

Erika Cristina Pereira

**Remoção de “*Smear Layer*” em Endodontia - estudo *in vitro* com Microscopia de  
Varrimento de Baixo Vácuo**

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2019



Erika Cristina Pereira

**Remoção de “*Smear Layer*” em Endodontia - estudo *in vitro* com Microscopia de  
Varrimento de Baixo Vácuo**

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2019

Erika Cristina Pereira

**Remoção de “*Smear Layer*” em Endodontia - estudo *in vitro* com Microscopia de  
Varrimento de Baixo Vácuo**

Dissertação apresentada à Universidade Fernando Pessoa

como parte dos requisitos para a obtenção do grau de

Mestre em Medicina Dentária

---

Erika Cristina Pereira

## RESUMO

**Objetivos:** Este trabalho “*in vitro*” teve por objetivo comparar a capacidade de limpeza da Irrigação Ultrassônica Passiva versus a ativação mecânica com *XP-Endo Finisher*<sup>®</sup> na remoção de “*smear layer*” das paredes radiculares. A hipótese nula considerada foi a de que as duas técnicas seriam equivalentes nos níveis pré-estabelecidos.

**Materiais e Métodos:** Doze canais mesio-vestibulares foram instrumentados com o sistema ProTaper Next<sup>®</sup> até à lima X2 (25.06).. As raízes foram seccionadas longitudinalmente e um sulco padrão foi confeccionado na porção vestibular estendendo-se desde os 2 até aos 6 mm relativamente ao foramen apical. Ao longo do sulco foram realizadas demarcações horizontais, em relação ao longo eixo do canal radicular, a cada milímetro, num total de 5. A mesma raiz foi usada para preparar um grupo controlo negativo, um grupo controlo positivo e 2 grupos experimentais: Irrigação Ultrassônica Passiva e *XP-Endo Finisher*<sup>®</sup>. Por recurso à Microscopia Eletrónica de Varrimento de Baixo Vácuo, foram obtidas imagens padronizadas das 5 demarcações horizontais e avaliadas por 3 examinadores calibrados. O teste Kappa foi aplicado para determinar a concordância entre os examinadores e o teste Kruskal-Wallis e Dunn foram utilizados para comparar os escores. O nível de significância adotado foi de 5%.

**Resultados:** Os grupos experimentais - Irrigação Ultrassônica Passiva e *XP-Endo Finisher*<sup>®</sup> - apresentaram resultados estatisticamente semelhantes de capacidade de limpeza radicular

**Conclusão:** Os grupos experimentais - Irrigação Ultrassônica Passiva e *XP-Endo Finisher*<sup>®</sup> - apresentaram resultados estatisticamente semelhantes de capacidade de limpeza radicular

**Palavras-chave:** “Irrigação Endodôntica”, “Detritos”, “remoção”, “Ultrasson”, “*XP-Endo Finisher*<sup>®</sup>” e “Microscopia electrónica de varredura ambiental”.

## ABSTRACT

**Introduction:** The aim of this study was to compare the efficacy of passive ultrasonic irrigation versus mechanical agitation of the irrigant promoted by the XP-Endo finisher<sup>®</sup> systems in removing “smear layer” from root canal walls, using Low Vacuum Scanning Electron Microscopy.

**Materials and Methods:** Twelve mesiobuccal curved root canals of mandibular molars were prepared with the ProTaper Next<sup>®</sup> system up to file X2 (25.06). The roots were longitudinally sectioned, and a standard groove was made in the buccal portion extending from 2 to 6 mm relative to the apical foramen. Along the groove, horizontal demarcations were made in relation to the long axis of the root canal, every millimeter, for a total of 5. The same root was used to prepare the negative control group, the positive control group and 2 experimental groups: Passive Ultrasonic Irrigation and XP-Endo Finisher<sup>®</sup>. Using Low Vacuum Scanning Electron Microscopy, standardized images of the 5 horizontal demarcations were obtained and evaluated by 3 previous calibrated examiners. The Kappa test was applied to determine the agreement between the examiners and the Kruskal-Wallis and Dunn tests were used to compare the scores. The adopted significance level was 5%.

**Results:** The experimental groups - Passive Ultrasonic Irrigation and XP-Endo Finisher<sup>®</sup> - presented statistically similar results of root canal cleaning capacity

**Conclusions:** The experimental groups - Passive Ultrasonic Irrigation and XP-Endo Finisher<sup>®</sup> - presented statistically similar results of root canal cleaning capacity

**Keywords:** “Endodontics”; “smear layer”; “removal”; passive ultrasonic irrigation”; “XP-Endo Finisher<sup>®</sup>”; “Low Vacuum Scanning Electron Microscopy”.

## **DEDICATÓRIA**

Ao meu esposo Leonardo, aos nossos filhos Beatriz, Pedro e João e a minha mãe Maria pelo incentivo e apoio em todos os meus projetos de vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço sempre em primeiro lugar a Deus pelas bênçãos concedidas.

Agradeço ao meu esposo Leonardo, por tolerar a minha ausência nesse período, pela opinião nas minhas dúvidas e pelo apoio nas aflições que tive no decorrer deste trabalho. A sua paciência e compreensão foram fundamentais. Eu amo você.

Aos meus Filhos e presentes de Deus, Beatriz, Pedro e João, fonte de luz nesta jornada.

À minha amada mãe Maria, agradeço com todo o meu coração, por tudo o que me ensinou. Por estar sempre ao meu lado, me apoiando e incentivando. O meu amor por você é imensurável.

Ao meu pai, sinto a sua falta todos os dias.

Ao meu amado irmão, que partiu tão cedo mais deixou seu exemplo de caracter, ensinamentos, lições de vida, entrega e respeito.

Aos meus sogros, Eduardo e Sílvia, por todo apoio. Eu admiro e amo muito vocês.

À minha querida orientadora, Prof<sup>a</sup> Doutora Ana Moura Teles por todo carinho, ajuda, dedicação, ensinamentos, motivação e compreensão ao longo do trabalho

Agradeço a Professora Conceição Manso por todo apoio.

Aos Professores Duarte Guimarães e Tiago Faria por toda ajuda, disponibilidade e profissionalismo demonstrado nas avaliações das imagens. Este trabalho não seria possível sem a ajuda de vocês.

À Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa, pela qual tenho imenso carinho.

## ÍNDICE

RESUMO.....	v
ABSTRACT .....	vi
DEDICATÓRIA .....	vii
AGRADECIMENTOS .....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
ÍNDICE DE TABELAS .....	xii
ÍNDICE DE SIGLAS E ABREVIATURAS .....	xiii
I. INTRODUÇÃO.....	1
II. MATERIAIS E MÉTODOS .....	4
1. Tipo de estudo.....	4
2. Seleção das amostras .....	4
i. Instrumentação do canal radicular.....	5
3. Padronização das Amostras .....	6
i. Grupos controlo negativo .....	7
ii. Grupo controlo positivo.....	8
iii. Preparo dos grupos experimentais.....	8
iv. Grupo Irrigação Ultrassónica Passiva.....	9
v. Grupo XP- Endo Finisher .....	9
4. Critérios de Avaliação .....	10
5. Análise estatística .....	11
III RESULTADOS .....	12
IV. DISCUSSÃO.....	13
V. CONCLUSÃO .....	15
BIBLIOGRAFIA .....	16
ANEXOS .....	22

ANEXO I - Parecer da Comissão de Ética da UFP relativo ao projeto proposto para obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária .....	23
ANEXO II - Descrição dos materiais requeridos e utilizados na pesquisa .....	24
ANEXO III - Termo de consentimento livre e esclarecido .....	25

