

**UNIVERSIDADE DE UBERABA**

**CURSO DE ODONTOLOGIA**

**GABRIELA TIAGO FERREIRA**

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO ULTRASSOM E DO SISTEMA RECIPROCANTE  
NO RETRATAMENTO ENDODÔNTICO COM MATERIAIS BIOCERÂMICOS:  
ANÁLISE POR MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA**

**UBERABA – MG**

**2018**

GABRIELA TIAGO FERREIRA

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO ULTRASSOM E DO SISTEMA RECIPROCANTE  
NO RETRATAMENTO ENDODÔNTICO COM MATERIAIS BIOCERÂMICOS:  
ANÁLISE POR MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Odontologia da Universidade de Uberaba, como parte das exigências para lograr o título de cirurgião-dentista.

Orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Renata Oliveira Samuel

UBERABA – MG

2018

2.1 Ferreira, Gabriela Tiago.

F413a Avaliação da eficiência do ultrassom e do sistema recíprocante no tratamento endodôntico com materiais biocerâmicos: análise por microscopia eletrônica de varredura / Gabriela Tiago Ferreira. – Uberaba, 2018.  
40 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso -- Universidade de Uberaba. Curso de Odontologia. Área de Endodontia, 2018.  
Orientadora: Profa. Dra. Renata Oliveira Samuel.

1. Endodontia. 2. Microscopia eletrônica de varredura. 3. Odontologia – Ultrassom. I. Samuel, Renata Oliveira. II. Universidade de Uberaba. Curso de Odontologia. III. Título.

GABRIELA TIAGO FERREIRA

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO ULTRASSOM E DO SISTEMA RECIPROCANTE  
NO RETRATAMENTO ENDODÔNTICO COM MATERIAIS BIOCERÂMICOS:  
MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA (MEV)**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Odontologia da  
Universidade de Uberaba, como parte das  
exigências para lograr o título de cirurgião-  
dentista.

Orientadora: Prof. Dra. Renata Oliveira  
Samuel

Área de concentração: Endodontia

Aprovado em: \_\_/\_\_/\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dra. Renata Oliveira Samuel  
Universidade de Uberaba

---

Benito André Silveira Miranzi  
Universidade de Uberaba

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente à Deus por ter me concedido a vida, a sabedoria e a capacidade de transformar vidas a partir do sorriso. Aos meus pais que com amor e carinho sonharam junto comigo e fizeram de tudo para realizar meu sonho.

Gratidão à toda a minha família, em especial à minha avó, irmãos, padrinhos, primos e sobrinhos/afilhados por todo o zelo, afeto e estímulo dado ao meu crescimento.

Aos mestres pelos ensinamentos eternizados, principalmente à minha orientadora Prof. Dra. Renata Oliveira Samuel que de forma doce e competente guiou os meus passos dentro do mundo acadêmico e científico.

À Universidade de Uberaba juntamente com a PROPEPE pelo incentivo e patrocínio financeiro.

Aos meus amigos e colegas pelo apoio durante esses anos, principalmente às minhas amigas que estiveram ao meu lado dentro e fora da faculdade.

Finalmente, agradeço à todos que estiveram presente e me ajudaram a trilhar esse caminho que sozinha, com certeza, seria ainda mais árduo.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar comparativamente a eficiência da limpeza das paredes do canal radicular, com uso do ultrassom e da lima recíproca Wave One Gold 40.05, no retratamento endodôntico com cimento resinoso AH Plus e cimento biocerâmico TotalFill. Foram selecionadas 80 raízes mesio-vestibulares de molares inferiores, as quais foram randomicamente divididas em 8 grupos com 10 dentes cada: Grupo 1 (AH/GP/R): Raiz obturada com cimento AH Plus (AH) + guta percha convencional (GP) e desobturada com lima recíproca (R); Grupo 2 (AH/GP BIO/R) raiz obturada com AH + GP revestida com partículas biocerâmicas (GP BIO) e desobturada com R; Grupo 3 (AH/GP/US) raiz obturada com AH + GP e desobturada com ultrassom (US); Grupo 4 (AH/GP BIO/US) raiz obturada com AH + GP BIO e desobturada com US; Grupo 5 (TF/GP/R) raiz obturada com cimento TotalFill (TF) + GP e desobturada com R; Grupo 6 (TF/GP BIO/R) raiz obturada com TF + GP BIO e desobturada com R; Grupo 7 (TF/GP/US) raiz obturada com TF + GP e desobturada com US; Grupo 8 (TF/GP BIO/US) raiz obturada com TF + GP BIO e desobturada com US. Para análise da eficiência dos diferentes protocolos, foram realizadas tomografias computadorizadas com feixe cônico e microscopia eletrônica de varredura (MEV) e os resultados foram avaliados de acordo com cada análise ( $p < 0.05$ ). Foi observado que o ultrassom melhorou significativamente a limpeza no terço médio ( $p < 0.05$ ). Além disso, o cimento biocerâmico deixou menos resíduos após o retratamento quando comparado ao cimento resinoso. Conclui-se que o ultrassom é efetivo para auxiliar na limpeza do sistema de canais radiculares especialmente no terço médio.

**Palavras-chave:** Retratamento. Ultrassom. Microscopia eletrônica de varredura.

## ABSTRACT

The aim of this study was evaluate the efficiency of root canal cleaning using ultrasonic with ClearSonic and Wave One Gold 40.05 reciprocal file, in the endodontic retreatment with AH Plus resin and TotalFill bioceramic cement. The mesiobuccal root canals of eighty human mandibular molars were selected and randomly divided into 8 groups with 10 teeth each: Group 1 (AH / GP / R): Root sealed with AH Plus cement (AH) + conventional gutta percha (GP) and removed with reciprocal file (R); Group 2 (AH / GP BIO / R) root filled with AH + GP coated with bioceramic particles (GP BIO) and removed with R; Group 3 (AH / GP / US) root obturated with AH + GP and unsealed with ultrasonic (US); Group 4 (AH / GP BIO / US) root filled with AH + GP BIO and cleaned with US; Group 5 (TF / GP / R) root filled with cement TotalFill (TF) + GP and removed with R; Group 6 (TF / GP BIO / R) root filled with TF + GP BIO and obturated with R; Group 7 (TF / GP / US) root filled with TF + GP and obturated with US; Group 8 (TF / GP BIO / US) root filled with TF + GP BIO and cleaned with US. For the analysis of the efficiency of the different protocols, CT scans and scanning electron microscopy were performed and the results were evaluated according to each analysis ( $p < 0.05$ ). It was observed that ultrasonic significantly improved cleaning in the middle third ( $p < 0.05$ ). In addition, the bioceramic cement left less residues after the retreatment when compared to the resin cement. It is concluded that the ultrasonic is effective to aid in the cleaning of the root canal system especially in the middle third.

