

Maria do Rosário Filipe da Costa

**Análise comparativa "*in vitro*" de extrusão apical de detritos por diferentes ligas de instrumentação endodôntica.**

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade Ciências da saúde

Porto, 2017



Maria do Rosário Filipe da Costa

**Análise comparativa "*in vitro*" de extrusão apical de detritos por diferentes ligas de  
instrumentação endodôntica.**

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade Ciências da saúde

Porto, 2017

Maria do Rosário Filipe da Costa

**Análise comparativa "*in vitro*" de extrusão apical de detritos por diferentes ligas de instrumentação endodôntica.**

*Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa  
como parte dos requisitos para obtenção do grau de  
Mestrado Integrado em Medicina Dentária*

Atestando a originalidade do trabalho,

---

(Rosário Costa)

## Resumo

**Introdução:** O completo desbridamento da polpa é crítico para o sucesso endodôntico. No entanto, durante o processo de instrumentação, podem ser extruídos detritos pelo Forâmen Apical, provocando assim, inflamação pós-operatória e falha do tratamento. Pretende-se com este estudo “*in vitro*” quantificar e comparar a quantidade da extrusão de detritos produzidos pelas diferentes gerações de sistemas de instrumentação Protaper e limas manuais K-*files*.

**Métodos:** A pesquisa foi realizada numa amostra composta por 80 dentes monocanales, aleatoriamente distribuídos por 4 grupos (n=20), de acordo com a técnica de instrumentação utilizada: ProTaper Universal®, Protaper Gold®, Limas K® e ProTaper NEXT® (Dentsply Maillefer, Suíça).

Os detritos extruídos pelo Forâmen Apical foram coletados por Tubos de Eppendorf. Foram obtidos 3 pesos consecutivos para cada tubo e a diferença de média inicial e final foi calculada.

Os dados obtidos foram analisados com os testes *ANOVA* e *Game-Howell* a fim de se poder comparar as diferentes técnicas de instrumentação em análise.

**Resultados:** As médias dos detritos produzidos pelas ProTaper Next são significativamente menores que os produzidos pelas ProTaper Universal e Gold. As Limas K não apresentam diferenças significativas entre as outras técnicas avaliadas (p<0,05).

**Conclusão:** Independentemente do sistema de instrumentação utilizado, a extrusão apical de detritos verificou-se em todas as técnicas avaliadas. As ProTaper Next produziram significativamente menor extrusão de detritos em comparação com as ProTaper Universal e Gold

**Palavras-Chave:** “endodontic”, “instrumentation”, “mechanical instrumentation”, “apical extrusion”, “debris extrusion”, “Ni-Ti”, “M-Wire” e “Gold-Wire”.

## **Abstract**

**Introduction:** The complete debridement of the root canal is critical to endodontic success. However, during the process of instrumentation process, debris can be extruded by Apical Foramen, provoking postoperative inflammation and treatment failure. This project pretends to perform an “in vitro” study to quantify and compare the amount of extrusion of debris through the apical foramen produced by different instrumentation systems.

**Methods:** The research will be performed on a sample of 80 monocal teeth, randomly distributed in 4 groups (n = 20), according to the instrumentation technique used: ProTaper Universal®, Protaper Gold®, K-Files ® and ProTaper NEXT® (Dentsply Maillefer, Switzerland).

The debris extruded by Apical Foramen was collected by Eppendorf Tubes. Three consecutive weights were obtained for each tube and the initial and final mean difference was calculated.

The data will be collected in Microsoft Excel tables and then statistically analyzed with the testes *ANOVA* and *Games-Howell* in order to be able to compare the different between the test groups.

**Results:** The averages of the debris produced by ProTaper Next are significantly lower than those produced by ProTaper Universal and Gold. The K limes did not present significant differences among the other techniques evaluated ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** Regardless of the instrumentation system used, the apical extrusion of debris was verified in all techniques analyzed. ProTaper Next produced significantly less debris compared to ProTaper Universal and Gold.

**Key Words:** “endodontic”, “instrumentation”, mechanical instrumentation”, “apical extrusion”, “debris extrusion”, “Ni-Ti”, “M-Wire” and “Gold-Wire”.

## **Dedicatória**

Este projeto é dedicado ao meu avô Henrique que, por circunstâncias da vida, não pode ver a sua neta mais velha e a menina que ele criou e educou, tornar-se em mulher, num curso que ela adora e a formar-se com distinção. Espero ser o orgulho do teu legado Bu, estarás sempre na minha memória.

Aos meus pais por todo o apoio incondicional, educação e por terem permitido seguir os meus sonhos. Sei que nem sempre foi fácil mas mostraram-me o caminho a seguir e permitiram que crescesse ao meu ritmo.

Ao meu maninho por me tornar mais forte, por toda a proteção à sua maneira, por me saber animar mesmo quando parecia impossível e por me dar cabo da cabeça. Adoro-te e vou sempre precisar de ti.

A todos os meus amigos que me apoiaram ao longo desta jornada. Obrigada pelo companheirismo, amor e memórias mais loucas.

Na minha opinião o que deixamos nesta vida são as memórias que ficam nos que nos amam, pelas recordações que provocamos. A todas estas pessoas, de alguma maneira deixaram um pouquinho delas comigo, espero também ter tido o mesmo impacto nelas.

*“O valor das coisas não está no tempo que elas duram, mas na intensidade com que acontecem. Por isso, existem momentos inesquecíveis, coisas inexplicáveis e pessoas incomparáveis.”*

*Fernando Pessoa*

## **Agradecimentos**

Agradeço particularmente ao meu mentor, Prof. Duarte Guimarães, por me ter ensinado todos estes anos a arte da Endodontia, pela sua orientação neste trabalho e o seu contributo na vida académica e profissional. E por todos os dias me obrigar a dar o melhor de mim em qualquer situação que a vida me espere.

Também gostaria de gratificar a coorientadora, Prof.<sup>a</sup> Ana Teles, por toda a ajuda e pela recetividade demonstrada na realização da parte laboratorial desta investigação.

À Prof.<sup>a</sup> Conceição Manso, um grande obrigado pela disponibilidade, auxílio e toda a orientação que me forneceu quer na elaboração da análise estatística quer na organização da estrutura da tese.

Um especial obrigado a todas as pessoas que me ajudaram de alguma forma a concretizar este projeto, a sua disponibilidade e apoio de que tanto precisava.

Agradeço também a esta grande instituição, a todos os docentes e funcionários, que me acompanharam na vida académica. Foram uma grande ajuda na minha formação.

Não trocava estes 5 anos de aprendizagem e crescimento pessoal por mais nenhum local.