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Radiografia inicial com representação esquemática da determinação da angulação da raiz. ....	5
Figura 2-Clivagem da amostra e remoção da parte vestibular do canal mesio vestibular. ....	7
Figura 3- Sulco longitudinal e cinco demarcações no sentido transversal a cada milímetro (autoria própria).....	7
Figura 4- Imagem do grupo controle negativo (sem detritos) .....	8
Figura 5- Imagem do grupo controle positivo (com detritos).....	8
Figura 6 – Radiografia de confirmação do correto encaixe da amostra na mufla de silicona. ..	9
Figura 7- Resultado das imagens obtidas em MEVBV referente ao controle positivo controle negativo e grupos experimentais: PUI, XP-F e local da leitura. ....	10
Figura 8- Representação das pontuações utilizada na pesquisa: (A) Pontuação 1: Túbulos abertos sem detritos, (B) Pontuação 2: Túbulos abertos em mais de 50% da área, (C) Pontuação 3: Túbulos abertos em menos de 50% da área, (D) Pontuação 4: túbulos dentinários não visíveis - área totalmente recoberta por detritos.....	11

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Mediana das Pontuações do teste Kruskal-Wallis para o estudo e nível radicular examinado complementado pelo teste de Dunn ( $p < 0,05$ ). .....	12
---	----

## ÍNDICE DE SIGLAS E ABREVIATURAS

**%** - Percentagem

**#** - Diâmetro da Ponta do Instrumento

**°** - Grau

**<** - Menor

**>** - Maior

**A** - Fase Austenita

**CN** - Controlo Negativo

**CP** - Controlo Positivo

**CT** - Comprimento de Trabalho

**EDTA** - Ácido Etileno Diamino-Tetra-Acético

**FA** – Forame Apical

**G** - Gauge

**Gr** - Grupo

**M** - Fase Martensita

**MEV** - Microscopia Eletrónica de Varredura

**MEVBV** - Microscopia Eletrónica de Varredura de Baixo Vácuo

**mL** - Mililitro

**mm** – Milímetro

**MV** – Mésio - Vestibular

**N** - Nível

**n°** - Número

**NaOCI** - Hipoclorito de Sódio

**Ncm** - Newton centímetro

**Ni-Ti** - Níquel Titânio

**p** - Nível de Significância

**PUI** - Irrigação Ultrassônica Passiva

**rpm** - Rotação por minuto

**SCR** - Sistema de canais radiculares

**Seg.** - Segundo

**X** - Vezes

**XP-F** - XP-Endo Finisher®

## I. INTRODUÇÃO

A preparação químico-mecânica é um passo crucial no tratamento o sistema de canais radiculares (SCR) (Haapasalo *et al.*, 2014; Andrade-Junior *et al.*,2016), sendo o seu principal objetivo a redução da carga microbiana e a eliminação do tecido orgânico e inorgânico, estando esses, contaminados ou não (Safavi e Spanngberg, 1990).

Todavia, mesmo quando uma instrumentação cuidadosa é realizada, com sistemas mecanizados, nenhum instrumento é capaz de tocar em todas as paredes do canal (Peters *et al.*, 2001; Fornaril *et al.*, 2010; Busquim *et al.*, 2014; Guimarães *et al.*, 2017).

Algumas irregularidades, como istmos, canais laterais e túbulos dentinários, dificultam a ação dos desinfetantes e dos medicamentos (Grossman *et al.*, 1988), podendo comprometer o processo de desinfecção (McComb e Smith, 1975; Castagna *et al.*, 2013).

Neste contexto, a irrigação desempenha um papel indispensável, agindo em áreas inacessíveis pela instrumentação (Haapasalo *et al.*, 2010; Wu *et al.*, 2012; Estevez *et al.*, 2017).

Os efeitos químicos mais importantes do irrigante são: dissolução tecidual, ação anti-microbiana e remoção da *smear layer* (Dunavant *et al.*, 2006). Estes efeitos podem enfraquecer as forças de coesão entre a matriz polimérica e as células bacterianas, promovendo a disrupção do biofilme (Arias-Moliz *et al.*, 2009). O termo *smear layer* foi introduzido, em 1963, por Boyde e Stewart, e foi descrita como uma lama dentinária produzida pelo calor friccional (ação de brocas) gerado durante o preparo das cavidades (Lopes e Siqueira, 2010) apresentando na sua composição substâncias orgânicas e inorgânicas, nomeadamente, dentina, remanescentes de processos odontoblásticos, tecido pulpar e bactérias, entre outros (McComb e Smith, 1975).

O hipoclorito de sódio (NaOCl) é a solução mais utilizada (Nair *et al.*, 2005; Arias-Moliz *et al.*, 2009; Roças e Siqueira, 2011) dada a sua capacidade de dissolver o tecido orgânico além de apresentar potente efeito anti-microbiano (Dornelles-Morgental *et al.*, 2011). A capacidade de dissolução tecidual depende do tempo de contato, da concentração e da temperatura da solução (Gutarts *et al.*, 2005); porém, altas concentrações, como a utilização do hipoclorito de sódio a 5,25%, são potencialmente tóxicas para os tecidos periapicais (Zehnder *et al.*, 2005; Retamozo *et al.*, 2010) podendo reduzir a flexibilidade dentinária, aumentando, assim, o risco de fraturas (Sobhani *et al.*, 2010).

Normalmente, no fim da irrigação, utiliza-se uma substância auxiliar desmineralizante, que atua, removendo a matriz mineral do dente, uma vez que o NaOCl não possui essa propriedade (Hulsmann *et al.*, 2003; Sen *et al.*, 2009; Kaya *et al.*, 2011; Schmidt *et al.*, 2015). Com a sua ação quelante, o ácido etilenodiamino tetra-ácetico (EDTA) é capaz de remover os íons de cálcio da dentina e detritos, ou seja, todo material inorgânico do SCR (Zeev, 1980).

O uso conjugado do EDTA e NaOCl é capaz de remover a camada da *smear layer* das superfícies instrumentadas do canal radicular, bem como os remanescentes pulpare e a pré-dentina das superfícies não instrumentadas (Perez-Heredia *et al.*, 2006; Kaya *et al.*, 2011; Schmidt *et al.*, 2015; Solana, 2017).

Com o advento de novas tecnologias, ocorreu uma otimização da preparação endodôntica, diminuindo, assim, o tempo operatório. Contudo, essa agilidade resultou numa diminuição do tempo de contato e, subsequentemente, da ação das substâncias dentro do SCR (Bueno e Pelegrine, 2017). Para suprir essa limitação, novas técnicas de agitação da solução irrigante têm sido estudadas (Van der Sluis *et al.*, 2010; Yaylali *et al.*, 2015; Azim *et al.*, 2016; Kato *et al.*, 2016; Bao *et al.*, 2017; Bryce *et al.*, 2017).

Devido à complexidade do SCR, observa-se a necessidade de mais estudos comparativos entre as técnicas atuais de irrigação, avaliando sua eficácia na limpeza e desinfecção, sendo, portanto, essa questão digna de nota.

Na Irrigação Ultrassônica Passiva (PUI), para agitar as soluções, uma ponta é acoplada a um equipamento de ultrassons induzindo a formação de cavitações e ondas acústicas, melhorando as propriedades das soluções irrigantes e a capacidade de limpeza em áreas com anatomia complexa (Peters e Barbakow, 2000; Van der Sluis *et al.*, 2010). Apesar disso, foram identificadas algumas limitações que impõem problemas processuais (Walmsley e Williams, 1989) em canais curvos nos quais o instrumento de ultrassom é menos propenso a oscilar livremente (Boutsioukis *et al.*, 2010; Yeung *et al.*, 2014).