**Key-words:** Retreatment. Ultrasonic. Scanning electron microscopy.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Molares inferiores no processo de seleção dos dentes	14
Figura 2 - Sala de Tomografia da Policlínica Getúlio Vargas	15
Figura 3 - Molde de cera utilidade com os dentes em suas respectivas marcações para padrão de escaneamento tomográfico.	16
Figura 4 - Tomógrafo da Policlínica Getúlio Vargas (UNIUBE)	16
Figura 5 – Imagem obtida após escaneamento tomográfico da condição inicial dos dentes selecionados.	17
Figura 6 – Instrumentação com lima Logic 25.01	18
Figura 7 – Amostras representativas de um grupo do presente estudo.	18
Figura 8 – Cimento Resinoso AH Plus.	20
Figura 9 – Cimento biocerâmico Totalfill.	20
Figura 10 – Guta percha revestida com partículas biocerâmicas.	21
Figura 11 – Guta percha convencional.	21
Figura 12 – Retratamento endodôntico com lima Wave One Gold Large 40/05.	22
Figura 13 - Retratamento Endodôntico utilizando o inserto ultrassônico ClearSonic nos terços cervical e médio.	23
Figura 14 – Molde de cera com as raízes mesiais para escaneamento tomográfico após o retratamento endodôntico.	24
Figura 15 – Corte longitudinal realizado para exposição do canal radicular.	25
Figura 16 – Mesa de apoio com as amostras acomodadas em stubs, fixadas com fita adesiva adequada.	25
Figura 17 – Processo de metalização das amostras com partículas de ouro.	26
Figura 18 – Microscópio eletrônico de varredura da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (USP- ESALQ).	26



Figura 19 - Análise qualitativa do grau de limpeza através de microscópio eletrônico de varredura da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (USP- ESALQ). 27

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>13</b>
2.1	GERAL	13
2.2	ESPECÍFICOS	13
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>14</b>
4.1	Seleção dos dentes / radiografias	14
4.2	Tomografia inicial dos espécimes	15
4.3	Preparo dos canais	17
4.4	Divisão dos grupos	18
4.5	Obturação dos canais	20
	Para obturação dos canais radiculares, foram utilizados dois cimentos endodônticos de acordo com cada grupo: cimento AH Plus (Dentsply Maillefer, Tulsa, OK, EUA) e cimento Totalfill (FKG Dentaire S.A., Suíça). Os cimentos foram manipulados de acordo com as recomendações do fabricante e foram levados ao canal com auxílio de uma espiral lentulo de diâmetro 25.	20
4.6	Tomografia dos espécimes pós-obturação	22
	Os espécimes foram colocados novamente nos moldes de cera e posicionados de acordo com as marcações previamente realizadas (descritas no item 4.2) que visaram manter o mesmo posicionamento para cada análise, a fim de possibilitar comparações pré e pós tratamentos.	22
4.7	Remoção do material obturador	22
4.8	Tomografia dos espécimes pós-retratamento	24
4.9	Forma de análise dos resultados da tomografia	24
4.10	Microscopia eletrônica de varredura (MEV)	25
4.11	Análise estatística	28
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>29</b>
5.1	Tomografia computadorizada de feixe cônico	29
5.2	Microscopia eletrônica de Varredura (MEV)	29
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	<b>30</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>33</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>34</b>
	<b>ANEXO – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA</b>	<b>38</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente graças aos avanços tecnológicos e novos protocolos de limpeza e modelagem dos canais radiculares, tratamentos endodônticos têm tido cada vez mais previsibilidade clínica e índices de sucesso elevados (FLORATOS; KIM, 2017). No entanto, insucessos ainda são relativamente presentes, e estima-se que em 14-18% dos casos haja indicação de retratamento endodôntico (TORABINEJAD et al., 2009), especialmente em tratamentos que envolvem polpa mortificada e infecção (SJOGREN et al., 1990).

Assim, a reintervenção é muito comum e quando indicada, ainda é um desafio para o profissional, uma vez que existe a presença de infecções secundárias com bactérias resistentes (RÔÇAS; SIQUEIRA, 2012). Segundo uma revisão sistemática da literatura atual, o índice de sucesso do retratamento é de aproximadamente 78%, enquanto que o sucesso de tratamento chega a aproximadamente 86% (ELEMAM; PRETTY, 2011). Esse índice reduzido de sucesso no retratamento pode acontecer devido a presença de material obturador remanescente, que pode funcionar como nicho de bactérias, com presença principalmente de *Enterococcus Faecalis*, dificultando a limpeza efetiva (RÔÇAS; SIQUEIRA, 2012).

Desta forma, há necessidade de protocolos eficientes que visam a remoção da maior quantidade de material obturador possível, e conseqüentemente, remoção de todo conteúdo séptico-tóxico incorporado nessa massa obturadora (RUDDLE, 2004). Existem hoje diversos protocolos para retratamento, com diferentes limas e solventes com indicação específica para cada caso (JORGENSEN et al., 2017; HE et al., 2017). A diversidade de materiais obturadores utilizados no tratamento endodôntico também ajuda a diversificar o sucesso na remoção de todo material (OLTRA et al., 2017).

Atualmente, cimentos a base de resina como o AH Plus atendem as recomendações da American Dental Association nas suas propriedades físicas e químicas, tais como radiopacidade, biocompatibilidade, fluidez e vedação (BERNARDES et al., 2010). No entanto, cimentos resinosos tem como desvantagem sua citotoxicidade frente aos tecidos periapicais, não são reabsorvíveis (MOURA et al., 2014), não favorecem o reparo e não tem ação efetiva antimicrobiana por longos períodos (LANGELAND, 1974).

Assim, novas propostas têm sido discutidas a fim de conseguir um material que promova um selamento hermético e promova, simultaneamente, o reparo dos tecidos periapicais e ação contra possíveis bactérias que tenham sobrevivido ao preparo químico-mecânico (UTNEJA et al., 2015).

Dentro deste contexto, a proposta mais promissora de um material obturador próximo ao ideal, seria a utilização de cimentos biocerâmicos, que até então têm mostrado excelente capacidade de selamento, boa tolerância em ambientes úmidos, induz o reparo e tem efetiva ação antimicrobiana (UTNEJA et al., 2015). Assim, possivelmente, nos próximos anos aumentará o número de dentistas optando pela utilização deste cimento, que atende melhor os pré-requisitos de um cimento ideal no tratamento endodôntico (BEST et al., 2008).

A proposta do fabricante é que os cimentos biocerâmicos sejam utilizados com uma guta-percha própria, revestida com partículas biocerâmicas (FKG Dentaire S.A., Suíça). A intenção da utilização da guta percha própria para o cimento é formar um “monobloco”, ou seja, uma vedação livre de lacunas. O fabricante afirma ainda que a obturação realizada com a guta-percha própria possibilita maior resistência do dente a fratura, de forma semelhante a um dente sem tratamento endodôntico realizado (FKG Dentaire S.A., Suíça).

No entanto, estudos mostram que embora este cimento seja promissor do ponto de vista físico-químico, em casos de fracasso do tratamento, a sua remoção parece ser extremamente dificultada quando comparado a cimentos convencionais, como o AH Plus (HESS et al., 2011, de SIQUEIRA ZUOLO et al., 2016, OLTRA et al., 2017). Assim, é necessário estudos comparativos de protocolos que visam melhor remoção da massa obturadora e, conseqüentemente, maior limpeza do sistema de canais radiculares, para que se torne ainda mais viável sua utilização clínica.

