada em nosso estudo, empregando seccionamento dentário e análise de imagens ou radiografias das amostras (SOMMA et al.,2008; ZUOLO et al., 2013; ALVES et al., 2014; BHAGAVALDAS et al., 2017; FARINIUK et al., 2017). Outros utilizam a microtomografia computadorizada (Micro-CT) como método de avaliação (RODIG et al., 2014; ALVES et al., 2016; CROZETA et al., 2016a, 2016b; YILMAZ et al., 2017). Não foram encontrados trabalhos que comparassem essas duas metodologias. Contudo, Zhang et al. (2017) demonstraram que a Micro-CT é um método eficaz na visualização tridimensional da guta-percha no interior do canal radicular.

Em nosso estudo não houve diferença estatisticamente significativa na remoção de material obturador entre os sistemas Reciproc[®] e o sistema Mtwo-R[®]. Corroborando com nossos resultados, Rodig et al. (2014) obtiveram resultados semelhantes entre a eficácia dos sistemas Reciproc[®], ProTaper Universal Retreatment[®] e limas manuais tipo Hedstroem, a média de porcentagem de material obturador remanescente variou de 5,1-8,3% menor do que as verificadas em nosso estudo porém o cimento 2seal[®] foi utilizado (cimento a base de resina epóxica) por meio da técnica de condensação lateral . O estudo de Alves et al. (2014)[®] também verificou eficácia semelhante, entre os sistemas ProTaper Universal[®], ProTaper Universal Retreatment[®], Mtwo[®] e Mtwo Retreatmentou, ou seja, o uso de sistemas específicos para retratamento não diferiram estatisticamente dos demais. O estudo de Fariniuk et al. (2017) também encontrou resultados semelhantes ao comparar o sistema específico para retratamento ProTaper Retreatment[®] com o sistema ProTaper Universal[®] e limas manuais. Discordando de nossos resultados, Zuolo et al. (2013) mostraram que o sistema Reciproc[®] e as limas manuais foram mais efetivos do que o Mtwo Retreatment[®]. Foram utilizadas a lima R50 no grupo Reciproc[®], já no grupo Mtwo-R[®] utilizou-se também as limas Mtwo[®] até a 50.04. A porcentagem de remanescente foi de 7,19% para limas manuais, 12,17% para o

sistema Mtwo[®] e 4,57% para o sistema Reciproc[®] no entanto, utilizaram Pulp Canal Sealer EWT[®] (cimento a base de óxido de zinco e eugenol) através da técnica da condensação lateral. Por outro lado, no estudo de Alves et al. (2016) ao investigarem a eficácia dos sistemas Reciproc[®] e Mtwo[®]/ Mtwo Retreatment[®] em raízes mesiais de molares inferiores, obturadas com cone único e Sealer 26[®], notaram maior efetividade do sistema Mtwo[®], a porcentagem de material remanescente encontrada foi de 4% no grupo Reciproc[®] e 10,6% no grupo Mtwo[®]/ Mtwo Retreatment[®]. No entanto, diferente de nosso estudo, as limas Mtwo Retreatment[®] 15/05 e 25/05 foram utilizadas nos terços cervical e médio e o comprimento total do dente foi então preparado com as limas Mtwo 20/06, 25/06, 30/05, 35/04 e 40/04, já no grupo Reciproc[®], utilizou-se as limas R25 e a R40, realizando uma micro-CT antes e após a utilização da lima R.40. A análise demonstrou ainda que a lima R.40 removeu significativamente mais material do que a lima R.25. De outro modo, o trabalho de Crozeta et al. (2016a) avaliou limas de níquel-titânio com diferentes tipos de movimento, utilizou raízes distais de molares inferiores e o sistema rotatório ProTaper Universal Retreatment[®] associado ao ProTaper Universal[®], o sistema recíprocante Reciproc[®] e o sistema TF Adaptive[®] (movimento rotatório e recíprocante). Neste estudo, o sistema TF Adaptive[®] apresentou melhor eficácia em comparação com o sistema Reciproc[®], não apresentando diferença estatisticamente significativa com o grupo em que foram utilizados os sistemas ProTaper-R[®] e ProTaper Universal[®].