Outro sistema disponibilizado comercialmente como adjuvante para a melhoria da irrigação é a lima XP Endo Finisher® (XP-F) (FKG Dentaire AS, La Chaux-de-Fonds, Suíça). Este instrumento é produzido com um tipo especial de liga em níquel titânio (Ni-Ti), o Ni-Ti MaxWire, caracterizada por ser um material flexível e que reage a diferentes níveis de temperatura. De acordo com o fabricante, o instrumento é reto na sua fase Martensita (M) e, à temperatura corporal, muda para a fase Austenita (A), expandindo dentro do espaço canal.

Foi desenvolvida de forma a impulsionar irrigantes para áreas irregulares na desinfecção final, removendo o biofilme, a fim de otimizar o grau de limpeza, respeitando a morfologia e preservando a dentina do SCR (Leoni *et al.*, 2016; Bao *et al.*, 2017; Turkeydin *et al.*, 2017; Silva *et al.*, 2018).

A Microscopia Eletrónica de Varrimento (MEV) é um método amplamente utilizado para a análise da limpeza das paredes do SCR (Mader *et al.*, 1984; Mancini *et al.*, 2009; Niu *et al.*, 2002; Qian *et al.*, 2011); contudo, é um método passível de questionamento, por não permitir a padronização e o controlo do local em estudo (De Deus *et al.*, 2011)

Esse trabalho utilizou a Microscopia Eletrónica de Varrimento de Baixo Vácuo (MEVBV), facto que possibilita a visualização da mesma amostra, em várias etapas distintas, tornando, assim, possível uma avaliação pré e pós-procedimentos experimentais (Schmidt *et al.*, 2015; Kato *et al.*, 2016; Simezo *et al.*, 2017).

Este trabalho “*in vitro*” teve por objetivo comparar a capacidade de limpeza da PUI versus a ativação mecânica com o instrumento XP-F na remoção de detritos das paredes radiculares em níveis pré-estabelecidos, por recurso a MEVBV. A hipótese nula considerada foi a que haveria equivalência de eficácia entre as técnicas de irrigação testadas.

## II. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo envolveu uma pesquisa bibliográfica, que teve como base as palavras-chave “debris”, “endodontic irrigation”, “environmental scanning”, “ultrasonics”, “irrigant protocols”, “cleaning”, “dentine debris”, que serviram para definir e adaptar o melhor protocolo experimental ao tema central do estudo, para, numa segunda fase, se executar o estudo *in vitro*, propriamente dito. A aprovação para este estudo foi obtida pela Comissão de Ética da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa (Anexo 1). O protocolo experimental baseou-se nos estudos Van der Sluis *et al.* (2010) e de Kato *et al.* (2016). O material para a concretização do estudo *in vitro* está descrito no capítulo Anexos do presente trabalho (Anexo 2).

### 1. Tipo de estudo

No sentido de alcançar o objetivo basilar deste projeto foi realizado um estudo experimental “*in vitro*”.

### 2. Seleção das amostras

Doze raízes mesiais de molares inferiores humanos completamente formados com terminações distintas dos canais foram selecionados. Todos os dentes foram expressamente doados por pacientes cujos dentes foram indicados para extração por razões diversas (Anexo 3). O tamanho da amostra foi calculado utilizando-se o software R (Bell Laboratories, Lucent Technologies), considerando um poder de teste de 80% e uma probabilidade de erro tipo I, de 0,05.

Após execução de radiografia inicial, duas retas sobre os canais foram traçadas (Figura 1). A primeira foi da entrada do canal até a sua saída no terço médio e, a segunda, do ponto de saída da primeira reta até a saída do foramen apical (FA). O ângulo interno formado foi determinado com auxílio de um transferidor, selecionando-se os canais com curvatura entre 15° e 20° (Schneider, 1971), e diâmetro inicial do foramen correspondente a uma lima tipo K#10 (Dentsply Sirona Endodontics, Ballaigues, Switzerland). Os critérios de exclusão foram dentes

com tratamento endodôntico prévio, calcificações, reabsorções radiculares internas e externas ou apicais, dilacerações, defeitos dentinários radiculares visíveis por análise com microscópio operatório (Stemi 508, Carl Zeiss, Jena, Germany) com 8 x de magnificação.



Figura 1: Radiografia inicial com representação esquemática da determinação da angulação da raiz.

### **i. Instrumentação do canal radicular**

Após o acesso coronal, uma lima tipo K #10 (Dentsply Sirona Endodontics) foi introduzida no canal mesio-vestibular (MV) por meio de movimentos oscilatórios até que sua ponta fosse visualizada no FA. Um cursor de silicone foi ajustado à cúspide correspondente para se obter a medida inicial da raiz. A superfície oclusal foi desgastada para se padronizar esse comprimento em 19,0 mm, utilizando um disco diamantado (Horico Dental Hopf, Ringleb & Co GmbH & Cie, Berlin, Germany) acoplado a uma peça de mão e a um micro-motor operado a baixa velocidade e sob refrigeração. O comprimento de trabalho (CT) foi estabelecido a 1 mm aquém do FA.

A raiz distal foi seccionada sob refrigeração com um disco diamantado (Horico Dental Hopf, Ringleb & Co GmbH & Cie) e, então, descartada. A raiz mesial foi fixada a um torno de bancada e o canal MV foi instrumentado por um único operador utilizando-se os instrumentos X1 (17/.04) e X2 (25/.06) do sistema ProTaper Next<sup>®</sup> (Dentsply Sirona Endodontics). Os instrumentos foram levados até ao CT, utilizando movimentos de entrada e saída e de pincelamento, acionados pelo motor X-Smart Plus (Dentsply Sirona Endodontics), ajustado para operar com movimento de rotação contínua, 300 rpm e torque de 2 N.cm.

A permeabilidade apical foi confirmada, a cada troca de lima, com uma lima tipo K #10 (Dentsply Sirona Endodontics) e a irrigação foi feita com NaOCl a 2.5% utilizando-se uma seringa hipodérmica e agulha de 30-gauge (Ultradent, South Jordan, UT), totalizando um

volume de 20 mL por raiz.

### **3. Padronização das Amostras**

Após a preparação um cone de guta-percha fine-medium (Odous de Deus, Belo Horizonte, Brasil) ajustado a um diâmetro ISO de ponta de #25 foi inserido no canal MV até à totalidade do CT. Dois sulcos longitudinais foram criados nas faces mesial e distal ao longo de todo o comprimento da raiz na proximidade do canal MV, porém, sem alcançá-lo, utilizando um disco de diamante de 0,08 mm de espessura (Horico Dental Hopf, Ringleb & Co GmbH & Cie) sob visão aumentada (8x) por um microscópio operatório (Stemi 508; Carl Zeiss). Seguidamente, as raízes foram lavadas em água corrente para a remoção de sujidades.

Utilizando um disco diamantado, sob irrigação constante, as superfícies radiculares foram desgastadas com a finalidade de torná-las mais finas, reduzindo, dessa forma, a humidade do espécime e a consequente interferência no processo para a obtenção de imagens em MEVBV (Kato *et al.*, 2016). As raízes foram então incluídas em moldes contendo silicone pesada (Elite HD; Zhemarck, Badia Polesine, Itália) até a junção cimento-esmalte. Após a presa do silicone, uma força vertical foi aplicada com o auxílio de uma espátula #24, para clivar o espécime em duas metades (Figura 2). A parte vestibular do canal MV foi, nessa altura, removida utilizando uma pinça hemostática e confeccionado um sulco longitudinal de 4,0 mm de comprimento, 0,2 mm de largura e 0,5 mm de profundidade numa das paredes do canal, estendendo-se entre os 2-6 mm relativamente ao ápice radicular de acordo com a metodologia de Van der Sluis *et al.* (2010). Ao longo do sulco, foram feitas demarcações, no sentido transversal, a cada milímetro, num total de 5 com o objetivo de criar áreas padronizadas para a obtenção das imagens (Figura 3). As raízes foram lavadas novamente em água corrente durante 1 minuto para a remoção dos detritos.