Classicamente, o retratamento endodôntico pode ser realizado com limas rotatórias próprias para retratamento ou limas atuando com movimento recíprocante, sendo ambas as técnicas com bons resultados (SILVA et al., 2015). No entanto, há situações que somente a remoção mecânica não é possível, sendo necessária a utilização de solventes endodônticos para maior eficiência da remoção da obturação (OLTRA et al., 2017).

A utilização de solventes como clorofórmio durante o retratamento endodôntico pode ser uma vantagem, uma vez que este pode ajudar promover maior

remoção do material obturador quando comparado com protocolos que não indicam seu uso (OLTRA et al., 2017). Entretanto, nem sempre, é necessária a utilização de solvente (HORVATH et al., 2009). Alguns estudos têm demonstrado que sempre que possível o ideal é não utilizá-lo (JAIN et al., 2015). Isso porque o solvente faz com que a guta percha se torne mais liquefeita e se adira às paredes do canal dificultando sua limpeza (HORVATH et al., 2009).

Além disso, a maioria dos solventes utilizados no mercado são citotóxicos e alguns têm potencial carcinogênico. Assim, existem trabalhos que não recomendam a utilização destes materiais durante o retratamento endodôntico, tendo sua indicação restrita a casos em que a remoção puramente mecânica não seja possível (JAIN et al., 2015).

Tendo em vista as desvantagens mostradas com a utilização de solventes, novas abordagens para o retratamento são necessárias para aumentar a eficiência da limpeza, especialmente em cimentos biocerâmicos, que se aderem mais fortemente às paredes do canal, formando “monobloco” (PAWAR, PUJAR, MAKANDAR, 2014, OLTRA et al., 2017). Dentro deste contexto, o ultrassom tem características promissoras que ajudam na remoção mecânica da massa obturadora, sem o prejuízo de acumular resíduos que permaneçam na parede dos canais como acontece com os solventes (JAIN et al., 2015).

Estudos mostram que a ativação ultrassônica da solução irrigadora (hipoclorito ou clorexidina) melhora consideravelmente a limpeza durante o retratamento endodôntico quando comparado a protocolos que utilizam solventes ou apenas a limpeza mecânica (SILVEIRA et al., 2018). Esta melhoria na limpeza é alcançada graças ao fenômeno conhecido como “cavitação”, que é proporcionado pela ativação ultrassônica. A cavitação age criando novas bolhas, que expande e/ou distorce bolhas preexistentes, os chamados núcleos em um líquido. Dessa forma, o líquido irrigante é ativado pela energia ultrassônica transmitida a partir dos instrumentos energizados, produzindo fluxo acústico e redemoinhos, que atuam diretamente na limpeza (AHMAD et al., 1987).

Embora a abordagem com ultrassom seja muito promissora para retratamento, poucos estudos foram realizados avaliando a remoção mecânica diretamente da massa obturadora com insertos ultrassônicos próprios para este fim.

A maioria dos estudos buscam a limpeza apenas por meio da agitação da solução irrigadora (GRISCHKE, MÜLLER-HEINE, HÜLSMANN, 2014; BARRETO et al., 2016).

Alguns insertos já foram desenvolvidos com o intuito de atuar diretamente na massa obturadora. Geralmente estes têm formato cônico com a ponta inativa, como por exemplo o SP1 da marca NSK (NSK, Joinville, Santa Catarina, Brasil). Estudos mostram que a utilização deste inserto atuando diretamente na remoção de restos de material obturador foi significativamente melhor quando comparado a técnicas de retratamentos convencionais utilizando somente solventes com brocas de Gattes, brocas de Largo e limas manuais (DE MELLO JUNIOR et al., 2009).

Foi desenvolvido também um novo inserto com formato de lança conhecido como Clearsonic (Helse, Santa Rosa de Viterbo, São Paulo, Brasil). Segundo o fabricante, este inserto pode alcançar regiões de canais achatados que geralmente as pontas convencionais não chegam. Além disso, seu formato pode ter como vantagem a maior facilidade de avançar com o instrumento no sentido apical, removendo a massa obturadora com mais facilidade (Helse, Santa Rosa de Viterbo, São Paulo, Brasil). Esta característica pode ser promissora especialmente em retratamentos com materiais mais rígidos, como parece ser o caso dos cimentos biocerâmicos. No entanto, até o momento, ainda não há estudos avaliando este inserto nestes materiais.

A partir do exposto, nota-se que ainda não há um consenso de qual o melhor protocolo para retratamento endodôntico, especialmente quando se utiliza os promissores cimentos biocerâmicos com seus respectivos cones de guta percha especiais. Assim, o presente estudo visa avaliar comparativamente qual o método mais eficiente para limpeza e remoção da massa obturadora contendo cimento biocerâmico TotalFill e o cimento AH Plus com ou sem a utilização de ultrassom.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 GERAL**

Identificar as vantagens e desvantagens de diferentes protocolos de retratamento endodôntico frente a diferentes cimentos endodônticos.

### **2.2 ESPECÍFICOS**

- 1- Identificar, por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV) qual protocolo é mais eficaz (ultrassom ou movimento recíprocante) na limpeza das paredes do canal radicular frente a diferentes cimentos endodônticos: biocerâmicos e a base de resina; associando com os resultados obtidos na tomografia computadorizada de feixe cônico.
  
- 2- Analisar comparativamente se o cimento biocerâmico deixa mais resíduos após o retratamento que o cimento resinoso.
  
- 3- Avaliar se o uso da guta-percha revestida com partículas biocerâmicas pode afetar na eficiência de limpeza dos canais radiculares em diferentes protocolos de retratamento endodôntico.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Antes da realização dos procedimentos laboratoriais, este estudo foi submetido ao Comitê de ética em pesquisa em humanos da Universidade de Uberaba. Todos os procedimentos foram realizados pelo mesmo operador previamente treinado.

#### 4.1 Seleção dos dentes / radiografias



**Figura 1:** Molares inferiores no processo de seleção dos dentes.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

Oitenta raízes mesiais de molares inferiores humanos completamente formados com terminação distinta dos canais foram selecionadas. Uma lima tipo Flex-R n° 10 foi introduzida no canal méso-vestibular até o forame apical. Realizou-se uma tomada radiográfica com o filme Agfa (Agfa-Gevaert Group, São Paulo, Brasil), tempo de exposição de 0.5s e distância objeto-filme de 10cm, com o aparelho Spectro 70x (Dabi Atlante, Ribeirão Preto, Brasil), com potência de 70kvp e corrente de 10mA, no sentido ortorradiar para determinar o grau da curvatura do canal, segundo Pruett et al. (1997). Duas retas sobre os canais foram traçadas sobre a radiografia. A primeira foi da entrada do canal até sua saída no terço médio e a segunda, do ponto de saída da primeira reta até a saída do forame. O ângulo interno formado foi determinado com auxílio de um transferidor, selecionando-se os canais com curvatura entre 10 a 25 graus. Os dentes foram conservados em água destilada até a realização do estudo.



Todos os dentes foram limpos com curetas periodontais e ultrassom (Gnatus, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil) para remoção de cálculos e sujidades.

Todas as raízes com menos de 10°, mais de 25° de curvatura ou com convexidade acentuada na parede distal da raiz (área de furca) foram excluídas. Dentes com rizogênese incompleta, fraturas radiculares e ou perfurações também foram descartados.