## Índice

Índice de ilustrações .....	Pág. X
Índice de tabelas .....	Pág. XI
Glossário de abreviaturas .....	Pág. XII
I.-Introdução .....	Pág.1
II.- Desenvolvimento .....	Pág.4
1. Materiais e Métodos .....	Pág.4
1.1.Materiais .....	Pág.4
1.2.Seleção dos dentes .....	Pág.4
1.3.Pesagem inicial .....	Pág.5
1.4.Preparação dos Espécimes .....	Pág.5
1.5.Instrumentação Canalar .....	Pág.6
1.5.1. Protaper Universal®.....	Pág.6
1.5.2. Protaper Gold® .....	Pág.7
1.5.3. Limas K .....	Pág.7
1.5.4. Protaper Next® .....	Pág.7
1.6.Pesagem Detritos .....	Pág.8
1.7.Dados Estatísticos .....	Pág.8
III.- Resultados .....	Pág.9
IV.- Discussão .....	Pág.11
V.- Conclusão .....	Pág.14
VI.- Bibliografia	
Anexos	

## **Índice de Ilustrações**

**Ilustração 1** – Aprovação da Comissão de Ética

**Ilustração 2** – Tubos de Eppendorf numerados

**Ilustração 3** – Pesagem inicial dos TdE

**Ilustração 4** – Aparato Modificado de Moyers e Montgomery

**Ilustração 5** – Colocação na estufa dos TdE

**Ilustração 6** – TdE após a evaporação do líquido

## **Índice Tabelas**

**Tabela 1** – Resultados análise Games-Howell ..... Pág.9

**Tabela 2** - Comparação das médias observadas das diferentes técnicas ..... Pág.10

**Tabela 3** – Dimensões ISO Limas utilizadas

**Tabela 4** – Comprimentos trabalho dos dentes da amostra

**Tabela 5** – Teste de efeito entre técnicas de Instrumentação

**Tabela 6** – Diagrama das amplitudes e médias observadas no estudo

## **Glossário de abreviaturas**

%- Percentagem

ADA – American Dental Association

ANSI – American National Standards Institute

CA – Cavidade de Acesso

CR – Canal Radicular

CT – Comprimento de Trabalho

FA – Forâmen Apical

FDI – Fédération Dentaire Internationale

ISO – International Standards Organization

mm – Milímetros

NaOCl – Hipoclorito de sódio

NiTi – Níquel-Titânio

Pág. – Página

RX – Raio X

Rpm – Rotações por minuto

TC-106JWG-1 – Technical Committee 106 Joint Working Group

TdE – Tubo de Eppendorf

TE – Tratamento Endodôntico

PTU- Protaper Universal

PTN – Protaper Next

PTG- Protaper Gold

## I. Introdução

A Endodontia é a área da Medicina Dentária que está encarregue do estudo e do tratamento da polpa dentária humana e dos tecidos periapicais, definida como tal pelo Dr. Harry B. Johnston (Rao, 2009).

O tratamento endodôntico (TE) começou a ser desenvolvido e aplicado no fim do século XIX e início do século XX e tem dado à Medicina Dentaria a capacidade de manter um dente que apenas a algumas décadas atrás seria extraído sem hesitação. (Shaheen Aboobaker et. alli. 2015)

O TE é assim composto por várias etapas individuais, intimamente ligadas, que têm como objetivo final, a limpeza, desinfecção e obturação correta do sistema de canais radiculares; promovendo desse modo o retorno à normalidade ou a preservação da saúde dos tecidos apicais e periapicais, bem como devolver a estética e função do dente (Alper Kustarci et al. 2008).

A taxa de sucesso do tratamento do canal radicular varia de 31% a 96%. O completo desbridamento do canal radicular é crítico para melhorar o sucesso endodôntico. No entanto, a instrumentação, soluções de irrigação e detritos (que contêm tecido necrótico, micro-organismos, fragmentos pulpare e dentina) podem ser extruídos a partir do espaço do sistema de canais radiculares para a região periapical, provocando assim, inflamação pós-operatória e falha do TE. (Sibel Koçak, 2013)

Apesar de todas as técnicas de instrumentação parecerem forçar a extrusão de conteúdo intracanal pelo ápice, a quantidade pode variar de acordo com as técnicas de preparação. Atualmente a maioria das técnicas utilizam instrumentos de NiTi com tratamento térmico, que devido a sua elasticidade, facilitam a preparação do canal.

O desenvolvimento do Nitinol, uma liga composta de níquel-titânio, demonstrou grandes avanços na confecção dos instrumentos endodônticos face ao aço inoxidável utilizado no passado. Uma vez que sendo um material super elástico, a aplicação de *stress* (força de deformação medida numa determinada área) não resulta numa distorção proporcional; possui, assim, uma memória de forma (capacidade de voltar ao formato original após ser deformada).

Em comparação de diferentes sistemas mecânicos, foram observadas diferenças na extrusão de detritos. Diversos autores pensam que esta será causada por diferenças na seção transversal e

*design* da lâmina de corte, conicidade, tipo de ponta, configuração, conceitos de uso, flexibilidade, liga, número de limas utilizadas, cinemática, e eficácia de corte.(Kirchhoff, Fariniuk, & Mello, 2015)

Limas K, produzidas em massa pela Kerr no início do século XIX, é o instrumento mais antigo. É útil para a penetração e alargamento do sistema de canais radiculares. Trabalham primeiramente por compressão e realizam o corte da dentina das paredes do canal. Estas limas tanto são construídas a partir de pirâmides de metal quadradas como triangulares torcidas sobre o seu eixo, dependendo do seu tamanho ISO e do fabricante (Weine 1991).

O sistema ProTaper é baseado num único conceito e composto por três instrumentos *shaping files* e cinco *finishing files*. Foram projetados pelos Drs. Cliff Ruddle, John West e Pierre Machtou. (Cohen & Hargreaves, 2007)

Com uma secção transversal semelhante a uma lima K, as limas ProTaper Universal® (PTU) apresentam superfícies de corte agudas e sem superfícies radiais e que completam uma forma triangular entre si mas as suas paredes são convexas. O sistema é composto por duas limas de modelação (S1 e S2) - conicidade progressiva, empregues para modelar o corpo do canal-, uma auxiliar (Sx) e cinco limas de acabamento (F1, F2, F3, F4 e F5) - regularizar as variações de diâmetros das secções transversais, empregues para o preparo apical para obter uma conicidade adequada. (Moreira,Edson; Lopes, Hélio, 2016)

As limas ProTaper Gold® (PTG) têm o mesmo design que as PTU com uma geometria de secção triangular convexa e conicidade múltipla, mas oferecem maior flexibilidade, diminuindo a fricção rotacional entre a folha da lima e a dentina. As limas de conformação pré-alargam os canais e são concebidas para utilização com técnica de escovagem. O desenho de ponta não cortante permite que cada instrumento siga de forma segura a porção de canal já instrumentada e a pequena área plana da ponta melhora a capacidade de encontrar o seu percurso através do tecido mole e dos resíduos. (Maillefer Instruments Holding Sàr, 2016)

O sistema rotatório ProTaper Next® (PTN) é composto por um conjunto de instrumentos concebidos com conicidade variável e uma secção transversal retangular, que gera um efeito *swaggering* ao longo de sua ponta ativa. Espera-se que todos os instrumentos sigam passivamente o canal até ao comprimento de trabalho. Estes instrumentos são fabricados com um material M-Wire® NiTi, que confere à lima mais flexibilidade e maior resistência à fadiga

face ao NiTi convencional. Com a ajuda desta nova tecnologia de *design*, estas limas são capazes de maior de movimento (ondulante) no interior do canal. (DENTSPLY Maillefer, 2012)

É consensual entre os diversos autores que a extrusão de detritos é inevitável durante a instrumentação do canal radicular e uma metodologia que evita completamente este fenómeno ainda não foi desenvolvida. No entanto, alguns sistemas podem extrair menos detritos do que outros. (Kirchhoff et al., 2015)(De-Deus et al., 2015)

Considerando esta premissa, o objetivo deste estudo, que pretende quantificar e comparar os detritos extruídos pelo forâmen apical após preparação de canais radiculares em dentes monocanales humanos extraídos usando técnicas de instrumentação manual e rotatórias: Sistema limas K®, Sistema ProTaper Universal®; Sistema ProTaper NEXT® e Sistema Protaper Gold® (Dentsply Maillefer, Suíça).