Ao incluir as raízes num frasco com material elástico, foi possível remontar as duas metades dos espécimes clivados e assim simular um sistema fechado de irrigação e aspiração, além de tornar possível a reutilização dos mesmos 12 espécimes nos diferentes grupos experimentais (Kato *et al.*, 2016).



Figura 2-Clivagem da amostra e remoção da parte vestibular do canal mesio vestibular.

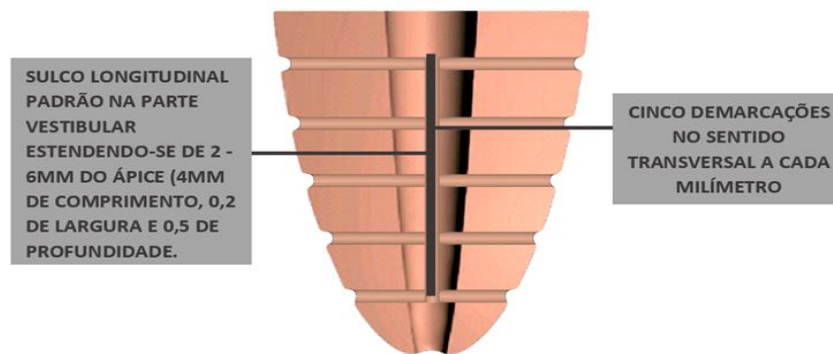


Figura 3- Sulco longitudinal e cinco demarcações no sentido transversal a cada milímetro (autoria própria)

### **i. Grupos controlo negativo**

As raízes foram imersas numa cuba ultrassónica contendo solução de NaOCl 2.5% (3 min.), seguido de ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) 17% (3 min.) e, então, lavados com água destilada (1 min.). A seguir foram secas numa estufa a 80° (3 min.) e analisadas sob MEVBV com um aumento de 1750x. As imagens foram obtidas nas áreas padronizadas para 5 marcações pré-definidas (Figura 4). Após a obtenção das imagens do controlo negativo, as mesmas raízes foram preparadas para o grupo controle positivo.

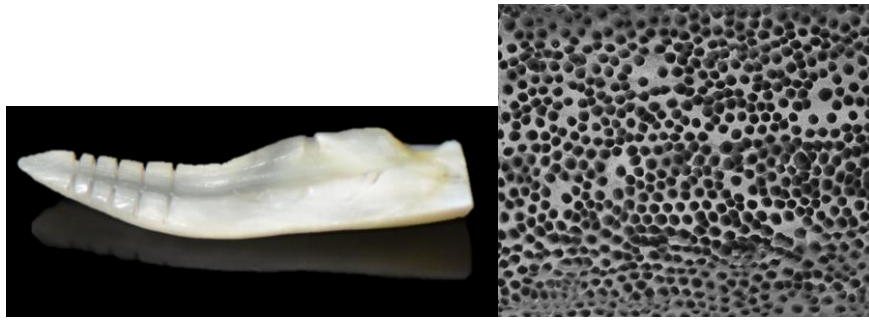


Figura 4- Imagem do grupo controle negativo (sem detritos)

## ii. Grupo controle positivo

Com o auxílio de uma broca esférica # 2 em baixa rotação, a dentina da raiz descartada foi desgastada, coletada e armazenada numa solução de NaOCL 2.5% (5 min.). De seguida, realizou-se um esfregaço dessa massa de dentina na superfície e no interior do sulco com o auxílio de um pincel (Endo Tim; Voco, Cushaven, Germany), simulando uma situação de acumulação de detritos de dentina em áreas irregularidades não instrumentadas durante o preparo (Figura 5). As amostras foram secas e as imagens obtidas como na etapa anterior.



Figura 5- Imagem do grupo controle positivo (com detritos)

## iii. Preparo dos grupos experimentais

Para os dois grupos experimentais, as raízes foram recobertas com a massa de dentina da mesma maneira que a do grupo controle positivo e remontados nos moldes de silicone. A confirmação

do correto encaixe das duas partes foi verificada com a inserção de um cone de guta-percha e posterior radiografia digital tanto no sentido vestibulo-lingual como mesio-distal (Figura 6).

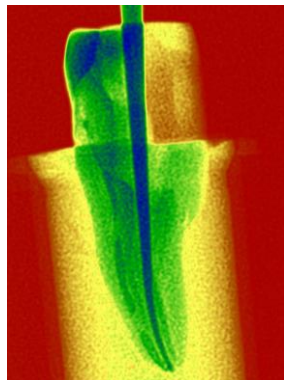


Figura 6 – Radiografia de confirmação do correto encaixe da amostra na mufla de silicone.

#### **iv. Grupo Irrigação Ultrassônica Passiva**

A solução irrigante foi depositada na câmara pulpar e no canal radicular até alcançar o CT por meio de uma agulha de 30-gauge (Ultradent). A Irrigação Ultrassônica Passiva foi realizada como previamente descrita por Van der Sluis *et al.* (2010), utilizando o instrumento Irrisonic E1 (20/0.01) (Helsen Indústria e Comercio Ltda, Santa Rosa de Viterbo, Brasil) acoplado à uma unidade ultrassônica (ENAC; Osada Electric Co, Aichi, Japan) à potência 3, ajustado a 2,0 mm aquém do CT. Inicialmente 5 mL de NaOCl 2.5% foram ativados, seguido da ativação do EDTA 17% (5mL) e, novamente, ativação do NaOCl 2.5% (5mL). Todas as soluções foram renovadas e ativadas por 3 ciclos de 20 segundos. Por fim, realizou-se uma irrigação final com 20 ml de água destilada. Os espécimes foram desmontados, processados e analisados adotando o mesmo procedimento descrito nos grupos controle.

#### **v. Grupo XP- Endo Finisher**

O instrumento XP-F foi ativado com movimentos longitudinais de 7-8 mm de maneira lenta e delicada abrangendo todo o CT seguindo o protocolo de tempo, sequência de ativação dos irrigantes, processamento das raízes e obtenção das imagens como em todos os outros grupos.

#### 4. Critérios de Avaliação

Cada imagem obtida, sob MEVBV, aparelho Phenon ProX (Phenon-World, Eindhoven, Netherlands), um equipamento de bancada com a capacidade de ampliação de 80x a 100.000x, foi codificada em relação ao grupo (controle positivo, controle negativo, PUI e XP-F), ao dente (1 a 12) e ao local da leitura, referindo-se N2, a 2 mm do ápice; N3, a 3 mm do ápice; N4, a 4 mm do ápice; N5, a 5 mm do ápice; N6, a 6 mm do ápice (Figura 7).

A imagens foram inseridas no programa Microsoft Office PowerPoint (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA) em formato de slides e apresentadas a três avaliadores, cegos ao estudo e previamente calibrados, que as classificaram num sistema de pontuação a partir de uma escala ordinal em que os menores valores representaram melhores resultados de limpeza (Gambarini e Laszkiewicz, 2002) como ilustrado na ( Figura 8).