#### 4.2 Tomografia inicial dos espécimes

Visando criar pontos de referência para posterior análise tomográfica, foram construídos moldes de cera utilidade para cada raiz com marcações que visaram manter o mesmo posicionamento para cada análise, a fim de possibilitar comparações pré e pós tratamentos.

Os corpos de prova foram então escaneados por meio do tomógrafo computadorizado de feixe cônico (i-CAT, Imaging Sciences International, Hartfield, PA, EUA) com protocolo de aquisição com voxel de 0.02mm, tempo de exposição de 40s e Field of view (FOV) de 6cm.



**Figura 2:** Sala de Tomografia da Policlínica Getúlio Vargas  
Fonte: Arquivo pessoal, 2018.



**Figura 3:** Molde de cera utilidade com os dentes em suas respectivas marcações para padrão de escaneamento tomográfico.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2018.



**Figura 4:** Tomógrafo da Policlínica Getúlio Vargas (UNIUBE)  
Fonte: Arquivo pessoal, 2018.



**Figura 5:** Imagem obtida após escaneamento tomográfico da condição inicial dos dentes selecionados.

Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

#### 4.3 *Preparo dos canais*

Após o acesso coronário, uma lima tipo Flex-R n° 10 com um cursor de borracha foi introduzida com movimentos horário e anti-horário até que sua ponta foi visualizada na saída do forame apical. A medida da raiz foi realizada e em seguida foram realizados desgastes da estrutura dental coronária excedente, com broca diamantada tronco-cônica n° 3082 nas cúspides correspondentes, padronizando o tamanho real das amostras em 19mm.

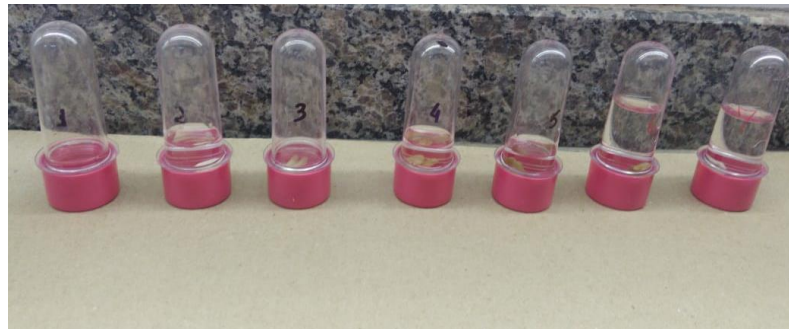
O canal méso-vestibular foi instrumentado com as limas do sistema logic #1 (25/.01), #2 (25/.06) (Easy Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, MG, Brasil) e #3 lima (30/.06) (Hero, Micromega, Besançon, France) acionados com micromotor elétrico de acordo com as recomendações do fabricante.

A lima 25/.01 realizou a patência 1mm além do forame. Em seguida, a lima 25/.06 realizou o preparo cervical na medida de 12 mm tendo como referência a cúspide correspondente. Finalmente, a modelagem final foi realizada com a lima 30.06 1mm aquém do comprimento real do dente (18,0 mm). Durante o processo, foi utilizado apenas hipoclorito de sódio como líquido de irrigação, 3 ml a cada troca de lima, totalizando volume de 15 ml de solução irrigante, com seringa Luer de 3 ml e agulha BD 20/5.5 (Becton Dickinson Indústrias Cirúrgicas S.A., São Paulo, São Paulo, Brasil). A raiz distal foi amputada e apenas a raiz mesial foi utilizada para o

experimento. Os oitenta canais foram randomicamente divididos em 8 grupos com o auxílio do software online [www.openepi.com/Menu/OpenEpiMenu.htm](http://www.openepi.com/Menu/OpenEpiMenu.htm). Após a divisão dos grupos, foi calculado o volume do canal e do istmo de todos os dentes de cada grupo, utilizando o software Image J.



**Figura 6:** Instrumentação com lima Logic 25.01  
Fonte: Arquivo pessoal, 2018.



**Figura 7:** Amostras representativas de um grupo do presente estudo.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

#### 4.4 *Divisão dos grupos*

Os espécimes foram randomicamente divididos em 8 grupos com 7 dentes em cada da seguinte forma:

- 1) Grupo AH Plus / GP / R: Dentes obturados com guta percha convencional + cimento AH Plus e desobturados com lima reciprocante Wave One Gold Large 40/05 (Dentsply, Pensilvania, Estados Unidos).
  
- 2) Grupo AH Plus / GP BIO / R: Dentes obturados com guta percha biocerâmica + cimento AH Plus e desobturados com lima reciprocante Wave One Gold Large 40/05 (Dentsply, Pensilvania, Estados Unidos).
  
- 3) Grupo AH Plus / GP / US: Dentes obturados com guta percha + cimento AH Plus e desobturados com inserto ultrassônico clear sonic (Helse, Santa Rosa de Viterbo, São Paulo, Brasil).
  
- 4) Grupo AH Plus / GP BIO / US: Dentes obturados com guta percha biocerâmica + cimento AH Plus e desobturados com inserto ultrassônico clear sonic (Helse, Santa Rosa de Viterbo, São Paulo, Brasil).
  
- 5) Grupo TotalFill / GP / R: Dentes obturados com guta percha convencional + cimento TotalFill e desobturados com lima reciprocante Wave One Gold Large 40/05 (Dentsply, Pensilvania, Estados Unidos).
  
- 6) Grupo TotalFill / GP BIO / R: Dentes obturados com guta percha biocerâmica + cimento TotalFill e desobturados com lima reciprocante Wave One Gold Large 40/05 (Dentsply, Pensilvania, Estados Unidos).
  
- 7) Grupo TotalFill / GP / US: Dentes obturados com guta percha + cimento TotalFill e desobturados com inserto ultrassônico clear sonic (Helse, Santa Rosa de Viterbo, São Paulo, Brasil).
  
- 8) Grupo TotalFill / GP BIO / US: Dentes obturados com guta percha biocerâmica + cimento TotalFill e desobturados com inserto ultrassônico clear sonic (Helse, Santa Rosa de Viterbo, São Paulo, Brasil).

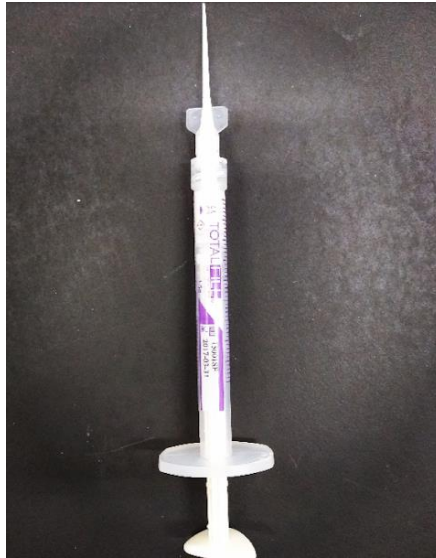
#### 4.5 Obturação dos canais

Para obturação dos canais radiculares, foram utilizados dois cimentos endodônticos de acordo com cada grupo: cimento AH Plus (Dentsply Maillefer, Tulsa, OK, EUA) e cimento Totalfill (FKG Dentaire S.A., Suíça). Os cimentos foram manipulados de acordo com as recomendações do fabricante e foram levados ao canal com auxílio de uma espiral lentulo de diâmetro 25.