Foram formuladas as seguintes hipóteses nulas de estudo: todos os sistemas de instrumentação provocam a mesma quantidade de extrusão apical de detritos; os detritos apicais não serão produzidos por todos os sistemas; a extrusão de detritos pelo forâmen apical é influenciada pelo sistema de instrumentação utilizado e conseqüentemente pelo tipo de liga.

Efetuuou-se uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados primárias, PubMed, RCAAP, B-on, Embase, SciELO, inserindo como palavras-chave: “endodontic”, “instrumentation”, “mechanical instrumentation”, “apical extrusion”, “debris extrusion”, “Ni-Ti”, “M-Wire” e “Gold-Wire”.

Foram assim pesquisados, no período de novembro 2016 a fevereiro 2017, artigos científicos publicados nos últimos 15 anos, num total de 200 artigos. Foram escolhidos apenas 40 artigos; ficaram incluídos os que abordassem o tema do estudo e excluídos os sem acesso para consulta e sem relevância para a problemática em estudo.

## II. Desenvolvimento

### 1. Materiais e métodos

#### 1.1. Materiais

Álcool; Agulha irrigação (Becton, Dickinson and Company Limited, lote- 130721, validade- 2018-06); Aparelho de RX (CCX Digital Trophy Trex, CXJPI-555); Balança analítica de precisão (RadWag, modelo- AS 310/C/2, d=0,1mg); Broca cilíndrica 010 (Dentsply Maillefer); Broca Endo-Z (Dentsply Maillefer); Caneta permanente preta (Stabilo-OHPen 842 Universal); Compressas esterilizadas; 80 Dentes monocanales; Destartarizador; Estufa incubadora (Binder); Folha de alumínio (Pingo Doce); Hipoclorito de sódio 3%; Instrumento de bola; Isqueiro; Lamparina; Limas de Instrumentação: ProTaper Gold® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça, lote- 1378878, validade- 2022-01), ProTaper Next® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça, lote- 1373059, validade- 2021-12), ProTaper Universal® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça, lote- 1223042, validade- 2020-03), ProTaper Ready Steel K-File® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça, lote- 1361049, validade- 2021-10), ProGlider® (Dentsply Maillefer); Luvas; Motor Wave One® com contra ângulo (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça, Ref- A 101800000300, lote- 10258582311); Película de fósforo; Régua endodôntica; Rolo de algodão esterilizado; Seringa 5ml (Dotamed DENTAL); Sonda endodôntica; Soro fisiológico; Stops de borracha; Suporte de tubos de Eppendorf; Tubos de Eppendorf; Turbina; Verniz transparente (Cien).

#### 1.2. Seleção dos dentes

De um total de 110 dentes, utilizando-se critério de exclusão e inclusão, foram selecionados para a pesquisa num total de 80 dentes monorradiculares extraídos, cuja seleção seguiu os seguintes critérios:

- ✚ Clinicamente, dentes permanentes que possuam ápice fechado, sem cárie radicular, sem fraturas verticais ou horizontais, sem reabsorções externas ou internas, canais sem calcificações e presença de um único canal.

- ✚ Radiograficamente, ausência de tratamento endodôntico e apresentam apenas um canal radicular.

Foram divididos aleatoriamente em 4 grupos de 20 dentes.

Todas as etapas do protocolo experimental foram realizadas sempre pela mesma operadora.

### **1.3. Pesagem Inicial dos Tubos Eppendorf**

Os TdE que servirão para esse efeito foram pesados 3 vezes consecutivas antes do início da instrumentação, de maneira a obter-se uma média para o peso inicial dos tubos, para posteriormente, do mesmo modo, se calcular a média final após a instrumentação.

Atribui-se um número a cada dente e esse número também foi colocado na tampa e no TdE.

### **1.4. Preparação dos espécimes**

Os dentes foram limpos com auxílio de ultrassons e desinfetados numa solução de cloramina-tri-hidratada 0,5% por um período de 7 dias. De seguida, foram lavados e acondicionados numa solução de água destilada, durante 24 horas antes do início dos procedimentos clínicos.

Abertura da cavidade de acesso foi realizada com broca diamantada esférica, montada em turbina, com constante refrigeração, identificando-se o ponto de eleição, consoante o dente em questão. Para finalização recorreu-se à broca Endo Z®, com a finalidade de remoção da totalidade do teto da câmara pulpar e alargamento da cavidade, permitindo assim melhor visualização da entrada do CR.

Todos os dentes da amostra foram calibrados para que possuíssem igual calibre ao nível do FA, ISO 015. Para tal, foram-se permeabilizando os dentes por calibre crescente de ISO 008, 010, 015 até ultrapassar o FA, e de seguida aplicou-se 2 camadas de verniz sobre a superfície externa do dente, na região do terço apical (evitar possível extravasamento por forâmenes secundários).

## 1.5. Instrumentação Canalar

Os dentes foram montados num dispositivo modificado da técnica já muito utilizada em diversos artigos, primeiramente descrita por Myers & Montgomery, para que se tornem estáveis e para que os eventuais detritos extruídos, pela parte apical, sejam recolhidos sem que o operador os visualize. Consiste num suporte de TdE envolto em papel de alumínio.

Os dentes, após sua preparação, foram posteriormente inseridos em 80 novas tampas de TdE separadas e cortadas com o auxílio de um instrumento de bola aquecido, efetuando-se orifícios e introduziu-se a raiz do dente até a JAC de modo a que atingisse o plano horizontal da tampa do TdE, ficando deste modo suspensa no interior dos previamente pesados TdE.

À volta de cada dente, junto à JAC, colocaram-se 2 camadas de verniz para vedar a parte cervical do dente. Seguidamente, introduziu-se uma agulha na tampa de cada TdE, lateralmente ao dente, para equilibrar a pressão dentro do tubo.

Os dentes foram irrigados constantemente com solução de hipoclorito de sódio a 3% e instrumentados com os diferentes sistemas rotatórios e manual de acordo com as instruções do respetivo fabricante. O irrigante que eventualmente transbordasse pela coroa, foi absorvido com rolos de algodão esterilizados.

Confirmou-se o CT dos dentes (método visual) e sua permeabilidade, com recurso lima K (010 ou 015) e iniciou-se a preparação do CR com ProGlider, com o intuito de criar um *Glide Path* e facilitar a irrigação e instrumentação, em todo o CT do dente (instrumentação mecanizada).

Utilizou-se o Motor Wave One®, programa Protaper Universal (PTU), com 250 rpm e torque de 2,8 Ncm. Entre cada inserção da lima, removeu-se os restos de dentina usando uma compressa embebida em álcool.

### 1.5.1. Protaper Universal®

Após o *Glidepath* do CR, realizou-se a modelação do canal com recurso as limas de S1 e S2 nos 2/3 coronários. Seguiu-se o acabamento do 1/3 apical com a sequência de limas: F1, F2, F3

e F4. Constitui-se assim o grupo 1 – TdE de 1-20. A cada conjunto de 10 dentes usou-se um conjunto novo de limas de instrumentação.