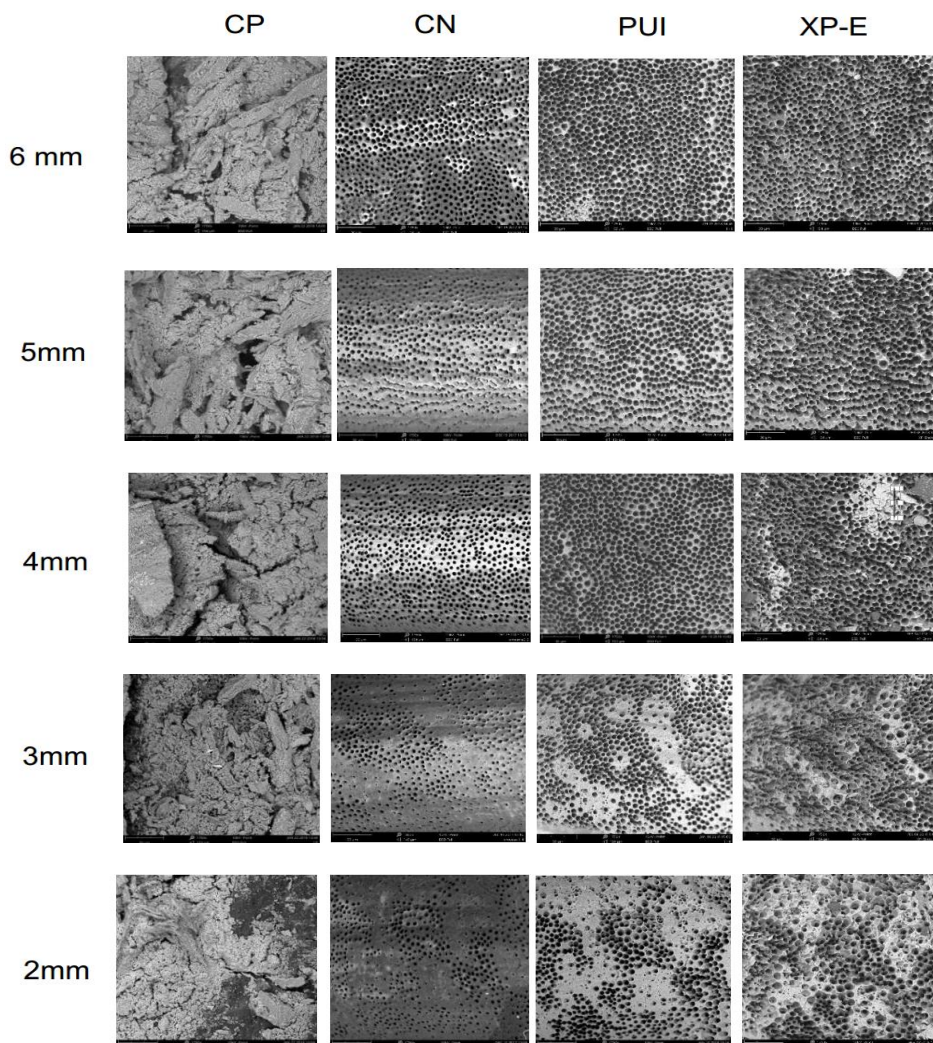


Figura 7- Resultado das imagens obtidas em MEVBV referente ao controle positivo controle negativo e grupos experimentais: PUI, XP-F e local da leitura.

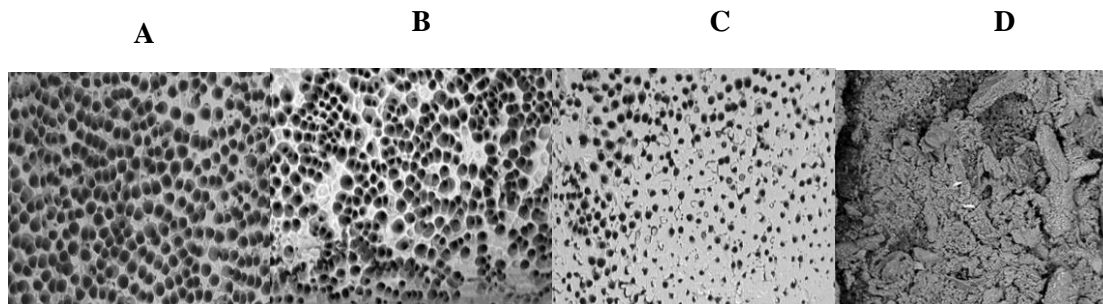


Figura 8- Representação das pontuações utilizada na pesquisa: (A) Pontuação 1: Túbulos abertos sem detritos, (B) Pontuação 2: Túbulos abertos em mais de 50% da área, (C) Pontuação 3: Túbulos abertos em menos de 50% da área, (D) Pontuação 4: túbulos dentinários não visíveis - área totalmente recoberta por detritos.

### 5. Análise estatística

O teste Kappa foi utilizado para avaliar a concordância entre os avaliadores. O teste de Kruskal-Wallis, complementado com o teste de Dunn, foi utilizado para realizar comparações múltiplas das pontuações atribuídas aos grupos de estudo. Todos os cálculos estatísticos foram realizados com o software R (Bell Laboratories, Lucent Technologies, Murray Hill, New Jersey, USA). O nível de significância adotado foi de 5%.

### III RESULTADOS

O nível de concordância entre os examinadores foi forte (Kappa-0,96%). As medianas relativas as pontuações da capacidade de limpeza para os 5 níveis apicais examinados e uma análise estatística comparando as classificações médias e os resultados dos testes Kruskal-Wallis e Dun são apresentados na (Tabela 1).

Houve uma diferença estatisticamente significativa entre o grupo controle positivo e os demais ( $p \leq 0.05$ ). Não houve diferenças significantes entre o grupo controle negativo e os grupos experimentais ( $p \geq 0.05$ ).

Com base nos resultados obtidos, a hipótese nula foi confirmada, demonstrando equivalência entre os sistemas testados.

<b>Grupo</b>	<b>N2</b>	<b>N3</b>	<b>N4</b>	<b>N5</b>	<b>N6</b>
Controle Pos	4.0 <sup>a</sup>	4.0 <sup>a</sup>	4.0 <sup>a</sup>	4.0 <sup>a</sup>	4.0 <sup>a</sup>
Controle Neg	1.0 <sup>b</sup>	1.0 <sup>b</sup>	1.0 <sup>b</sup>	1.0 <sup>b</sup>	1.0 <sup>be</sup>
Grupo PUI	3.0 <sup>ce</sup>	2.0 <sup>ce</sup>	2.0 <sup>ce</sup>	2.0 <sup>ce</sup>	2.0 <sup>cef</sup>
Grupo XP-F	3.0 <sup>de</sup>	2.5 <sup>de</sup>	2.0 <sup>de</sup>	2.0 <sup>de</sup>	2.0 <sup>df</sup>
Kruskal-Wallis	$P < 0.000$	$P < 0.000$	$P < 0.000$	$P < 0.000$	$P < 0.000$

Nota: Letras distintas indicam diferenças estatisticamente significantes (dentro da coluna)

Tabela 1: Mediana das Pontuações do teste Kruskal-Wallis para o estudo e nível radicular examinado complementado pelo teste de Dunn ( $p < 0,05$ ).

#### IV. DISCUSSÃO

A busca por novas técnicas de ativação da solução irrigante é uma linha de pesquisa vasta na Endodontia contemporânea, que têm sido propostas com o objetivo de otimizar a limpeza e a desinfecção em todo o canal radicular, principalmente em áreas confinadas. Diversos estudos (Tay *et al.*, 2010; Kato *et al.*, 2016; Neelakantan *et al.*, 2016) mostraram que o terço apical dos canais é a área que apresenta maior quantidade de detritos aderidos às paredes dentinárias, estando, portanto, a ativação das soluções irrigantes amplamente recomendada. Neste sentido, um sulco longitudinal estendendo-se de 2-6 mm do ápice foi confeccionado e preenchido com detritos, de acordo com metodologia previamente descrita (Van der Sluis *et al.*, 2010). Esta parece ser uma alternativa interessante de simular detritos de dentina acumulados em irregularidades no terço apical de canais radiculares preparados (Kato *et al.*, 2016).