Posteriormente um cone 30/.06 (MK Life Medical and Dental Products Brasil, Porto Alegre, RS, Brasil) besuntado com cimento também foi levado ao canal radicular. O excesso do cone foi removido com um condensador de Paiva aquecido compatível com o diâmetro do canal. O excesso de cimento foi removido com uma bola de algodão embebida com álcool 70%. O canal foi selado com cimento provisório Coltosol (Coltosol; Coltene, Altstätten, Switzerland). Os espécimes foram colocados em estufa a 37°C por 30 dias.



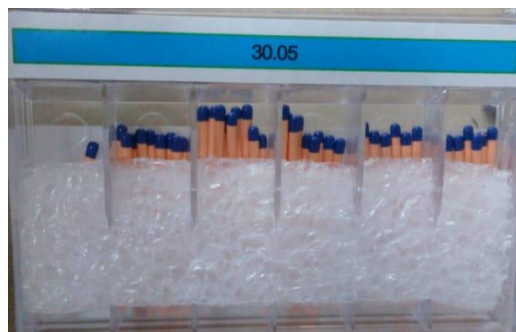
**Figura 8:** Cimento Resinoso AH Plus.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2018.



**Figura 9:** Cimento biocerâmico Totalfill.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2018.



**Figura 10:** Guta percha revestida com partículas biocerâmicas.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2018.



**Figura 11:** Guta percha convencional.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

#### 4.6 Tomografia dos espécimes pós-obturação

Os espécimes foram colocados novamente nos moldes de cera e posicionados de acordo com as marcações previamente realizadas (descritas no item 4.2) que visaram manter o mesmo posicionamento para cada análise, a fim de possibilitar comparações pré e pós tratamentos.

Os corpos de prova foram então novamente escaneados com a mesma metodologia da tomografia inicial: foi utilizado o tomógrafo computadorizado de feixe cônico (i-CAT, Imaging Sciences International, Hartfield, PA, EUA) com protocolo de aquisição com voxel de 0.02mm, tempo de exposição de 40s e Field of view (FOV) de 6cm.

#### 4.7 Remoção do material obturador

A remoção do material obturador foi realizada de acordo com o grupo experimental:

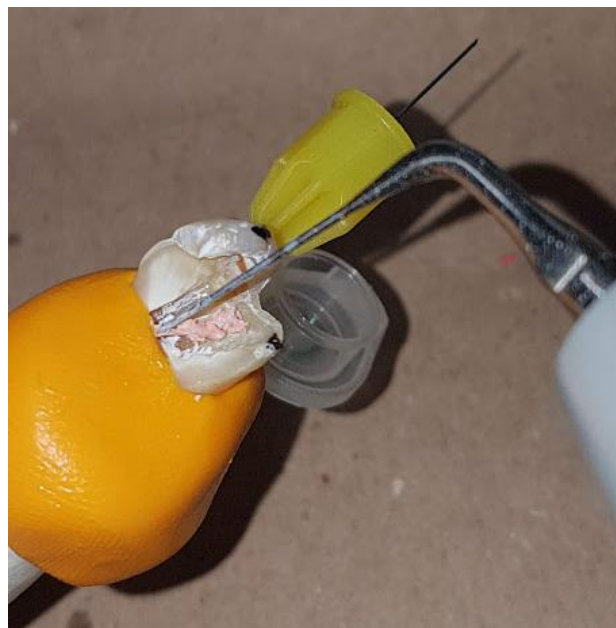
a) Grupos AH Plus / GP / R; AH Plus / GP BIO / R; TotalFill / GP / R; TotalFill / GP BIO / R: nestes grupos a remoção mecânica da massa obturadora foi realizada por terços. Inicialmente a lima WaveOne Gold Large (Dentsply, Pensilvania, Estados Unidos) 40.05 entrou no terço cervical nos primeiros 6mm; posteriormente no terço médio até 12mm e por fim a lima entrou nos 18mm. Entre a remoção do material restaurador de cada terço da raiz foi realizada irrigação com 3 ml hipoclorito de sódio a 2.5%.

b) Grupos AH Plus / GP / US; AH Plus / GP BIO / US; TotalFill / GP / US; TotalFill / GP BIO / US: nestes grupos a remoção mecânica da massa obturadora também foi realizada por terços. No terço cervical e médio foi utilizado o inserto ultrassônico Clearsonic (Helse, Santa Rosa de Viterbo, São Paulo, Brasil). Para o terço apical, foi utilizada inicialmente uma lima tipo K #15 até os 19mm e em seguida, utilizou-se a lima Wave One Gold Large 40/05 (Dentsply, Pensilvania, Estados Unidos) para remoção da massa obturadora do terço apical. Entre a remoção do material restaurador de cada terço da raiz foi realizada irrigação com 3 ml hipoclorito de sódio a 2.5%.





**Figura 12:** Retratamento endodôntico com lima Wave One Gold Large 40/05.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2018.



**Figura 13:** Retratamento Endodôntico utilizando o inserto ultrassônico ClearSonic nos terços cervical e médio.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

#### 4.8 Tomografia dos espécimes pós-retratamento

Os espécimes foram colocados novamente nos moldes de cera utilidade e posicionados de acordo com as marcações previamente realizadas (descritas no item 4.2) que visaram manter o mesmo posicionamento para cada análise, a fim de possibilitar comparações pré e pós tratamentos.

Os corpos de prova foram então novamente escaneados com a mesma metodologia da tomografia inicial: foi utilizado o tomógrafo computadorizado de feixe cônico (i-CAT, Imaging Sciences International, Hartfield, PA, EUA) com protocolo de aquisição com voxel de 0.02mm, tempo de exposição de 40s e Field of view (FOV) de 6cm.



**Figura 14:** Molde de cera com as raízes mesiais para escaneamento tomográfico após o retratamento endodôntico.

Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

#### 4.9 Forma de análise dos resultados da tomografia

Foram realizados cortes longitudinais das amostras comparando as análises antes e depois da desobturação. Para cada imagem dois pesquisadores calibrados atribuíram escores relacionando com a quantidade de material obturador remanescente encontrado: escore 1 (presença de até 5% de material obturador remanescente); escore 2 (presença de aproximadamente de 6 – 30% de material obturador remanescente), escore 3 (presença de mais de 30% de material obturador.

#### 4.10 Microscopia eletrônica de varredura (MEV)

Após a remoção do material obturador, 5 espécimes de cada grupo foram preparados para serem analisadas em MEV (n=5). Os espécimes foram seccionados no sentido longitudinal e as secções foram imersas em solução de glutaraldeído (2,5%) tamponado com cacodilato de sódio (0,1M) com pH=7,4 por uma hora e posteriormente foram lavados com água destilada por um minuto. A desidratação foi realizada em série crescente de etanol 25%, 50% e 75% por 20 minutos cada, 95% por 30 minutos e 100% por 60 minutos e então deixados em HMDS por 10 minutos.