O uso de solventes pode auxiliar a execução do retratamento endodôntico através da solubilização da guta-percha (HANSEN, 1998; JANTARAT; MALHOTRA; SUTIMUNTANAKUL, 2013). Um estudo recente demonstrou a maior capacidade do clorofórmio na dissolução do cimento AH Plus[®] em comparação com diversos solventes, apesar disso, o estudo demonstrou que o xilol também foi eficaz na dissolução deste cimento (FERREIRA et al., 2017). Apesar do alto poder de solubilização, o uso do clorofórmio é muito restrito, visto que o mesmo apresenta alta citotoxicidade (BARBOSA; BURKARD; SPÅNGBERG, 1994). Deste modo, neste estudo o xilol foi utilizado no início do retratamento para facilitar a penetração inicial das limas. O estudo de Bhagavaladas et al. (2017) avaliou o retratamento de pré-molares inferiores obturados com guta-percha e AH Plus[®], utilizando os sistemas Mtwo-R[®] e D-Race[®] associados ou não ao solvente Endosolv R[®], os resultados mostraram que o sistema D-Race[®] foi mais eficaz do que o sistema Mtwo-R[®].

Em nosso estudo, a análise do material obturador remanescente foi realizada dividindo o canal radicular em terços, possibilitando uma análise mais cuidadosa e elaborada, visto que

a dificuldade para remoção do material obturador em cada um dos terços é variável. Com base nos resultados, verificou-se maior quantidade de material remanescente no terço apical (G1-26,8%; G2-33,5%) em comparação com o terço médio (G1-13,4%; G2-10,2%) e cervical (G1-0,5%; G2-0,3%) em ambos os grupos, esse achado foi corroborado por outros estudos que avaliaram sistemas rotatórios de níquel-titânio (IMURA et al., 2000; KOSTI et al., 2006; SOMMA et al., 2008; SÓ et al., 2012; CROZETA et al., 2016a) e pode estar relacionado as dificuldades anatômicas do canal radicular destes dentes. O estudo de De-Deus et al. (2015) investigou a eficácia de instrumentos rotatórios e reciprocantes de níquel-titânio na instrumentação de raízes mesiais de molares inferiores, apontando que mais de 30% da área do canal radicular permanece intocada. Este mesmo trabalho demonstrou que o alargamento do canal radicular influenciou na diminuição destas áreas. Este mesmo princípio de alargamento no preparo poderia influenciar também a quantidade de remanescente de material obturador no retratamento. No presente estudo houve a manutenção do diâmetro apical após a remoção do material obturador, fator que pode estar relacionado a permanência deste material no terço apical. Possivelmente, um aumento no diâmetro apical poderia diminuir a quantidade de material obturador neste terço. Fato demonstrado pelo estudo de Alves et al. (2016), previamente citado, que demonstrou que o uso da lima R.40 do sistema Reciproc[®] removeu significativamente mais material do que a lima R.25. O estudo de Somma et al. (2008) avaliou eficácia dos sistemas MTwo R[®], ProTaper Retreatment[®] e limas manuais na remoção de material obturador em pré-molares unirradiculares, denotando o pior desempenho dos sistemas rotatórios, fato que poderia ser explicado pelo uso de uma lima de diâmetro 40 como instrumento final no grupo das limas manuais, enquanto no grupo Mtwo-R[®] utilizou-se a lima 25/05 e ProTaper-R[®] a 20/07.

Os diversos estudos publicados avaliando as diferentes técnicas para remoção de material obturador não chegam a um consenso a respeito de qual técnica é mais eficaz. Apesar da remoção total do material obturador ser considerada o ideal em um retratamento, os resultados do nosso estudo e de outros demonstram que nenhuma técnica possibilita a remoção completa desse material, esta mesma conclusão foi demonstrada por uma revisão sistemática da literatura envolvendo artigos que utilizaram microtomografias para a avaliação de diferentes técnicas de retratamento endodôntico (ROSSI-FEDELE; AHMED, 2017).

Nossos resultados indicam porcentagens consideráveis de material remanescente no terço apical (G1-26,8%; G2-33,5%), fato muito preocupante, visto que esta é uma área crítica para a manutenção de micro-organismos podendo resultar em manutenção da infecção e