#### **1.5.2.Protaper Gold®**

Após a criação do *Glidepath* do CR, recorreu-se as limas de modelação S1 e S2 nos 2/3 coronários. De seguida, com movimentos de escovagem terminou-se a modelação do CR com a sequência de limas: F1, F2, F3 e F4. Grupo 2 – TdE 21-40. A cada conjunto de 10 dentes dispôs-se um conjunto novo de limas de instrumentação

#### **1.5.3.Limas K®**

Após a abertura de cavidade, procedeu-se a Técnica de *Crown-Down*, que tem por objetivo realizar um pré-alargamento dos canais radiculares nos seus primeiros dois terços, a simplificação do posicionamento das limas para a instrumentação no step-back e também reduzir a quantidade de transporte apical que pode ocorrer devido à remoção prévia de alguma dentina do canal. Começou-se com a introdução lima K40 e reduzindo calibres limas seguintes até atingir 2/3 coronários do CR.

Após o pré-alargamento, procedeu-se à permeabilização e determinação do calibre apical trabalhando todo o CT - sequência: K20,K25,K30,K35 e K40 e a seguir a técnica de step-back, e até atingir os 2/3 coronários do canal, sempre aumentando o calibre do instrumento usado por cada 1mm que vai reduzindo no comprimento do CT, terminado na lima K60. Constitui-se grupo 3 – TdE 41-60. A cada conjunto de 10 dentes utilizou-se um novo conjunto de limas de instrumentação

#### **1.5.4.Protaper Next®**

Após o pré-alargamento do CR, utilizou-se a sequência de limas do sistema: X1,X2,X3, e X4. Efetuando-se movimentos de pincelamento, sem pressão, avançando progressivamente até atingir o CT. Grupo 4 – TdE 61-80. A cada conjunto de 10 dentes empregou-se um novo conjunto de limas de instrumentação

## 1.6. Pesagem detritos

Após a instrumentação de todos os dentes dos grupos de avaliação, os tubos foram preenchidos com NaOCl 3% até que o volume do irrigante, nos mesmos, seja 1,5ml.

Foram constituídos 3 TdE de controlo com a mesma quantidade de NaOCl (H1, H2,H3), previamente pesados 3 vezes.

De seguida, todos os TdE foram colocados numa estufa incubadora, durante 5 dias consecutivos, a uma temperatura constante de 70°C, com as tampas abertas, para que o líquido se evaporasse. Os tubos foram, novamente, pesados 3 vezes. A quantidade total de detritos extruídos foi obtida subtraindo ao peso médio final de cada tubo, o valor médio inicial e o peso médio do NaOCl [Detritos em gramas= peso médio final – peso médio inicial – (peso médio final – peso médio inicial controlos NaOCl)].

## 1.7. Dados Estatísticos

Os dados foram recolhidos em tabelas do Microsoft Excel e posteriormente foram analisados estatisticamente com o programa IBM SPSS Statistic, versão 22, com os testes *ANOVA* e *Post Hoc (Games-Howell)*, a fim de se poder inferir e comparar, entre as diferentes técnicas em análise, a quantidade de extrusão de detritos.

Primeiramente avaliou-se a existência de normalidade e homogeneidade entre as variáveis em estudo, tendo-se utilizado testes não paramétricos para comparar as quatro técnicas.

Como não se verificava tal pressuposto, foi necessário a realização do teste *ANOVA*, optando-se por se excluir os *outliers* existentes. Para poder comparar as possíveis diferenças entre os diversos grupos, utilizou-se teste *Post Hoc (Games Howeel)*.

### III. Resultados

Verificou-se a extrusão de detritos em todas as técnicas de instrumentação avaliadas. E os grupos não apresentaram normalidade nem homogeneidade na extrusão apical de detritos.

Inicialmente avaliou-se se existiam diferenças entre as técnicas de instrumentação utilizadas no protocolo clínico.(Tabela 5)

Seguidamente procedeu-se a análise das variáveis com o teste Post Hoc para inferir as diferenças existentes entre as diferentes técnicas em estudo, após exclusão dos *outliers*.

Comparação detritos produzidos por cada técnica – <i>Games-Howell</i>						
(I) Técnica	(J) Técnica	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	p	Intervalo de Confiança 95%	
					Limite inferior	Limite superior
<b>ProTaper Universal</b>	ProTaper Gold	,0004638	,00093884	,960	-,0020635	,0029910
	Limas K	,0043530	,00200324	,164	-,0012390	,0099450
	ProTaper Next	,0069346*	,00090759	<b>,000</b>	,0044864	,0093829
<b>ProTaper Gold</b>	ProTaper Universal	-,0004638	,00093884	,960	-,0029910	,0020635
	Limas K	,0038893	,00196830	,231	-,0016353	,0094139
	ProTaper Next	,0064709*	,00082763	<b>,000</b>	,0042385	,0087032
<b>Limas K</b>	ProTaper Universal	-,0043530	,00200324	,164	-,0099450	,0012390
	ProTaper Gold	-,0038893	,00196830	,231	-,0094139	,0016353
	ProTaper Next	,0025816	,00195359	,561	-,0029156	,0080788
<b>ProTaper Next</b>	ProTaper Universal	-,0069346*	,00090759	<b>,000</b>	-,0093829	-,0044864
	ProTaper Gold	-,0064709*	,00082763	<b>,000</b>	-,0087032	-,0042385
	Limas K	-,0025816	,00195359	,561	-,0080788	,0029156
Com base em médias observadas. O termo de erro é Quadrado Médio (Erro) = 1,96E-005.						
*. A diferença média é significativa no nível 0,05.						

Tabela 1 - Resultados análise Games-Howell

Após análise estatística concluiu-se que a média dos detritos produzidos pelas técnicas PTU e PTG, são significativamente diferentes dos produzidos pela PTN ( $p < 0,001$ ). E que a média dos detritos gerados pelas Limas K não apresentam diferenças significativas de nenhuma outra técnica de instrumentação avaliada ( $p < 0,001$ ).

Detritos	Técnica de Instrumentação				
	ProTaper Universal	ProTaper Gold	Limas K	ProTaper Next	
N	Válido	20	19	17	18
	Ausente	0	1	3	2
Média	,04978 <sup>a</sup>	,04931 <sup>a</sup>	,04542 <sup>ab</sup>	,04284 <sup>b</sup>	
Desvio Padrão	,00319	,00266	,00772	,00238	

Tabela 2 - Comparação das médias (em gramas) observadas das diferentes técnicas

## IV. Discussão

Vários fatores afetam a quantidade de material intracanal extruído, incluindo: o dente ou tipo de dente, a técnica de instrumentação, o tipo de instrumento, o tamanho e o ponto final da preparação e a solução de irrigação.

Assim, para minimizar possíveis variáveis e padronizar a pesquisa o melhor possível, todo o protocolo foi realizado por um único operador, os 80 dentes selecionados por critérios de exclusão e inclusão, dos 110 analisados, foram distribuídos aleatoriamente pelos grupos e padronizou-se o diâmetro apical ISO 015 para todos os instrumentos para evitar quaisquer variações na quantidade de material extruído. Aplicou-se 2 camadas de verniz na porção apical após lima K015 ultrapassar a constrição apical para essa calibragem do FA e, ao mesmo tempo, selar-se qualquer canal secundário que pudesse extrair detritos. (Mittal, Singla, Garg, & Dhawan, 2015). A cada conjunto de 5 dentes utilizou-se um novo conjunto de limas de instrumentação

O aparato utilizado foi ligeiramente modificado do original, descrito por Moyers e Montgomery em 1991, para torná-lo mais prático e simples de utilizar. Este método evita assim a contaminação pelo manuseamento e impede a observação do operador, ao longo da instrumentação do CR, usando papel de alumínio para isolamento do suporte dos TdE. (Kirchhoff et al., 2015)