Cada grupo experimental teve as amostras fixadas em stubs, com a superfície a ser analisada voltada para a face superior para a análise em microscopia, usando fita adesiva apropriada e metalizada com cobertura de ouro. Foi utilizado o microscópio eletrônico de varredura FEG- XL30 (JEOL Ltda., Tokyo 190-0012 Japan) operando em 25KV. Analisou-se a presença de material obturador remanescente frente aos diferentes protocolos de retratamento e foram atribuídos escores de acordo com a presença de remanescente de material: escore 1 (presença de até 5% de material obturador remanescente); escore 2 (presença de aproximadamente de 6 – 30% de material obturador remanescente), escore 3 (presença de mais de 30% de material obturador).



**Figura 15:** Corte longitudinal realizado para exposição do canal radicular.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2018.



**Figura 16:** Mesa de apoio com as amostras acomodadas em stubs, fixadas com fita adesiva adequada.

Fonte: Arquivo pessoal, 2018.



**Figura 17:** Processo de metalização das amostras com partículas de ouro.

Fonte: Arquivo pessoal, 2018.



**Figura 18:** Microscópio eletrônico de varredura da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (USP- ESALQ).  
Fonte: Arquivo pessoal, 2018.



**Figura 19:** Análise qualitativa do grau de limpeza através de microscópio eletrônico de varredura da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (USP- ESALQ).  
Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

#### 4.11 *Análise estatística*

A análise estatística foi realizada por meio do programa SigmaPlot 12.0™ (Chicago, IL, USA). Para as análises que foram atribuídas escores, foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis, e quando observado alguma diferença significativa, realizou-se o cruzamento entre os grupos, pelo teste de comparações múltiplas de Dunn (Dunn, 1958). Também foi empregado o teste de Mann Whitney (Siegel et al., 1956) para comparação entre dois grupos isoladamente. Os resultados foram considerados estatisticamente significativos quando a probabilidade foi menor que 5% ( $p \leq 0,05$ ).

## 4 RESULTADOS

### 5.1 Tomografia computadorizada de feixe cônico

Quanto ao grau de eficiência da remoção do material obturador após o retratamento endodôntico, não houve diferença estatística entre os grupos que utilizaram o sistema recíprocante ou o ultrassom, quando se analisou os terços cervical e apical ( $p > 0,05$ ). Já no terço médio, os grupos que utilizaram ultrassom obtiveram uma limpeza maior quando comparada aos grupos que não contaram com esse recurso durante o retratamento dos canais radiculares ( $p < 0,05$ ).

Já a utilização do cimento resinoso AH plus deixou mais resíduos no canal radicular que o cimento biocerâmico ( $p = 0,07$ ). Quanto ao tipo de guta percha utilizada, foi constatado que esse material sendo convencional ou revestido com partículas biocerâmicas não indicou diferença estatística na eficiência da limpeza entre os grupos apresentados no estudo ( $p < 0,05$ ).

### 5.2 Microscopia eletrônica de Varredura (MEV)

Dentro de uma análise qualitativa, a microscopia eletrônica de varredura confirmou os resultados obtidos pela tomografia com uma visualização mais detalhada da quantidade de material remanescente dentro do canal radicular após o retratamento endodôntico. Observou-se um padrão de limpeza comum entre os grupos que utilizaram ou não o ultrassom quando se analisou os terços cervical e apical. Além disso, nos grupos que utilizaram o ultrassom com auxílio do inserto ClearSonic, houve uma maior efetividade de limpeza no terço médio ao se comparar com os outros terços que não obtiveram diferença na remoção do material obturador.

Ao comparar os tipos de cimentos utilizados para obturar os canais, sendo eles o cimento biocerâmico Totalfill e o cimento resinoso AH plus, foi possível observar uma presença maior de resíduos dentro do canal radicular nos grupos que utilizaram o AH plus. Entretanto, quando se comparou os tipos de guta percha utilizadas nesse estudo, verificou-se que independente das duas características, a eficiência da limpeza se manteve a mesma.

## 5 DISCUSSÃO

Este estudo foi realizado para avaliar a eficiência da limpeza do retratamento endodôntico nos diferentes terços do canal radicular frente a protocolos que utilizavam ou não o ultrassom associado a diferentes materiais obturadores. Tanto na análise quantitativa, quanto na qualitativa, foi observado que no terço médio, independente do material obturador utilizado, a eficiência da limpeza foi maior nos grupos que utilizaram o ultrassom quando comparado com aqueles que utilizaram apenas o sistema reciprocante. Esse resultado já era esperado e demonstrado em trabalhos anteriores que utilizaram insertos para ativar a solução irrigadora no canal (GRISCHKE, MÜLLER-HEINE, HÜLSMANN, 2014; BARRETO et al.,2016; BERNARDES et al., 2016; SILVEIRA et al.,2018).

A eficácia no uso do ultrassom pode ter acontecido principalmente pelo uso do inserto ClearSonic, recentemente comercializado. Diferentemente dos outros insertos presentes no mercado, ele não atua somente na agitação da solução irrigadora dentro do canal: ele possui uma ação direta sobre o material obturador através de sua ponta em forma de lança. Assim, a limpeza, que já era eficiente com insertos que apenas agitavam a solução irrigadora (BERNARDES et al. 2016), pode potencializar ainda mais quando se utiliza um inserto que age diretamente na massa obturadora, como a ClearSonic. No entanto, esse aparato ainda é novo no mercado e não possui muitos estudos analisando a sua real ação de limpeza comparada a outros insertos, principalmente em materiais biocerâmicos.

Além disso, nossos resultados demonstraram que no terço cervical não houve diferença estatística entre os grupos do estudo. Possivelmente este resultado se deve ao fato de que neste terço há uma facilidade maior de limpeza devido a uma melhor visualização pelo operador e um acesso mais facilitado ao canal radicular. Assim, a anatomia do terço cervical permite uma instrumentação eficaz nessa região independente do protocolo de limpeza utilizado (SILVEIRA et al., 2018).

Em relação ao terço apical, foi constatado uma maior presença de resíduos de material obturador quando comparado aos outros terços do mesmo dente. Mas, ao comparar o terço apical em todos os grupos, notou-se que não houve diferença entre eles independente da técnica de limpeza e do material obturador utilizado. Fato que



ocorre devido a ponta do inserto ultrassônico conseguir acessar apenas até o terço médio do canal radicular. Impossibilitando, assim, o contato e ação direta do inserto ultrassônico no terço apical sobre o material obturador. Este resultado já era esperado e já havia sido demonstrado em outros relatos quando o insertos ultrassônicos foram usados para ativar a solução irrigadora no canal (SÓ et al., 2008; GRISCHKE, MÜLLER-HEINE, HÜLSMANN, 2014; DE CAMPOS FRUCHI et al., 2014; BARRETO et al., 2016; SILVEIRA et al., 2018).

Com relação ao tipo de cimento utilizado, considerando uma diferença estatística de  $p= 0,10$ , houve uma maior presença de resíduos nos grupos com cimento AH plus quando comparado aos grupos com cimentos biocerâmicos ( $p= 0,07$ ). Segundo OLTRA et al., 2017, a remoção de cimento resinoso AH plus foi melhor quando associado a uso de solvente clorofórmio em relação ao cimento biocerâmico BC Sealer. Entretanto, esse resultado pode ter sido contrário ao apresentado pelo presente estudo devido a ausência do uso de solvente e a diferença de marcas comerciais dos materiais obturadores utilizados. Além disso, o estudo presente na literatura não é conclusivo na análise de qual tipo de material foi melhor removido, sendo descrito apenas que não é possível sua remoção total (UZUNOGLU et al., 2015).