Para simular as condições clínicas, o protocolo foi realizado num sistema fechado de irrigação e aspiração (Haapasalo *et al.*, 2005; Martins *et al.* 2014; Kato *et al.*, 2016; Tay *et al.*, 2010) utilizando canais MV de molares inferiores com curvaturas moderadas devido à ocorrência relativa frequente na prática clínica.

Durante os ensaios pilotos e a experiência, não foi observada nenhuma fratura dos instrumentos utilizados para a ativação do irrigante. Não obstante, é importante ressaltar que para que esses desempenhem adequadamente as suas funções, é fundamental que os canais estejam preparados e alargados (Lee *et al.*, 2004). A lima X2 do sistema ProTaper Next<sup>®</sup> foi utilizada para o preparo final dos canais por apresentar ponta ISO #25, correspondente ao instrumento XP-F. Ao eleger essa lima, também foi possível respeitar o protocolo da PUI selecionado.

No presente estudo, as análises foram realizadas por MEVBV. Este método é considerado não invasivo e não destrutivo pelo fato de não necessitar de procedimentos prévios laboratoriais, como a desidratação total e metalização da amostra, processos necessários em Microscopia Eletrônica de varrimento convencional. Este fato possibilitou a reutilização dos mesmos espécimes em todos os grupos, eliminando assim vieses como variações anatômicas, curvaturas e características da dentina tais como calcificações e espessura (Kato *et al.*, 2016; Perez-Heredia *et al.*, 2006; Schmidt *et al.*, 2015; Simezo *et al.*, 2017). Objetivando a visualização da mesma área e uma comparação direta entre todos os grupos de forma confiável, foram criadas

marcações em locais pré-estabelecidos nas paredes radiculares que possibilitaram a padronização da leitura, tornando assim a avaliação menos subjetiva.

Em estudos recentes (Keskin *et al.*,2017; Wigler *et al.*, 2017), o instrumento XP-F demonstrou resultados semelhantes quando comparado à PUI na limpeza final das paredes radiculares

O protocolo de agitação do irrigante realizado em 3 ciclos de 20 segundos foi igual para todos os grupos e, possivelmente, favoreceu a potencialização do NaOCl e, por conseguinte, um efeito cumulativo na remoção dos detritos aderidos as paredes radiculares (Van der Sluis *et al.*, 2010).

Um fato observado durante o estudo foi um grau de erosão causado nas paredes dentinárias após o uso dos sistemas de ativação do irrigante em dois espécimes. Entretanto, esses resultados foram condizentes com outros estudos, nos quais foi descrito que o uso alternado de agentes irrigantes e a agitação das soluções após o preparo dos canais pode causar erosão dentinária (Çalt e Serper, 2002; Mai *et al.*,2010; Sen *et al.*,2009; Simezo *et al.*,2017). Além disso, a própria reutilização dos mesmos espécimes nos diferentes grupos pode ter favorecido a erosão observada, o que pode ser considerado uma limitação do estudo.

## V. CONCLUSÃO

Baseado nos resultados obtidos neste estudo, conclui-se que:

1- As duas técnicas de irrigação estudadas foram equivalentes na capacidade de remoção de “smear layer” das paredes canulares.

2- A utilização do MEVBV demonstrou ser eficaz, possibilitando a visualização da mesma amostra, em várias etapas distintas, tornando assim, possível e comparável a avaliação pré e pós-procedimentos experimentais

## BIBLIOGRAFIA

Andrade-Junior, C.V., *et al.* (2016). Efficacy of a new activation device in irrigant penetration into simulated lateral canals. *Eur Endod J*, 1(1), pp. 1-4.

Arias-Moliz, M.T., *et al.* (2009). *Enterococcus faecalis* biofilms eradication by root canal irrigants. *J Endod*, 35(5), pp. 711-4.

Azim, A.A., *et al.* (2016). Efficacy of 4 irrigation protocols in killing bacteria colonized in dentinal tubules examined by a novel confocal laser scanning microscope analysis. *J Endod*, 42(6), pp. 928-934.

Bao, P., *et al.* (2017). In vitro efficacy of XP-endo Finisher in 2 different protocols on biofilm removal from apical root canals. *J Endod*, 43(2), pp. 321-325.

Boutsioukis, C., *et al.* (2010). The effect of needle-insertion depth on the irrigant flow in the root canal: evaluation using an unsteady computational fluid Dynamics model. *J Endod*, 36(10), pp.1664-1668.

Boyde, A. e Stewart, A. G. (1963). Scanning electron microscopy of the surface of developing mammalian dental enamel. *Nature*, 198(4885), p. 1102.

Bryce, G., *et al.* (2017). The efficacy of supplementary sonic irrigation using the EndoActivator® system determined by removal of a collagen film from an ex vivo model. *Int Endod J*, 51(4), pp. 489-497.

Bueno, C.E.S. e Pelegrine, R.A. (2017). Métodos para potencializar a ação dos irrigantes no sistema de canais radiculares. In: Bueno, C.E.S. e Pelegrine, R.A. (2017). *Excelência em Endodontia Clínica*. 1º ed. São Paulo: Quintessence Editora, pp. 173-179.

Busquim, S., *et al.* (2014). Microcomputed tomography evaluation of long-oval canal preparation using reciprocating of rotatory systems. *Int Endod J*, 48(10), pp. 1001-1006.

Çalt, S. e Serper, A., *et al.* (2002). Time dependent effects of EDTA on dentin structures. *J Endod*, 28(1), pp. 17-19.

Castagna, F., *et al.* (2013). Effect of passive ultrasonic instrumentation as a final irrigation protocol on debris and smear layer removal--SEM analysis. *Microsc Res Tech*, 76(5), pp. 496-502.

De Deus, G., *et al.* (2011). Critical appraisal of published smear layer-removal studies: methodological issues. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 112(4), pp. 531-43.

Dunavant, T.R., *et al.* (2006). Comparative evaluation of endodontic irrigants against *Enterococcus faecalis* biofilms. *J Endod*. 32(6), pp.527-531.

Dornelles-Morgental, R., *et al.* (2011). Antibacterial efficacy of endodontic irrigating solutions and their combinations in root canals contaminated with *Enterococcus faecalis*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 112(3), pp. 396-400.

Estevez, R., *et al.* (2017). Effect of Passive Ultrasonic Activation on Organic Tissue Dissolution from Simulated Grooves in Root Canals Using Sodium Hypochlorite with or without Surfactants and EDTA. *J Endod*, 43(11), pp. 1161-1165.

Fornaril, V.J., *et al.* (2010). Histological evaluation of the effectiveness of increased apical enlargement for cleaning the apical third of curved canals. *Int Endod J*, 43(11), pp. 988-994.

Gambarini, G. e Laszkiewicz, J. (2002). A scanning electron microscopic study of debris and smear layer remaining following use of GT rotary instruments. *Int Endod J*, 35(5), pp. 422-427.

Grossman, L.I. (1988). *Endodontic Practice*. 10 ed. Philadelphia: Lea and Febiger, p. 279.

Guimarães, L., *et al.* (2017). Preparation of oval-shaped canals with TRUShape and Reciproc systems: a micro-computed tomography study using contralateral premolars. *J Endod*, 43(6), pp. 1018-22.