Deve-se enfatizar que os resultados deste estudo não devem ser aplicados diretamente às situações clínicas. No estudo *in vitro*, o ápice do dente foi suspenso no ar, enquanto in vivo o ápice seria rodeado por tecidos granulomatosos ou perirradiculares, o que poderia servir como barreira natural, restringindo a extrusão de detritos. Os resultados também podem ser diferentes por causa de pressões positivas e negativas no ápice. Além disso, o surto de tratamento intermediário pode não só depender da quantidade de detritos extruídos, mas também pode depender da quantidade de irrigante extruído, medicação intracanal, virulência e resposta do hospedeiro. É possível que a menor quantidade de detritos extruídos por um tipo de sistema de instrumentação possa conter organismos de maior virulência e antigenicidade, quando comparados com instrumentos que extruam maior quantidade de detritos. Desta forma, nessa condição, pode haver *flare-up* mesmo com quantidade comparativamente menor de detritos com as técnicas de instrumentação selecionadas. (Borges et al., 2016)

O estudo foi limitado ao uso de dentes permanentes, com um único canal radicular e ápice fechado o que não corresponde de todo a realidade clínica encontrada no dia a dia no consultório médico dentário.(Kirchhoff et al., 2015)(Mittal et al., 2015)

Para evitar o enviesamento do estudo, por extravasamento de detritos coronalmente, os dentes foram previamente inseridos nas respetivas tampas dos TdE e selados com 2 camadas de verniz ao nível JAC. Para equalizar a pressão dentro e fora dos TdE e eliminar o efeito de vácuo que podia impedir a extrusão dos detritos apicalmente, utilizou-se uma agulha inserida lateralmente.(Mittal et al., 2015)

O irrigante usado é o mais frequentemente utilizado na prática clínica em Endodontia, no entanto não tivemos em consideração a temperatura do irrigante, que em diversos artigos relatam que potencia o efeito do NaOCl. (Turker, Uzunoglu, & Aslan, 2015)

Efetou-se a irrigação com movimentos vai-e-vem, evitando a pressão excessiva e o travamento da agulha dentro do CR e padronizou-se a penetração da agulha utilizando um stop de borracha inserido na agulha a 2mm do CT.

Os sistemas de instrumentação escolhidos pretendiam evidenciar se existiam diferenças entre os sistemas mais antigos com os mais recentes no mercado. Neste projeto optou-se por usar limas de maior calibre apical para melhor reproduzir os procedimentos da prática clínica (necessário maior alargamento dentes monocanales) e padronizando-se a conicidade final tentou-se evitar a variabilidade dos detritos extruídos.(Turker et al., 2015)

A instrumentação foi realizada com movimentos de escovagem no CR e entre cada inserção da lima utilizou-se uma gaze embebida em álcool para remoção de restos de dentina acoplados à lima para permitir instrumentação mais eficiente e controlar o arrasto de material coronal para apical.

Após instrumentação dos dentes, removeram-se e preencheu-se os TdE com 1,5ml de NaOCl para padronizar a quantidade final de irrigante. Depois foram colocados numa estufa durante 5 dias, com a tampa aberta, para que o líquido evapora-se antes de fazer a pesagem final.(Kirchhoff et al., 2015)

Realizou-se 3 TdE de controlo com a mesma quantidade de NaOCl (H1, H2 e H3), previamente pesados 3 vezes e introduziram-se na estufa juntamente com os restantes. Uma vez que durante

secagem deste reagente existe deposição de cristais. Assim, para permitir a comparação com estudos já existentes e evitar o resultado exacerbado de detritos extruídos, ao peso final obtido dos TdE dos grupos foi subtraído a média do peso obtido após a secagem dos 3 controlos.

O objetivo deste estudo pretende quantificar e comparar os detritos extruídos pelo forâmen apical após preparação de canais radiculares em dentes humanos extraídos usando técnicas de instrumentação manual e rotatórias: Sistema ProTaper Universal®; Sistema Protaper Gold® Sistema lima K® e Sistema ProTaper NEXT® (Dentsply Maillefer, Suíça).

Os valores médios finais obtidos neste estudo são maiores que os verificados noutros estudos comparativos. Isto decorre do facto de se ter utilizado NaOCl em vez de água destilada, uma vez que este reagente possui a capacidade de dissolução de matéria orgânica e, no recorrer da irrigação, este eliminou mais eficientemente Smear Layer, provocando assim maior acumulação de detritos. Na prática clínica é essencial esta capacidade uma vez que a instrumentação tem como objetivo final, a limpeza, e desinfeção adequada do CR.

Das problemáticas apresentadas inicialmente, todos os sistemas de instrumentação provocaram a extrusão apical de detritos, a quantidade obtida em cada grupo não é homogénea nem normalmente distribuída e concluiu-se que a técnica e, conseqüentemente o tipo de liga utilizada e de movimento, influenciam esta extrusão.

Os resultados obtidos neste estudo alertam para que os Médicos Dentistas estejam cientes das complicações associadas à extrusão apical de detritos e da escolha apropriada do sistema de instrumentação endodôntico a utilizar. Optando assim, pelo sistema que produza menor quantidade de detritos, uma vez que até hoje, pelas diversas publicações disponíveis sobre a temática, ainda não foi concebido nenhum sistema que não produza extrusão destes. (Çanakçi, et alli, 2016; Gagliardi, et alii, 2015; Kirchhoff et alli, 2015; Mittal, et alli, 2015; Turker, Uzunoglu, & Aslan, 2015)

Futuros estudos devem ter como objetivo a avaliação cuidadosa de novos sistemas e tipos de ligas, antes da sua utilização na prática clínica.

## V. Conclusão

Após a pesquisa bibliográfica nos principais motores de pesquisa científicos, observou-se que a partir de 2016-2017 existiu um interesse crescente nesta área de pesquisa, mas, em nenhum artigo publicado até ao momento, refere que exista diferenças significativas na extrusão de detritos, de todas as diferentes ligas de instrumentação em estudo. Também não foi encontrado nenhum artigo que aborde as mesmas ligas utilizadas neste projeto.

Considerando as limitações do estudo, após a análise estatística dos dados obtidos do protocolo clínico efetuado, permitiu-se concluir que:

- ✚ Todas as técnicas de instrumentação utilizadas produzem extrusão apical de detritos;
- ✚ Não existe normalidade nem homogeneidade nos dados obtidos entre os diferentes grupos;
- ✚ A média dos detritos produzidos pela técnica Protaper Next, são significativamente menores dos que os produzidos pelos sistemas ProTaper Universal e ProTaper Gold ( $p < 0,001$ );
- ✚ As Limas K não apresentam diferenças significativas com nenhuma outra técnica de instrumentação avaliada ( $p < 0,001$ ).