Não há muitos relatos sobre a eficiência da limpeza de materiais biocerâmicos após o retratamento endodôntico. No presente estudo, a menor presença de material residual nos grupos que utilizaram esse tipo de cimento, gerou um resultado inédito que ainda não está consolidado cientificamente. De modo que, para indicar esse resultado como absoluto é necessário estudos mais detalhados que ratifiquem o resultado obtido pela nossa pesquisa.

A análise tomográfica foi escolhida por seu caráter não destrutivo das amostras, por sua visualização facilitada da quantidade de material obturador residual em três dimensões dentro do canal radicular e pela facilidade de se analisar quantitativamente. Estudos relatam que ao utilizar análises de imagem como a tomografia e a micro-tomografia (uma análise semelhante a tomografia porém em menor escala), há uma avaliação superior na quantificação dos resíduos em imagens tridimensionais no quesito quantitativo (ROGGENDORF et al. 2010, RÖDIG et al. 2012).

No presente estudo, com o objetivo de detalhar a qualidade dos resíduos nas paredes do canal radicular, bem como a condição de limpeza dos túbulos

dentínarios e remoção da smear layer foi realizada também a microscopia eletrônica de varredura (HULSMANN & BLUHM 2004, SOMMA € et al. 2008). Foi observado que os dentes possuíam restos microscópicos de material obturador agregados ao canal radicular e infiltrando nos túbulos dentínarios, o que comprova que a limpeza absoluta ainda não é possível em se tratando de um retratamento endodôntico (BERNARDES et al., 2016). Além disso, através da MEV, foi possível observar que no terço médio nos grupos que utilizaram ultrassom, houve maior exposição e limpeza das paredes do canal e túbulos dentínarios. Assim, os resultados da MEV foram cruciais para confirmação dos resultados obtidos com as tomografias.

## **6 CONCLUSÃO**

O uso do ultrassom melhora significativamente a limpeza do canal radicular no retratamento endodôntico, principalmente no terço médio. O cimento biocerâmico deixou menos resíduos no canal radicular quando comparado ao cimento resinoso AH plus.

## REFERÊNCIAS

AHMAD, Majina; FORD, Thomas R. Pitt; CRUM, Lawrence A. Ultrasonic debridement of root canals: an insight into the mechanisms involved. **Journal of Endodontics**, v. 13, n. 3, p. 93-101, 1987.

BARRETO, Mirela Sangoi et al. Efficacy of ultrasonic activation of NaOCl and orange oil in removing filling material from mesial canals of mandibular molars with and without isthmus. **Journal of Applied Oral Science**, v. 24, n. 1, p. 37-44, 2016.

BERNARDES, R. A. et al. Comparison of three retreatment techniques with ultrasonic activation in flattened canals using micro-computed tomography and scanning electron microscopy. **International endodontic journal**, v. 49, n. 9, p. 890-897, 2016.

BERNARDES RA, et al. Evaluation of the flow rate of 3 endodontic sealers: Sealer 26, AH Plus, and MTA Obtura. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.** 2010; 109(1):e47-9.

BEST, S. M. et al. Bioceramics: past, present and for the future. **Journal of the European Ceramic Society**, v. 28, n. 7, p. 1319-1327, 2008.

DE MELLO, Jose Eduardo 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 Endodontics**, v. 108, n. 1, p. e59-e62, 2009.

DE CAMPOS FRUCHI, Lincoln 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.

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

ELEMAM, Ranya Faraj; PRETTY, Iain. Comparison of the success rate of endodontic treatment and implant treatment. **ISRN dentistry**, v. 2011, 2011.

FLORATOS, Spyros; KIM, Syngcuk. Modern endodontic microsurgery concepts: a clinical update. **Dental Clinics**, v. 61, n. 1, p. 81-91, 2017.

GRISCHKE, J.; MÜLLER-HEINE, A.; HÜLSMANN, M. The effect of four different irrigation systems in the removal of a root canal sealer. **Clinical oral investigations**, v. 18, n. 7, p. 1845-1851, 2014.

GUO, J. L.; ZHANG, Y.; ZHEN, L. Influence of different ultrasonic irrigation solutions after root canal preparation with ProTaper by machine on micro-hardness of root canal dentin. **Shanghai kou qiang yi xue= Shanghai journal of stomatology**, v. 24, n. 4, p. 451-454, 2015.

HE, Jianing et al. Clinical and patient-centered outcomes of nonsurgical root canal retreatment in first molars using contemporary techniques. **Journal of endodontics**, v. 43, n. 2, p. 231-237, 2017.

HESS, Darren et al. Retreatability of a bioceramic root canal sealing material. **Journal of endodontics**, v. 37, n. 11, p. 1547-1549, 2011.

HORVATH, S. D. et al. Cleanliness of dentinal tubules following gutta-percha removal with and without solvents: a scanning electron microscopic study. **International endodontic journal**, v. 42, n. 11, p. 1032-1038, 2009.

HÜLSMANN, M.; BLUHM, V. Efficacy, cleaning ability and safety of different rotary NiTi instruments in root canal retreatment. **International Endodontic Journal**, v. 37, n. 7, p. 468-476, 2004.

JAIN, Mahak et al. Influence of Ultrasonic Irrigation and Chloroform on Cleanliness of Dentinal Tubules During Endodontic Retreatments-An In Vitro SEM Study. **Journal of clinical and diagnostic research: JCDR**, v. 9, n. 5, p. ZC11, 2015.

JORGENSEN, Ben et al. The Efficacy of the WaveOne Reciprocating File System versus the ProTaper Retreatment System in Endodontic Retreatment of Two Different Obturating Techniques. **Journal of endodontics**, v. 43, n. 6, p. 1011-1013, 2017.

LANGELAND, K. Root canal sealants and pastes. **Dental Clinics of North America**, v. 18, n. 2, p. 309-327, 1974.

MOURA, Camilla Christian Gomes et al. A study on biocompatibility of three endodontic sealers: intensity and duration of tissue irritation. **Iranian endodontic journal**, v. 9, n. 2, p. 137, 2014.

OLTRA, Enrique et al. Retreatability of two endodontic sealers, EndoSequence BC Sealer and AH Plus: a micro-computed tomographic comparison. **Restorative dentistry & endodontics**, v. 42, n. 1, p. 19-26, 2017.

PAWAR, Suprit Sudhir; PUJAR, Madhu Ajay; MAKANDAR, Saleem Dadapeer. Evaluation of the apical sealing ability of bioceramic sealer, AH plus & epiphany: An in vitro study. **Journal of conservative dentistry: JCD**, v. 17, n. 6, p. 579, 2014.

PRUETT, John P.; CLEMENT, David J.; CARNES, David L. Cyclic fatigue testing of nickel-titanium endodontic instruments. **Journal of endodontics**, v. 23, n. 2, p. 77-85, 1997.

RÔÇAS, Isabela N.; SIQUEIRA, José F. Characterization of microbiota of root canal-treated teeth with posttreatment disease. **Journal of clinical microbiology**, v. 50, n. 5, p. 1721-1724, 2012.