insucesso (RICUCCI et al., 2009). Em vista disso, é importante cogitar a complementação com outros instrumentais após o uso das limas de níquel-titânio, como limas manuais, agitação ultrassônica, entre outros, que poderiam ser eficazes na remoção do material obturador remanescente, especialmente no terço apical. O trabalho de Rodrigues et al. (2017) analisou a eficácia da irrigação ultrassônica passiva (PUI) e da agitação por meio da Easy Clean[®] na redução de material obturador em incisivos laterais obturados com Endofill[®] e guta-percha. No estudo, ambas as técnicas reduziram significativamente a quantidade de material remanescente sem diferir entre si (RODRIGUES et al., 2017). No estudo de Silveira et al. (2017), investigou-se a remoção de material obturador em canais mesiais de molares inferiores por meio dos sistemas HyFlex NT e Mani GPR. Ambos os sistemas tiveram eficácia semelhante e o passo final com a PUI melhorou significativamente a redução de material remanescente. O estudo de Alves et al. (2016) previamente citado demonstrou empregando a micro-CT que o uso do instrumento XP-Endo Finisher[®] como passo complementar após o uso dos sistemas Reciproc[®] e Mtwo[®] em molares inferiores foi eficaz na redução de material obturador. Da mesma forma, o estudo de Karamifar et al. (2017) também demonstrou a eficácia do XP-Endo Finisher[®] como passo complementar após o uso do sistema RaCe[®], este estudo utilizou pré-molares unirradiculares que foram seccionados e fotografados com auxílio de um microscópio, de maneira semelhante à usada em nosso estudo. A aplicabilidade do uso de lasers na remoção de material obturador também vem sendo estudada. Apesar de Gorduysus et al. (2017) demonstrarem que o laser YAG foi menos eficiente do que o ultrassom na remoção de material obturador e notarem injúrias na parede dentinária causados pelo calor gerado, é de extrema importância a investigação de novas técnicas, de instrumentos que possam complementar e até mesmo aprimorar as técnicas já existentes.

6 CONCLUSÃO

Conclui-se que não há diferença entre a eficácia dos sistemas Reciproc[®] e Mtwo Retreatment[®] na remoção de material obturador. Apesar dos sistemas utilizados removerem material obturador, independente da técnica utilizada, os resultados comprovam que a completa remoção do material obturador não foi alcançada, além disso, houve uma maior porcentagem de material remanescente no terço apical do canal radicular.

7 REFERÊNCIAS

ABREU, R.; SANTINI, M. F.; CAVENAGO, B. C. Micro-CT evaluation of root filling removal after three stages of retreatment procedure. **Brazilian Dental Journal**, v. 26, n. 6, p. 612–618, 2015.

ALVES, F. R. F. et al. Quantitative molecular and culture analyses of bacterial elimination in oval-shaped root canals by a single-file instrumentation technique. **International Endodontic Journal**, v. 45, n. 9, p. 871–877, 2012.

ALVES, F. R. F. et al. Comparison of the efficacy of nickel-titanium rotary systems with or without the retreatment instruments in the removal of gutta-percha in the apical third. **BMC Oral Health**, v. 14, n. 1, p. 102, 2014.

ALVES, F. R. F. F. et al. Removal of root canal fillings in curved canals using either reciprocating single- or rotary multi-instrument systems and a supplementary step with the xp-endo finisher. **Journal of Endodontics**, v. 42, n. 7, p. 1114-1119, 2016.

AZIM, A. A.; GRIGGS, J. A.; HUANG, G. T. The Tennessee study: factors affecting treatment outcome and healing time following nonsurgical root canal treatment. **International endodontic journal**, v. 49, n. 1, p. 6-16, 2016.

BARBOSA, S. V.; BURKARD, D. H.; SPÅNGBERG, L. S. W. Cytotoxic effects of gutta-percha solvents. **Journal of Endodontics**, v. 20, n. 1, p. 6–8, 1994.

BARRIESHI-NUSAIR, K. M. Gutta-percha retreatment: effectiveness of nickel- titanium rotary instruments versus stainless steel. **Journal of Endodontics**, v. 28, n. 6, p. 28–30, 2002.

BEASLEY, R. T. et al. Time required to remove guttacore, thermafil plus, and thermoplasticized gutta-percha from moderately curved root canals with protaper files. **Journal of endodontics**, v. 39, n. 1, p. 125-128, 2013.

BERUTTI, E. et al. Root canal anatomy preservation of waveone reciprocating files with or without glide path. **Journal of Endodontics**, v. 38, n. 1, p. 101–104, 2012.

BHAGAVALDAS, M. C. et al. Efficacy of two rotary retreatment systems in removing gutta-percha and sealer during endodontic retreatment with or without solvent: A comparative in vitro study. **Journal of conservative dentistry: JCD**, v. 20, n. 1, p. 12–16, 2017.

BÜRKLEIN, S. et al. Shaping ability and cleaning effectiveness of two single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth: Reciproc and WaveOne versus Mtwo and ProTaper. **International Endodontic Journal**, v. 45, n. 5, p. 449–461, 2012.