## VI. Bibliografia

- Álvares, GR, et all.(2008). An ex vivo comparison of apically-extruded dentine debris using two instrumentation techniques, Revista Odontologia da UNESP, 37(4), pp 309-313.
- Aguiar C. et all. (2009). Assessment of canal walls after biomechanical preparation of root canals instrumented with Protaper. Universal Rotary System, J Appl Oral Sci., 17, pp. 590-5.
- Ahn, S. Y., Kim, H. C., e Kim, E. (2016). Kinematic effects of nickel-titanium instruments with reciprocating or continuous rotation motion: A systematic review of in vitro studies, Journal of Endodontics, 42(7), pp.1009–1017.
- Alves F. et alii (2012). Quantitative molecular and culture analyses of bacterial elimination in oval-shaped root canals by a single-file instrumentation technique, International Endodontic Journal, 45, pp.871-877
- Arslan, D., et.alii. (2016). Comparison of Smear Layer Removal Ability of QMix with Different Activation Techniques, Journal of Endodontics, 42(8), 1279–1285.
- Bao, P., Shen, Y., Lin, J., e Haapasalo, M. (2016). In Vitro Efficacy of XP-endo Finisher with 2 Different Protocols on Biofilm Removal from Apical Root Canals, Journal of Endodontics, 43(2), pp. 1–5.
- Bergenholtz G. et alii (2010). Textbook of Endodontology. Reino Unido. Wiley-Blackwell Bergmans L. e Lambrechts P. (2010) Root Canal Instrumentation In: Bergenholtz G. et alii. Textbook of Endodontology. Reino Unido. Wiley-Blackwell, pp. 169-188
- Berutti, E. et all. (2012). Canal Shaping with WaveOne Primary Reciprocating Files and ProTaper System: A Comparative Stud, Journal of Endodontic,. 38, pp. 505-9.
- Berutti, E. et all. (2009). Use of nickel-titanium rotary PathFile to create the glide path: comparison with manual preflaring in simulated root canals, Journal of Endodontics, 35, pp.408-12.
- Borges, Á. H., et.alii. (2016). The influence of cervical preflaring on the amount of apically extruded debris after root canal preparation using different instrumentation systems, Journal of Endodontics, 42(3), pp.465–469.
- Brito-Júnior, M. et all. (2014). Apical transportation associated with ProTaper® Universal F1, F2 and F3 instruments in curved canals prepared by undergraduate students, J Appl Oral Sci., 22, pp. 98-102.
- Çanakçı, B. C., et.alli. (2016). Evaluation of apically extruded debris from curved root canal filling removal using 5 nickel-titanium systems, Journal of Endodontic,. 42(7), pp. 1101–1104.
- Capar, I. et all. (2014a). Effects of ProTaper Universal, ProTaper Next, and HyFlex Instruments on Crack Formation in Dentin, Journal of Endodontics, 40, pp. 1482-4.
- Capar I. et all. (2014b). Comparative Study of Different Novel Nickel-Titanium Rotary System for Root Canal Preparation in Severely Curved Root Canals, Journal of Endodontics, 40, pp. 852-6.
- Capelas, J.( 2001). Instrumentação de canais radiculares. Porto, MEDISA- Udições e Divulgações Científicas.
- Çelik D., Tasdemir T. e Er K. (2013). Comparative Study of 6 Rotary Nickel-Titanium Systems and Hand Instrumentation for Root Canal Preparation in Severely Curved Root Canals of Extracted Teeth, Journal of Endodontics, 39(2), pp. 278-282
- Cohen, S. e Hargreaves, K. M.(2007). Caminhos da polpa. 9ª Edição ed. Rio de Janeiro. Elsevier Editora Ltda, pp.290-357

Drago M. e Pereira R (2012). Instrumentos Rotatórios ProTaper Universal, Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde, 14, pp. 78-82.

DENTSPLY Brasil, s.d. ProTaper Next, Brasil: DENTSPLY Brasil.

DENTSPLY Maillefer, 2012. ProTaper Next, Switzerland : Maillefer Instruments Holding Sarl.

De-Deus, G., et.alli. (2015). Accumulated Hard Tissue Debris Produced during Reciprocating and Rotary Nickel-Titanium Canal Preparation, Journal of Endodontics, 41(5), pp.676–681.

Eken, R., et.alli. (2016). Evaluation of the Effect of Rotary Systems on Stresses in a New Testing Model Using a 3-Dimensional Printed Simulated Resin Root with an Oval-shaped Canal: A Finite Element Analysis Study, Journal of Endodontics, 42(8), pp.1273–1278.

Fayyad D. e Elgendy A. (2011). Cutting Efficiency of Twisted versus Machined Nickel-Titanium Endodontic Files, Journal of Endodontics, 37(8), pp.1143-1146

Frederico C. et alli. (2014). Clinical Comparison of the Effectiveness of Single-File Reciprocating Systems and Rotary Systems for Removal of Endotoxins and Cultivable Bacteria from Primarily Infected Root Canals, Journal of Endodontics, 40, pp. 625-9.

Froughreyhani, M. et.alli. (2011) Evaluation of the amount of apically extruded debris using Mtwo and RaCe systems – An in vitro study, African Journal of Biotechnology, 10(84), pp. 19637-19640, 26 December, 2011. Academic Journal

Gagliardi, J.,et.alli. (2015). Evaluation of the shaping characteristics of ProTaper Gold, ProTaper NEXT, and ProTaper Universal in curved canals, Journal of Endodontics, 41(10), pp. 1718–1724.

Giuliani V. et alli. (2014). Shaping Ability of WaveOne Primary Reciprocating Files and ProTaper System Used in Continuous and Reciprocating Motion, Journal of Endodontics, 40, pp. 1468-71.

Ha, J. H., et.alli. (2015). Geometric optimization for development of glide path preparation nickel-titanium rotary instrument, Journal of Endodontics, 41(6), pp. 916–919.

Henriques, L. C. F., et. allili. (2016). Microbial Ecosystem Analysis in Root Canal Infections Refractory to Endodontic Treatment, Journal of Endodontics, 42(8), pp. 1239–1245.

Junaid A. et alli. (2013). Influence of Single-file Endodontics on Apical Transportation in Curved Root Canals: An Ex Vivo Micro-Computed Tomographic Study, Journal of Endodontics, 40, pp. 717-20.

Kaval, M. E., Capar, I. D., e Ertas, H. (2016). Evaluation of the Cyclic Fatigue and Torsional Resistance of Novel Nickel-Titanium Rotary Files with Various Alloy Properties, Journal of Endodontics, 42(12), pp. 1840–1843.

Kherlakian, D., et.alli. (2016). Comparison of the Incidence of Postoperative Pain after Using 2 Reciprocating Systems and a Continuous Rotary System: A Prospective Randomized Clinical Trial, Journal of Endodontics, 42(2), pp 171–176.

Kirchhoff, A. L., Fariniuk, L. F., e Mello, I. (2015). Apical extrusion of debris in flat-oval root canals after using different instrumentation systems, Journal of Endodontics, 41(2), pp. 237–241.

Kuçukyilma, E, et.alli. (2015). Assessment of apically extruded debris and irrigant produced by different nickel-titanium instrument systems, Braz Oral Res;29(1), pp:1-6

Leonardi, L. E. et alli. (2007). Apical Extrusion of Debris by Manual and Mechanical Instrumentation. Department of Endodontics, School of Dentistry, National University of Tucumán, San Miguel de Tucumán, Argentina.