Gutarts, R., *et al.* (2005). In vivo debridement efficacy of ultrasonic irrigation following hand-rotary instrumentation in human mandibular molars. *J Endod*, 31(3), pp. 166-70.

Haapasalo, M., *et al.* (2005). Eradication of endodontic infection by instrumentation and irrigation solutions. *Endod Topic*. 10(1), pp. 77-102.

Haapasalo, M., *et al.* (2010). Irrigation in Endodontics. *Dent Clin North Am*, 54(2), pp. 291-312.

Haapasalo, M., *et al.* (2014). Irrigation in Endodontics. *Br Dent J*, 216(6), pp. 299-303.

Hulsmann, M., *et al.* (2003). Chelating agents in root canal treatment: mode of action and indications for their use. *Int Endod J*, 36(12), pp. 810-30.

Kato, A.S., *et al.* (2016). Investigation of the efficacy of passive ultrasonic irrigation versus irrigation with reciprocating activation: an environmental scanning electron microscopic study. *J Endod*, 42(4), pp.659-663.

Kaya, S., *et al.* (2011). Evaluation of radicular dentin erosion and smear layer removal capacity of Self- Adjusting File using diferente concentrations of sodium hypochlorite as an initial irrigant. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 112(4), pp. 524-30.

Keskin, C., *et al.* (2017). Efficacy of XP-endo Finisher file in removing calcium hydroxide from simulated internal resorption cavity. *J Endod*, 43(4), pp.126-30.

Lee, S.J., *et al.* (2004). The effectiveness of syringe irrigation and ultrasonics to remove debris from simulated irregularities within prepared root canal walls. *Int Endod J*, 37(10), pp.672-678.

Leoni, G.B., *et al.* (2017). Ex vivo evaluation of four final irrigation protocols on the removal of hard-tissue debris from the mesial root canal system of mandibular first molars. *Int Endod J*, 50(4), pp. 398-406.

Lopes, H. e Siqueira, J. (2010). *Endodontia – Biologia e Técnica*. Terceira edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan Ltda.

Mader, C.L., *et al.* (1984). Scanning elétron microscopic investigation of the smeared layer on the root canal walls. *J Endod*, 10(10), pp. 447-83.

Mai, S., *et al.* (2010). Differential aggressiveness of ethylenediamine tetracetic acid in causing canal wall erosion in the presence of sodium hypochlorite. *J Dent*, 38(3), pp. 201-206.

Mancini, M., *et al.* (2009). A comparative study of smear layer removal and erosion in apical intraradicular dentine with three irrigating solutions: a scanning electron microscopy evaluation. *J Endod*, 35(6), pp. 900-903.

- Martins, J., *et al.* (2014). Effectiveness of final irrigant protocols for debris removal from simulated canal irregularities. *J Endod*, 40(6), pp. 2009-2014.
- McComb, D. e Smith, D.C. (1975). A preliminary scanning electron microscopic study of root canals after endodontic procedures. *J Endod*, 1(7), pp. 238-242.
- Nair, P.M., *et al.* (2005). Microbial status of apical root canal system of human mandibular first with primary apical periodontitis after “one visit” endodontic treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 99(2), pp. 231-52
- Neelakantan, P., *et al.* (2016). Histologic assessment of debridement of the root canal isthmus of mandibular molars by irrigant activation techniques ex vivo. *J Endod*, 42(8), pp. 1268-1272.
- Niu, W., *et al.* (2002). A scanning electron microscopic study of dentinal erosion by final irrigation with EDTA and NaOCl solutions. *Int Endod J*, 35(11), pp. 934-939.
- Perez-Heredia, M., *et al.* (2006). The effectiveness of different acid irrigating solutions in root canal cleaning after hand and rotary instrumentation. *J Endod*, 32(10), pp. 993–997.
- Peters, O.A. e Barbakow, F. (2000). Effects of irrigation on debris and smear layer on canal walls prepared by two techniques: a scanning electron microscopic study. *J Endod*, 26(1), pp. 6-1.
- Peters, A.O., *et al.* (2001). Changes in root canal geometry after preparation assessed by high-resolution computed tomography. *J Endod*, 27(1), pp. 1-6.
- Qian, W., *et al.* (2011). Quantitative analysis of the effect of irrigant solution sequences on dentin erosion. *J Endod*, 37(10), pp. 1437-41.
- Retamozo, B., *et al.* (2010). Minimum contact time and concentration of sodium hypochlorite required to eliminate *Enterococcus faecalis*. *J Endod*, 36(3), pp. 520-523.
- Roças, I.N. e Siqueira J.F. (2011). Comparison of the IN Vivo Antimicrobial Effectiveness of Sodium Hypochlorite and Chlorhexidine Used as Root Canal Irrigants: A Molecular Microbiology Study. *J Endod*, 37(2), pp. 43-50.
- Safavi, K.E. e Spangberg, L.S. (2009). Canal dentinal tubule disinfection. *J Endod*, 16(5), pp. 207-210.

Schmidt, T.F., *et al.* (2015). Effect of ultrasonic activation of irrigants on smear layer removal. *J Endod*, 41(8), pp. 1359-1363.

Sen, B.H., *et al.* (2009). The effect of different concentrations of EDTA on instrumented root canal walls. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 108(4), pp. 622-627.

Silva, E.J.N.L., *et al.* (2018). Effectiveness of XP-endo Finisher and XP-endo Finisher R in removing root filling remnants: a micro-CT study. *Int Endod J*, 51(1), pp. 86-91.

Simezo, A.P., *et al.* (2017). Comparative analysis of dentinal erosion after passive ultrasonic irrigation versus irrigation with reciprocating activation: An ESEM study. *J Endod*, 43(1), pp. 141-146.

Schneider, S.W. (1971). A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 32(2), pp. 271-275.

Sobhani, O.E., *et al.* (2010). The effect of irrigation time, root morphology and dentine thickness on tooth surface strain when using 5% sodium hypochlorite and 17% EDTA. *Int Endod J*, 43(3), pp.190-199,

Solana, C., *et al.* (2017). Antibiofilm Activity of Sodium Hypochlorite and Alkaline Tetrasodium EDTA Solutions. *J Endod*, 43(12), pp. 2093–2096.

Tay, F.R., *et al.* (2010). Effect of vapor lock on root canal debridement by using a side-vented needle for positive-pressure irrigant delivery. *J Endod*, 36(4), pp. 745-50..

Turkaydin, D., *et al.*(2017).Efficacy of XP-Endo Finisher in the Removal of Triple Antibiotic Paste from Immature Root. *J Endod*, 43(9), pp.1528-1531,.

Van der Sluis, L., *et al.* (2010). Study on the influence of refreshment/activation cycles and irrigants on mechanical cleaning efficiency during ultrasonic activation of the irrigant. *J Endod*, 36(4), pp. 737-40.

Walmsley, A.D. e Williams, A.R. (1989). Effects of constraint on the oscillatory pattern of endosonic files. *J Endod*, 15(5), pp. 189-94.

Wigler, R., *et al.* (2017). Efficacy of XP-endo Finisher files in the removal of calcium hydroxide paste from artificial standardized groove in the apical third of oval root canals. *Int Endod J*, 50(7), pp. 700–5.

Wu, L., *et al.* (2012). Comparison of the effect of four decalcifying agents combined with 60°C 3% sodium hypochlorite on smear layer removal. *J Endod*, 38(3), pp. 381-384.

Yaylali, I.E., *et al.* (2015). Ultrasonically activated irrigation to remove calcium hydroxide from apical third of human root canal system: a systematic review of in vitro studies. *J Endod*, 41(10), pp. 1589-99.