ÇOBANKARA, F. K.; ADANIR, N.; BELLİ, S.. Evaluation of the influence of smear layer on the apical and coronal sealing ability of two sealers. **Journal of endodontics**, v. 30, n. 6, p. 406-409, 2004.

CROZETA, B. M. et al. A micro-computed tomography assessment of the efficacy of rotary and reciprocating techniques for filling material removal in root canal retreatment. **Clinical Oral Investigations**, v. 20, n. 8, p. 2235–2240, 2016b.

CROZETA, B. M. et al. Micro-computed tomography study of filling material removal from oval-shaped canals by using rotary, reciprocating, and adaptive motion systems. **Journal of Endodontics**, v. 42, n. 5, p. 793–797, 2016a.

DE-DEUS, G. et al. Micro-CT evaluation of non-instrumented canal areas with different enlargements performed by NiTi Systems. **Brazilian Dental Journal**, v. 26, n. 6, p. 624–629, 2015.

DE AZEVÊDO RIOS, M. et al. Efficacy of 2 reciprocating systems compared with a Rotary retreatment system for gutta-percha removal. **Journal of Endodontics**, v. 40, n. 4, p. 543–546, 2014.

DE CHEVIGNY, C. et al. Treatment outcome in endodontics: the toronto study-phase 4: initial treatment. **Journal of Endodontics**, v. 34, n. 3, p. 258–263, 2008.

DE MELLO, J. E. et al. Retreatment efficacy of gutta-percha removal using a clinical microscope and ultrasonic instruments: Part I-an ex vivo study. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, v. 108, n. 1, p. e59–e62, 2009.

DE PABLO, Ó. V. et al. Root anatomy and canal configuration of the permanent mandibular first molar: A systematic review. **Journal of Endodontics**, v. 36, n. 12, p. 1919–1931, 2010.

DONNERMEYER, D. et al. Retreatability of three calcium silicate-containing sealers and one epoxy resin-based root canal sealer with four different root canal instruments. **Clinical Oral Investigations**, Publicado eletronicamente antes da versão impressa em: 2017 Jun 22.

DUARTE, M. A. H. et al. Effectiveness of rotary or manual techniques for removing a 6-year-old filling material. **Brazilian Dental Journal**, v. 21, n. 2, p. 148–152, 2010.

DUNCAN, H. F.; CHONG, B. S. Removal of root filling materials. **Endodontic Topics**, v. 19, n. 1, p. 33–57, 2008.

ENDO, M. S. et al. Diversidade bacteriana nas infecções endodônticas primárias e secundárias/persistentes através da técnica de Checkerboard DNA-DNA Hybridization. **Dental Press Endodontics**, v. 7, n. 2, p. 61–66, 2017.

ERSEV, H. et al. The efficacy of ProTaper Universal rotary retreatment instrumentation to remove single gutta-percha cones cemented with several endodontic sealers. **International Endodontic Journal**, v. 45, n. 8, p. 756–762, 2012.