- Leonardo M. e Leonardo R. (2002). *Sistemas Rotatorios en Endodencia: instrumentos de níquel-titanio*. São Paulo, Editora Artes Médicas Ltda.
- Li, S. H., et.alli (2015). Occurrence of dentinal microcracks in severely curved root canals with ProTaper Universal, WaveOne, and ProTaper next file systems, *Journal of Endodontics*, 41(11), pp.1875–1879.
- Lopes, H. P., et.alli. (2016). Influence of Surface Roughness on the Fatigue Life of Nickel-Titanium Rotary Endodontic Instruments, *Journal of Endodontics*, 42(6), pp. 965–968.
- Maillefer Instruments Holding Sàr( 2016). *PROTAPER GOLD™ -Treatment*, Switzerland: DENTSPLY MAILLEFER.
- Mittal, R., et all. (2015). A Comparison of Apical Bacterial Extrusion in Manual, ProTaper Rotary, and One Shape Rotary Instrumentation Techniques, *Journal of Endodontics*, 41(12), pp. 2040–2044.
- Moreira,Edson; Lopes, Hélio.(2016). *Instrumentos Protaper- Sistema de Instrumentos com Conicidades Variadas. América Latina- Brasil*, DENTSPLY Clinical Update.
- Paleker, F., e Van Der Vyver, P. J. (2016). Comparison of canal transportation and centering ability of K-files, ProGlider file, and G-files: A micro-computed tomography study of curved root canals, *Journal of Endodontics*, 42(7), pp. 1105–1109.
- Pedullà, E., et.alli. (2016). Torsional and Cyclic Fatigue Resistance of a New Nickel-Titanium Instrument Manufactured by Electrical Discharge Machining, *Journal of Endodontics*, 42(1), pp. 156–159.
- Pereira E. et alli (2012). Physical and mechanical properties of a thermomechanically treated NiTi wire used in the manufacture of rotary endodontic instruments, *International Endodontic Journal*, 45, pp.469-474
- Ricucci, D., et.alli. (2016). Apically Extruded Sealers: Fate and Influence on Treatment Outcome, *Journal of Endodontics*, 42(2), pp. 243–249
- Rodrigues, C. T., et.alli. (2016). Efficacy of CM-Wire, M-Wire, and Nickel-Titanium Instruments for Removing Filling-Material from Curved Root Canals: A Micro Computed Tomography Study, *Journal of Endodontics*, 42(11), pp. 1651–1655
- Rosen, E., et.alli. (2016). The Prognosis of Altered Sensation after Extrusion of Root Canal Filling Materials: A Systematic Review of the Literature, *Journal of Endodontics*, 42(6), pp. 873–879
- Scattina, A., et.alli. (2015). Prediction of cyclic fatigue life of nickel-titanium rotary files by virtual modeling and finite elements analysis, *Journal of Endodontics*, 41(11), pp. 1867–1870
- Shen, Y., et.alli. (2016). Fatigue Resistance of a 3-dimensional Conforming Nickel-Titanium Rotary Instrument in Double Curvatures, *Journal of Endodontics*, 42(6), pp. 961–964
- Sibel Koçak. et alli (2013). Apical Extrusion of Debris Using Self-Adjusting File, Reciprocating Single-file, and 2 Rotary Instrumentation Systems, *Journal of Endodontics*.
- Soi, Sonal, et. alli. (2015). In Vitro Comparison of Apically Extruded Debris during Root Canal Preparation of Mandibular Premolars with Manual and Rotary Instruments, *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*, 9( 3)
- Stern S. et alli. (2012). Changes in centring and shaping ability using three nickel-titanium instrumentation techniques analysed by micro-computed tomography ( $\mu$ CT), *International Endodontic Journal*. 45. pp.514-523
- Topçuoğlu, H. S., et.alli. (2016). In Vitro Comparison of Cyclic Fatigue Resistance of ProTaper Next, HyFlex CM, OneShape, and ProTaper Universal Instruments in a Canal with a Double Curvature, *Journal of Endodontics*, 42(6), pp. 969–971

Análise comparativa "*in vitro*" de extrusão apical de detritos por diferentes ligas de instrumentação endodôntica.

Turker, S. A., Uzunoglu, E., & Aslan, M. H. (2015). Evaluation of Apically Extruded Bacteria Associated with Different Nickel-Titanium Systems, *Journal of Endodontics*, 41(6), pp. 953–955.

Varela-Patiño P. et alii. (2010). Alternating versus Continuous rotation: A Comparative Study on the Effect on Instrument Life, *Journal of Endodontics*, 36(1), pp.157-159

Yared G.(2008). Canal preparation using only one Ni-Ti rotary instrument: preliminary observations, *International Endodontic Journal*, 41, pp.339-344

Yürüker, S., et alii. (2016). Efficacy of combined use of different nickel-titanium files on removing root canal filling materials, *Journal of Endodontics*, 42(3), pp 487–492.

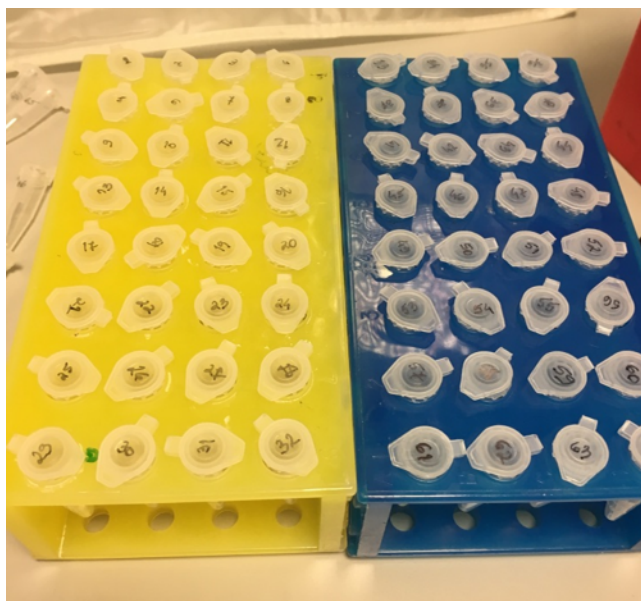
## Anexos

➤ Imagens

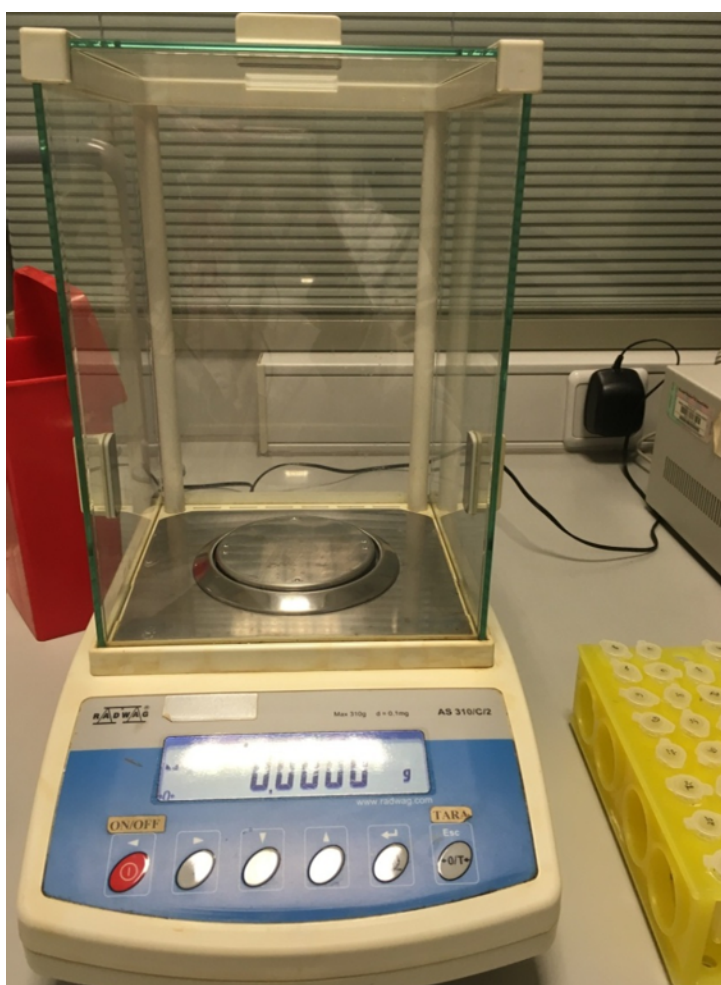


**Ilustração 1- Aprovação Comissão de Ética**

Análise comparativa "in vitro" de extrusão apical de detritos por diferentes ligas de instrumentação endodôntica.