RÖDIG, T. et al. 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**, v. 45, n. 6, p. 580-589, 2012.

ROGGENDORF, M. J. et al. Micro-CT evaluation of residual material in canals filled with Activ GP or GuttaFlow following removal with NiTi instruments. **International endodontic journal**, v. 43, n. 3, p. 200-209, 2010.

RUDDLE CJ. Nonsurgical endodontic retreatment. *J Endod.* 2004 Dec; 30(12):827-45.

SILVA, Emmanuel João Nogueira Leal 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, Stephanie 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**, 2018.

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

SÓ, Marcus Vinícius Reis 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.

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

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

UTNEJA, Shivani et al. Current perspectives of bio-ceramic technology in endodontics: calcium enriched mixture cement-review of its composition, properties and applications. **Restorative dentistry & endodontics**, v. 40, n. 1, p. 1-13, 2015.

UZUNOGLU, Emel et al. Retreatability of root canals obturated using gutta-percha with bioceramic, MTA and resin-based sealers. **Iranian endodontic journal**, v. 10, n. 2, p. 93, 2015.

## ANEXO – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

UNIVERSIDADE DE UBERABA -  UNIUBE

### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Avaliação da eficiência do ultrassom e do sistema reciprocante no retratamento endodôntico com materiais biocerâmicos

**Pesquisador:** RENATA OLIVEIRA SAMUEL

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 86728218.8.0000.5145

**Instituição Proponente:** Sociedade Educacional Uberabense

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.697.923

#### Apresentação do Projeto:

O projeto em tela traz como título "Avaliação da eficiência do ultrassom e do sistema reciprocante no retratamento endodôntico com materiais biocerâmicos", e trabalha com a hipótese de que cimentos biocerâmicos deixam mais resíduos de material obturador remanescente após a realização do retratamento endodôntico, e que a utilização do ultrassom potencializa a limpeza e deixa menos resíduo de material obturador após a desobturação. Nesse sentido, a proposta será de avaliar comparativamente a eficiência da limpeza, extrusão de debris e alteração da microdureza dentinária na utilização do ultrassom e da lima reciprocante Wave One Gold no retratamento endodôntico utilizando cimento endodôntico resinoso AH Plus e cimento biocerâmico TotalFill. Para isso, serão utilizados dentes humanos oriundos do banco de dentes da Universidade de Uberaba. Serão incluídos na pesquisa raízes mesiais de molares inferiores humanos completamente formados com terminação distinta dos canais, e que possuam entre 10° e 25° de curvatura; raízes mesiais fissionadas com ângulo de curvatura menor que 10° e maior que 25° não serão excluídos. A proposta pretende selecionar 56 raízes mesio vestibulares de molares inferiores. As raízes serão aleatoriamente divididas em 8 grupos com 7 dentes cada: Grupo 1 (AH/GP/R): Raiz obturada com cimento AH Plus (AH) + guta percha convencional (GP) e desobturados com lima reciprocante (R) Wave One Gold 45.05; Grupo 2 (AH/GP BIÓ/R) raiz obturada com AH + GP revestida com partículas biocerâmicas (GP BIO) e desobturados com R; grupo 3 (AH/GP/US) raiz obturada com AH+GP e desobturados com ultrassom (US); grupo 4

**Endereço:** Av.Nene Sabino, 1601

**Bairro:** Universitário

**CEP:** 38.055-500

**UF:** MG

**Município:** UBERABA

**Telefone:** (34)3319-8950

**Fax:** (34)3314-8910

**E-mail:** cep@uniube.br



Continuação do Parecer: 2.697.923

(AH/GP BIO/US) raiz obturada com AH + GP BIO e desobturadas com ultrassom; grupo 5 (TF/GP/R) raiz obturada com cimento TotalFill (TF) + GP e desobturado com R; grupo 6 (TF/GP BIO/R) raiz obturada com TF+GP BIO e desobturadas com R; grupo 7 (TF/GP/US) raiz obturada com TF+GP e desobturadas com ultrassom; grupo 8 (TF/GP BIO/US) raiz obturada com TF+GP BIO e desobturadas com US. Para análise da eficiência da limpeza dos diferentes protocolos será realizada a tomografia computadorizada de feixe cônico e microscopia eletrônica de varredura. Além disso, será realizada a avaliação da quantidade de debris que sairá via forame apical e será avaliada a microdureza dentinária comparando os diferentes grupos. Os dados obtidos serão analisados através de testes estatísticos adequados. A proposta traz como desfecho primário a possibilidade de translação clínica de um protocolo ideal para retratamento endodôntico quando se utiliza biomateriais; e de modo secundário pretende avaliar se o ultrassom reduz a microdureza e/ou promove o aumento do extravasamento de debris via forame apical

**Objetivo da Pesquisa:**

Identificar as vantagens e desvantagens de diferentes protocolos de retratamento endodôntico frente a diferentes materiais obturadores.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os benefícios superam os riscos

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O presente projeto é pertinente, apresenta uma fundamentação coerente e é relevante do ponto de vista científico. A pesquisadora atendeu a recomendação do relator que fora apontada na versão 1 da submissão (proteção dos dados que pudessem identificar os sujeitos da pesquisa).

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Foram apresentados os seguintes documentos:

- Folha de rosto indica a Instituição proponente (Universidade de Uberaba), assinada pelo pró-reitor de Pesquisa, Pós-graduação e Extensão o prof. Dr. André Luis Teixeira Fernandes
- Declaração assinada pelo responsável do Banco de Dentes da UNIUBE, que se compromete a contribuir com o material (56 dentes) para a pesquisa após aprovação pelo CEP-UNIUBE
- Projeto de pesquisa

**Recomendações:**

Não há.

Endereço: Av. Nene Sabino, 1601  
 Bairro: Universitário CEP: 38.055-500  
 UF: MG Município: UBERABA  
 Telefone: (34)3319-8950 Fax: (34)3314-8910 E-mail: cep@uniube.br

UNIVERSIDADE DE UBERABA -  
UNIUBE



Continuação do Parecer: 2.697.923

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O relator vota pela aprovação do projeto, salvo melhor juízo deste comitê.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Em 06/06/2018 a plenária votou de acordo com o relator, pela aprovação da proposta, lembrando o proponente do compromisso com o que trata a Resolução 466/12, especialmente no que diz respeito a entrega dos Relatórios Parcial e Final da pesquisa ao CEP.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1084890.pdf	08/05/2018 10:27:14		Aceite
Declaração de Instituição e Infraestrutura	comite_etica.pdf	02/04/2018 11:20:59	RENATA OLIVEIRA SAMUEL	Aceite
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_retratamento.pdf	26/03/2018 09:21:54	RENATA OLIVEIRA SAMUEL	Aceite
Folha de Rosto	comite.pdf	21/03/2018 15:51:01	RENATA OLIVEIRA SAMUEL	Aceite

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

UBERABA, 07 de Junho de 2018

---

**Assinado por:**  
**Geraldo Thedei Junior**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Av.Nene Sabino, 1601

**Bairro:** Universitário

**CEP:** 38.055-500

**UF:** MG

**Município:** UBERABA

**Telefone:** (34)3319-8950

**Fax:** (34)3314-8910

**E-mail:** cep@uniube.br