- ESTRELA, C. et al. Monitoring nonsurgical and surgical root canal treatment of teeth with primary and secondary infections. *Brazilian dental journal*, v. 25, n. 6, p. 494-501, 2014a. ESTRELA, C. et al. Characterization of successful root canal treatment. ***Brazilian Dental Journal***, v. 25, n. 1, p. 3-11, 2014b. EZZIE, E. et al. Efficacy of retreatment techniques for a resin-based root canal obturation material. ***Journal of Endodontics***, v. 32, n. 4, p. 341–344, 2006.
- FARINIUK, L. F. et al. Efficacy of protaper instruments during endodontic retreatment. ***Indian Journal of Dental Research***, v. 28, n. 4, p. 400–405, 2017.
- FERNÁNDEZ, R. et al. Impact of three radiographic methods in the outcome of nonsurgical endodontic treatment: a five-year follow-up. ***Journal of endodontics***, v. 39, n. 9, p. 1097-1103, 2013.
- FERREIRA, I. E. et al. New insight into the dissolution of epoxy resin-based sealers. ***Journal of Endodontics***, v. 43, n.9, p. 1505–1510, 2017.
- FISHER, M. A.; BERZINS, D. W.; BAHCALL, J. K. An in vitro comparison of bond strength of various obturation materials to root canal dentin using a push-out test design. ***Journal of Endodontics***, v. 33, n. 7, p. 856–858, 2007.
- FLORES, D. S. H. et al. Evaluation of physicochemical properties of four root canal sealers. ***International Endodontic Journal***, v. 44, n. 2, p. 126–135, 2011.
- FRIEDMAN, S.; STABHOLZ, A. Endodontic retreatment case selection and technique . Part 1 : Criteria for Case Selection. ***Journal of Endodontics***, v. 12, n. 1, p. 28–33, 1986.
- FRIEDMAN, S.; STABHOLZ, A.; TAMSE, A. Endodontic retreatment-case selection and technique. Part 3. Retreatment techniques. ***Journal of Endodontics***, v. 16, n. 11, p. 543–549, 1990.
- FRUCHI, L. et al. Efficacy of reciprocating instruments for removing filling material in curved canals obturated with a single-cone technique: a micro-computed tomographic analysis. ***Journal of endodontics***, v. 40, n. 7, p. 1000-1004, 2014.
- GAVINI, G. et al. Resistance to flexural fatigue of reciproc R25 files under continuous rotation and reciprocating movement. ***Journal of Endodontics***, v. 38, n. 5, p. 684–687, 2012.
- GERGI, R.; SABBAGH, C. Effectiveness of two nickel-titanium rotary instruments and a hand file for removing guttapercha in severely curved root canals during retreatment: An ex vivo study. ***International Endodontic Journal***, v. 40, n. 7, p. 532–537, 2007.
- GILLEN, B. M. et al. Impact of the quality of coronal restoration versus the quality of root canal fillings on success of root canal treatment : a systematic review and meta-analysis. ***Journal of Endodontics***, v. 37, n. 7, p. 895–902, 2011.
- GOMES, B. P. F. A. et al. Microbial analysis of canals of root-filled teeth with periapical lesions using polymerase chain reaction. ***Journal of Endodontics***, v. 34, n. 5, p. 537–540, 2008.

GORDUYSUS, M. O. et al. Using erbium-doped yttrium aluminum garnet laser irradiation in different energy output levels versus ultrasonic in removal of root canal filling materials in endodontic retreatment. **European Journal of Dentistry**, v. 11, n. 3, p. 281–286, 2017.

HANSEN, M. G. Relative efficiency of solvents used in endodontics. **Journal of Endodontics**, v. 24, n. 1, p. 38–40, 1998.

HOEN, M. M.; PINK, F. E. Contemporary endodontic retreatments: an analysis based on clinical treatment findings. **Journal of Endodontics**, v. 28, n. 12, p. 834–836, 2002.

HUANG, X. et al. Quantitative evaluation of debris extruded apically by using protaper universal tulsa rotary system in endodontic retreatment. **Journal of Endodontics**, v. 33, n. 9, p. 1102–1105, 2007.

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

IMURA, N. et al. The outcome of endodontic treatment: a retrospective study of 2000 cases performed by a specialist. **Journal of Endodontics**, v. 33, n. 11, p. 1278–1282, 2007.

JANTARAT, J.; MALHOTRA, W.; SUTIMUNTANAKUL, S. Efficacy of grapefruit, tangerine, lime, and lemon oils as solvents for softening gutta-percha in root canal retreatment procedures. **Journal of Investigative and Clinical Dentistry**, v. 4, n. 1, p. 60–63, 2013.

KAPLOWITZ, G. J. Evaluation of gutta-percha solvents. **Journal of Endodontics**, v. 16, n. 11, p. 539–540, 1990.

KARAMIFAR, K. et al. Cleanliness of canal walls following gutta-percha removal with hand files, race and race plus xp-endo finisher instruments: a photographic in vitro analysis. **Iranian Endodontic Journal**, v. 12, n. 2, p. 242–247, 2017.

KOSTI, E. et al. Ex vivo study of the efficacy of H-files and rotary Ni-Ti instruments to remove gutta-percha and four types of sealer. **International Endodontic Journal**, v. 39, n. 1, p. 48–54, 2006.

LIN, L. M.; SKRIBNER, J. E.; GAENGLER, P. Factors associated with endodontic treatment failures. **Journal of Endodontics**, v. 18, n. 12, p. 625–7, 1992.

MA, J. et al. Efficacy of ProTaper universal rotary retreatment system for gutta-percha removal from oval root canals: A micro-computed tomography study. **Journal of Endodontics**, v. 38, n. 11, p. 1516–1520, 2012.

MANDEL, E.; FRIEDMAN, S. Endodontic retreatment: a rational approach to root canal reinstrumentation. **Journal of Endodontics**, v. 18, n. 11, p. 565-569, 1992.