Yeung, W., *et al.* (2014). Assessment of smear layer removal protocols in curved root canals. *Aust Endod J*, 40(2), pp. 66-71.

Zeev, R. D. (1980). Chelation in root canal therapy. *Oral Sugery, Oral Medicine, Oral pathology*, 49(1), pp. 64-74.

Zehnder, M., *et al.* (2005). Chelation in root canal therapy reconsidered. *J Endod*, 31(11), pp.817-820.

## **ANEXOS**

Anexo I - Aprovação emitida pela Comissão de Ética da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa.

Anexo II - Descrição dos materiais requeridos e utilizados na pesquisa.

Anexo III - Termo de consentimento livre e esclarecido.

## ANEXO I - Parecer da Comissão de Ética da UFP relativo ao projeto proposto para obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária



Universidade Fernando Pessoa  
www.ufp.pt

Exma. Senhora  
Prof. Doutora Sandra Gavinha  
Directora da FCS

Porto, 30 de Maio de 2019

Exma. Senhora Prof. Doutora,

A Comissão de Ética, depois de apreciado o projeto de investigação de Erika Cristina Pereira, intitulado "Análise comparativa in vitro entre irrigação ultrassónica passiva e XP-Endo Finisher®", realizado no âmbito do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, considera o estudo pertinente com o título e objetivos concordantes.

A Comissão de Ética aprova o estudo, tal como foi submetido, dado que cumpre os requisitos éticos e deontológicos exigidos.

Com os melhores cumprimentos.

A Presidente da  
Comissão de Ética da UFP

  
Susana Teixeira Magalhães

*Deo eo a alwa*  
*[Handwritten signature]*  
*2019*



Fundação Ensino e Cultura "Fernando Pessoa"

UFP, 161 017 602 - Reg. Comercial nº 26 Conservatória do Registo Comercial do Porto  
REITORIA - [Faculdade de Ciências Humanas e Sociais] - [Faculdade de Ciência e Tecnologia] Praça 9 de Abril, 345 - 4249-004 Porto - Portugal - T. +351 22 507 1300 - F. +351 22 550 8269 - geral@ufp.pt  
[Faculdade de Ciências da Saúde] - [Escola Superior de Saúde] R. Carlos da Maia, 296 - 4200-150 Porto - Portugal - T. +351 22 507 4630 - F. +351 22 507 4637 - R. Delfim Maia, 334 - 4200-253 Porto - Portugal  
T. +351 22 509 6371 - geral@esde.ufp.pt UNIDADE de Ponte de Lima - Casa da Garriga - R. Conde de Brilhantes - 4990-078 Ponte de Lima - Portugal - T. +351 238 741 026 - F. +351 238 741 412 - geral@ufp.pt

## ANEXO II - Descrição dos materiais requeridos e utilizados na pesquisa

<b>Material</b>	<b>Fabricante</b>	<b>Origem</b>
12 Dentes molares inferiores	Clínica Particular: Núcleo	Brasil
Lima tipo K #10	Dentsply Sirona Endodontics	Suíça
Broca tronco-cônica	KG Sorensen Ind. Com	Brasil
ProTaper Next (X1e X2)	Dentsply Sirona Endodontics	Suíça
Guta percha FineMedium	Odos de Deus	Brasil
Ponta papel absorvente	Odos de Deus	Brasil
Microscópio clínico Stein 508	Carl Zeiss	Alemanha
Disco de aço 0.08	Horiko Inc	Alemanha
Silicone pesada	Elite HD	Itália
Hipoclorito de sódio	F&A Labor Farmacêutico	Brasil
EDTA	F&A Labor Farmacêutico	Brasil
Água Destilada	F&A Labor Farmacêutico	Brasil
Agulha 30 gauge	Ultradent	Estados Unidos
Microscópio de Varrimento de Baixo Vácuo	Phenom-Word	Holanda
Pincel Single Tim	Voco, Cuxhaven	Alemanha
Ponta Irrisonic	Helsen Indústria e Comercio Ltda.	Brasil
Micromotor elétrico	X-Smart Plus	Suíça
Microsoft®OfficePowerPoint	Microsoft Corporation	Estados Unidos
XP Endo finisher	FKG Dentaire	Suíça

### **ANEXO III - Termo de consentimento livre e esclarecido**

#### **Termo de consentimento livre e esclarecido**

O Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa sobre a “Análise comparativa in vitro entre irrigação ultrassônica passiva e XP-Endo Finisher®”. Para tanto, pedimos a sua autorização para a coleta, o depósito, o armazenamento, a utilização e descarte do material biológico humano do seu “Dente”. Nessa pesquisa, pretendemos “Avaliar “in vitro” a efetividade da Irrigação Ultrassônica Passiva e XP-Endo, na limpeza final das paredes radiculares em níveis pré-estabelecidos, através de uma metodologia utilizando microscopia eletrônica de varredura MEVBV. Para esta pesquisa, adotaremos os seguintes procedimentos: Os dentes serão armazenados em uma solução de timol à 0,1% até o início da pesquisa. Os dentes serão acessados, instrumentados e irrigados com uma solução de Hipoclorito de Sódio 2,5% (essa solução é a mais comumente usada durante o procedimento de limpeza química endodôntica). Uma das raízes do dente será removida, e apenas uma será utilizada na pesquisa. Após o preparo, será criado nessa raiz, dois sulcos com um disco de aço, em toda sua extensão, observando o procedimento através de um microscópio. Será feito um desgaste em toda a área externa da raiz com uma broca, deixando as paredes mais finas. Os dentes serão colocados em uma massa de silicone pesada e a raiz, separada em duas metades. Com um disco diamantado, um outro sulco longitudinal será realizado na parede interna do canal se estendendo de 2-6 mm do final do dente. Cinco marcações com um disco diamantado serão criadas. A amostra será coberta por *smear layer*, e serão utilizados 2 dispositivos diferentes na limpeza final radicular. Após o procedimento, essa, será avaliada através de um microscópio, observando e comparando a efetividade da limpeza de cada dispositivo. O dente utilizado, ficará arquivado sob minha responsabilidade por um período máximo de 10 (dez) anos. A pesquisa contribuirá para comparar as técnicas atuais de irrigação endodôntica, avaliando a eficácia na limpeza e desinfecção dos canais radiculares. Para participar deste estudo o Sr. (a) não terá nenhum custo nem receberá qualquer vantagem financeira. O Sr. (a) terá o esclarecimento sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar e a qualquer tempo e sem quaisquer prejuízos, pode retirar o consentimento de guarda e utilização do material biológico armazenado no Biorrepositório, valendo a desistência a partir da data de formalização desta. A sua participação é voluntária, e a recusa em participar ou não, não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que o Sr. (a) é atendido (a) pelo

pesquisador, que tratará a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os resultados obtidos pela pesquisa, a partir de seu material biológico, estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. O (A) Sr. (a) não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar. Este termo de consentimento se encontra impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável, no Consultório Odontológico, e a outra será fornecida ao Sr. (a). Os dados, materiais e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período máximo de 10(dez) anos e após esse tempo serão destruídos. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos. Eu, \_\_\_\_\_, portador do documento \_\_\_\_\_, fui informado (a) dos objetivos da pesquisa “Análise comparativa in vitro entre irrigação ultrassônica passiva e XP-Endo Finisher®”, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim desejar. Declaro que concordo em participar desta pesquisa, (e de outras que possam futuramente serem realizadas com o meu material biológico coletado). Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas. Lagoa Dourada, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

Assinatura do participante Nome: Data:

Responsável: Erika Cristina Pereira