MARFISI, K. et al. Efficacy of three different rotary files to remove gutta-percha and Resilon from root canals. **International Endodontic Journal**, v. 43, n. 11, p. 1022–1028, 2010.

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

MARTINHO, F. C. et al. Endodontic retreatment: clinical comparison of reciprocating systems versus rotary system in disinfecting root canals. **Clinical Oral Investigations**, v. 19, n. 6, p. 1411–1417, 2015.

MOLANDER, A. et al. Microbiological status of root-filled teeth with apical periodontitis. **International Endodontic Journal**, v. 31, n. 1, p. 1–7, 1998.

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

MURAD, C. F. et al. Microbial diversity in persistent root canal infections investigated by checkerboard DNA-DNA hybridization. **Journal of Endodontics**, v. 40, n. 7, p. 899–906, 2014.

NAIR, P. N. R. On the causes of persistent apical periodontitis: A review. **International Endodontic Journal**, v. 39, n. 4, p. 249–281, 2006.

NEVARES, G. et al. Efficacy of ProTaper NEXT Compared with Reciproc in Removing Obturation Material from Severely Curved Root Canals: A Micro-Computed Tomography Study. **Journal of Endodontics**, v. 42, n. 5, p. 803–808, 2016.

NG, Y. L. et al. Outcome of primary root canal treatment: Systematic review of the literature - Part 2. Influence of clinical factors. **International Endodontic Journal**, v. 41, n. 1, p. 6–31, 2008.

NG, Y. L.; MANN, V.; GULABIVALA, K. Tooth survival following non-surgical root canal treatment: A systematic review of the literature. **International Endodontic Journal**, v. 43, n. 3, p. 171-189, 2010.

ØRSTAVIK, D. Materials used for root canal obturation : technical , biological and clinical testing. **Endodontic Topics**, v. 12, n. 3, p. 25–38, 2005.

ØRSTAVIK, D.; NORDAHL, I.; TIBBALLS, J. E. Dimensional change following setting of root canal sealer materials. **Dental Materials**, v. 17, n. 6, p. 512–519, 2001.

ÖZYÜREK, T.; ÖZSEZER-DEMİRYÜREK, E. Efficacy of protaper next and protaper universal retreatment systems in removing gutta-percha in curved root canals during root canal retreatment. **Istanbul Üniversitesi Dis Hekimliği Fakültesi Dergisi**, v. 51, n. 2, p. 7, 2017.

PETERS, O. A. Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: A review. **Journal of Endodontics**, v. 30, n. 8, p. 559–567, 2004.

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

- RODIG, T. et al. Efficacy of reciprocating and rotary NiTi instruments for retreatment of curved root canals assessed by micro-CT. **International Endodontic Journal**, v. 47, n. 10, p. 942–948, 2014.
- RODRIGUES, C. T. et al. Comparison of two methods of irrigant agitation in the removal of residual filling material in retreatment. **Brazilian Oral Research**, v. 31, n. 0, 18 dez. 2017.
- ROSSI-FEDELE, G.; AHMED, H. M. A. Assessment of root canal filling removal effectiveness using micro-computed tomography: a systematic review. **Journal of Endodontics**, v. 43, n. 4, p. 520–526, 2017.
- RUDDLE, C. J. Nonsurgical retreatment. **Journal of endodontics**, v. 30, n. 12, p. 827–845, 2004a.
- RUDDLE, C. J. Nonsurgical endodontic retreatment. **Journal of the California Dental Association**, v. 32, n. 6, p. 474-484, 2004b.
- SAAD, A. Y. et al. Efficacy of two rotary NiTi instruments in the removal of gutta-percha during root canal retreatment. **Journal of endodontics**, v. 33, n. 1, p. 38–41, 2007.
- SALEHRABI, R.; ROTSTEIN, I. Endodontic treatment outcomes in a large patient population in the USA: an epidemiological study. **Journal of endodontics**, v. 30, n. 12, p. 846–850, 2004.
- SALEHRABI, R.; ROTSTEIN, I. Epidemiologic evaluation of the outcomes of orthograde endodontic retreatment. **Journal of Endodontics**, v. 36, n. 5, p. 790–792, 2010.
- SASSONE, L. et al. Evaluation of the microbiota of primary endodontic infections using checkerboard DNA-DNA hybridization. **Oral Microbiology and Immunology**, v. 22, n. 6, p. 390–397, 2007.
- SCHÄFER, E. et al. Percentage of gutta-percha filled areas in canals obturated with cross-linked gutta-percha core-carrier systems, single-cone and lateral compaction technique. **Journal of Endodontics**, v. 42, n. 2, p. 294–298, 2016.
- SCHÄFER, E.; ZANDBIGLARI, T. Solubility of root-canal sealers in water and artificial saliva. **International Endodontic Journal**, v. 36, n. 10, p. 660–669, 2003.
- SCHIRRMEISTER, J. F. et al. 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**, v. 101, n. 4, p. 542–547, 2006a.
- SCHIRRMEISTER, J. F. et al. Effectiveness of hand and rotary instrumentation for removing a new synthetic polymer-based root canal obturation material (Epiphany) during retreatment. **International Endodontic Journal**, v. 39, n. 2, p. 150–156, 2006b.
- SCHNEIDER, S. W. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology**, v. 32, n. 2, p. 271–275, 1971.

SCHWARTZ, R. S. Adhesive dentistry and endodontics. part 2: bonding in the root canal system-the promise and the problems: a review. **Journal of Endodontics**, v. 32, n. 12, p. 1125–1134, 2006.

SILVA, E. J. N. L. et al. Effectiveness of rotatory and reciprocating movements in root canal filling material removal. **Brazilian Oral Research**, v. 29, n. 1, p. 01–06, 2015.

SILVEIRA, S. B. et al. Removal of root canal fillings in curved canals using either mani gpr or hyflex nt followed by passive ultrasonic irrigation. **Journal of Endodontics**. Publicado eletronicamente antes da versão impressa em: 2017 dez. 16.

SIQUEIRA, J. F. et al. Antimicrobial activity and flow rate of newer and established root canal sealers. **Journal of endodontics**, v. 26, n. 5, p. 274–277, 2000.

SIQUEIRA, J. F. Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can bail. **International Endodontic Journal**, v. 34, n. 1, p. 1–10, 2001.

SJOGREN U. et al. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. **Journal of endodontics**, v. 16, n. 10, p. 498–504, 1990.

SÓ, M. V. R. et al. Efficacy of protaper retreatment system in root canals filled with gutta-percha and two endodontic sealers. **Journal of Endodontics**, v. 34, n. 10, p. 1223–1225, 2008.

SÓ, M. V. R. et al. Clinical microscopic analysis of protaper retreatment system efficacy considering root canal thirds using three endodontic sealers. **Microscopy Research and Technique**, v. 75, n. 9, p. 1233–1236, 2012.

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

SONG, M. et al. Analysis of the cause of failure in nonsurgical endodontic treatment by microscopic inspection during endodontic microsurgery. **Journal of Endodontics**, v. 37, n. 11, p. 1516–1519, 2011.

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

SUNDQVIST, G. et al. Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. **Oral surgery, Oral medicine, Oral pathology, Oral radiology, and Endodontology**, v. 85, n. 1, p. 86–93, 1998.

SWARTZ, D. B.; SKIDMORE, A. E.; GRIFFIN, J. A. Twenty years of endodontic success and failure. **Journal of Endodontics**, v. 9, n. 5, p. 198–202, 1983.

TASDEMIR, T. et al. Efficacy of three rotary NiTi instruments in removing gutta-percha from root canals. **International Endodontic Journal**, v. 41, n. 3, p. 191–196, 2008.

TORABINEJAD, M. et al. Outcomes of nonsurgical retreatment and endodontic surgery: a systematic review. **Journal of Endodontics**, v. 35, n. 7, p. 930–937, 2009.

VAJRABHAYA, L. O. et al. Cytotoxicity evaluation of gutta-percha solvents: Chloroform and GP-Solvent (limonene). **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, v. 98, n. 6, p. 756–759, 2004.

WALIA, H.; BRANTLEY, W. A.; GERSTEIN, H. An initial investigation of the bending and torsional properties of nitinol root canal files. **Journal of Endodontics**, v. 14, n. 7, p. 346–351, 1988.

WANG, Z. Bioceramic materials in endodontics. **Endodontic Topics**, v. 32, p. 3–30, 2015.

YILMAZ, F. et al. Evaluation of 3 different retreatment techniques in maxillary molar teeth by using micro-computed tomography. **Journal of Endodontics**. Publicado eletronicamente antes da versão impressa em: 2017 dez. 08.

ZHANG, L. et al. Effectiveness of X-ray computed microtomography to determine structure-property relationships of Gutta-percha. **Dental Materials Journal**, v. 36, n. 3, p. 253–259, 2017.

ZUOLO, A. S. et al. Efficacy of reciprocating and rotary techniques for removing filling material during root canal retreatment. **International Endodontic Journal**, v. 46, n. 10, p. 947–953, 2013

ANEXO A – Aprovação do comitê de ética



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
MARINGÁ



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO IN VITRO POR MEIO DA MICROSCOPIA OPERATÓRIA A EFICÁCIA DA REMOÇÃO DO MATERIAL OBTURADOR

Pesquisador: MARCOS SERGIO ENDO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 57373116.4.0000.0104

Instituição Proponente: CCS - Centro de Ciências da Saúde

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.693.424

Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de pesquisa proposto por pesquisador vinculado à Universidade Estadual de Maringá.

Objetivo da Pesquisa:

O trabalho tem como objetivo investigar comparativamente, in vitro, a eficácia da remoção do material obturador com as limas Reciproc® e Waveone® associadas ou não ao ultrassom.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Avalia-se que os possíveis riscos a que estarão submetidos os sujeitos da pesquisa serão suportados pelos benefícios apontados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Serão selecionadas 40 raízes mesiais de molares inferiores com ângulo de curvatura 20° e coroas seccionadas com 18 mm de comprimento radicular. Os dentes serão instrumentados de acordo com a técnica coroa-ápice, com pré-alargamento do terço cervical, preparo apical até a lima memória #25, e obturação do canal radicular com guta-percha e cimento AHPlus®. Os dentes serão selados com restaurador provisório, radiografados e mantidos em estufa a 37°C com 100% de umidade. Aleatoriamente, os dentes serão divididos em 3 grupos, de acordo com a técnica de retratamento: Grupo 1: Lima Reciproc; Grupo 2: Lima Reciproc e ultrassom; Grupo 3: Lima Wave-

Endereço: Av. Colombo, 5790, UEM-PPG

Bairro: Jardim Universitário

CEP: 87.020-900

UF: PR

Município: MARINGÁ

Telefone: (44)3011-4597

Fax: (44)3011-4444

E-mail: copep@uem.br



Continuação do Parecer: 1.693.424

one; Grupo 4: Lima Wave-one e ultrassom. Os dentes serão seccionados longitudinalmente e fotografados com uma câmera digital acoplada ao microscópio operatório sob uma magnificação de 10x. As imagens serão avaliadas por meio do software Image Tool, em que será quantificado o material obturador remanescente da parede do canal radicular em relação a área total do canal. Os dentes serão doados pelo banco de dentes da UEM. O orçamento previsto é de 290 reais, com financiamento próprio. O cronograma é exequível.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Folha de rosto devidamente preenchida e assinada, em anexo; autorização da clínica odontológica da UEM para realização do estudo, em anexo; autorização do depositário fiel em anexo; solicitação de dispensa do TCLE anexo à pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Maringá é de parecer favorável à aprovação do protocolo de pesquisa apresentado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Face ao exposto e considerando a normativa ética vigente, este Comitê se manifesta pela aprovação do protocolo de pesquisa em tela.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_733886.pdf	27/06/2016 15:17:36		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetocompleto.pdf	27/06/2016 15:16:31	MARCOS SERGIO ENDO	Aceito
Folha de Rosto	folharostopdf.pdf	27/06/2016 15:13:06	MARCOS SERGIO ENDO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracaoi.jpg	27/06/2016 15:09:05	MARCOS SERGIO ENDO	Aceito
Outros	declaracaoii.png	17/06/2016 12:03:52	MARCOS SERGIO ENDO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	declaracaoiv.pdf	17/06/2016 12:03:16	MARCOS SERGIO ENDO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracaoiii.png	17/06/2016 12:01:33	MARCOS SERGIO ENDO	Aceito

Endereço: Av. Colombo, 5790, UEM-PPG

Bairro: Jardim Universitário

CEP: 87.020-900

UF: PR

Município: MARINGÁ

Telefone: (44)3011-4597

Fax: (44)3011-4444

E-mail: copep@uem.br



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
MARINGÁ



Continuação do Parecer: 1.693.424

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MARINGÁ, 24 de Agosto de 2016

Assinado por:

Ricardo Cesar Gardiolo
(Coordenador)

Endereço: Av. Colombo, 5790, UEM-PPG

Bairro: Jardim Universitário

CEP: 87.020-900

UF: PR

Município: MARINGÁ

Telefone: (44)3011-4597

Fax: (44)3011-4444

E-mail: copep@uem.br