**Ilustração 2- Tubos de Eppendorf numerados**



**Ilustração 3- Pesagem TdE**

Análise comparativa "*in vitro*" de extrusão apical de detritos por diferentes ligas de instrumentação endodôntica.



**Ilustração 4- Aparato Modificado de Moyers e Montgomery**



**Ilustração 5- Colocação na estufa dos TdE**

Análise comparativa "*in vitro*" de extrusão apical de detritos por diferentes ligas de instrumentação endodôntica.



**Ilustração 6 - TdE após evaporação do líquido**

➤ Tabelas

Dimensões diversas limas usadas no protocolo experimental							
ProTaper Universal®				ProTaper Gold®			
Instrumento	Diâmetro D0	Conicidade	Anel	Instrumento	Diâmetro D0	Conicidade	Anel
S1	0,18mm	2%	Roxo	S1	0,18mm	2%	Roxo
S2	0,20mm	4%	Branco	S2	0,20mm	4%	Branco
F1	0,20mm	7%	Amarelo	F1	0,20mm	7%	Amarelo
F2	0,25mm	8%	Vermelho	F2	0,25mm	8%	Vermelho
F3	0,30mm	9%	Azul	F3	0,30mm	9%	Azul
F4	0,40mm	6%	2 Pretos	F4	0,40mm	6%	2 Pretos
Limas K				ProTaper Next®			
Tamanho	D0	D16	Cor	Instrumento	Diâmetro D0	Conicidade	Anel
008	0,08	0,40	Cinzenta	X1	0,17mm	4%	Amarelo
010	0,10	0,42	Roxo	X2	0,25mm	6%	Vermelho
015	0,15	0,47	Branco	X3	0,30mm	7%	Azul
020	0,20	0,52	Amarelo	X4	0,40mm	6%	2 Pretos
025	0,25	0,572	Vermelho	X5	0,50mm	6%	2 Amarelos
030	0,30	0,62	Azul				(últimos mm)
035	0,35	0,67	Verde				
040	0,40	0,72	Preto				

Tabela 3 - Dimensões ISO Limas utilizadas

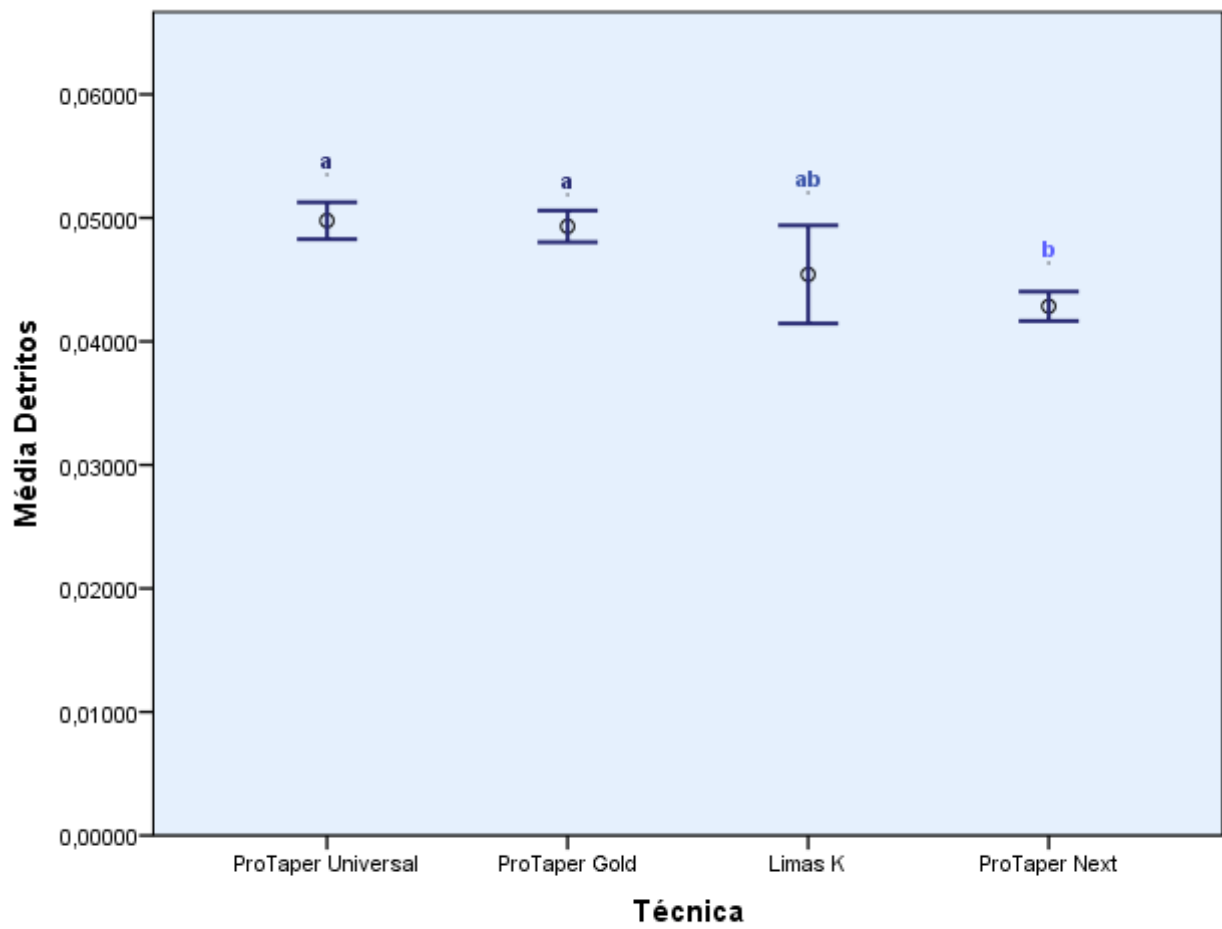
Grupo 1	CT	Grupo2	CT2	Grupo 3	CT3	Grupo 4	CT4
1	21mm	21	22mm	41	19mm	61	19mm
2	21mm	22	25mm	42	21mm	62	20mm
3	25mm	23	20mm	43	19mm	63	19mm
4	20mm	24	19mm	44	20mm	64	20mm
5	20mm	25	20mm	45	18mm	65	17mm
6	20mm	26	22mm	46	23mm	66	24mm
7	25mm	27	19mm	47	17mm	67	19mm
8	19mm	28	22mm	48	23mm	68	17mm
9	20mm	29	25mm	49	23mm	69	20mm
10	22mm	30	25mm	50	21mm	70	23mm
11	18mm	31	20mm	51	18mm	71	18mm
12	19mm	32	23mm	52	19mm	72	21mm
13	19mm	33	22mm	53	23mm	73	20mm
14	19mm	34	20mm	54	26mm	74	20mm
15	25mm	35	22mm	55	20mm	75	20mm
16	20mm	36	22mm	56	18mm	76	19mm
17	15mm	37	15mm	57	25mm	77	18mm
18	18mm	38	19mm	58	22mm	78	17mm
19	19mm	39	20mm	59	21mm	79	21mm
20	22mm	40	23mm	60	20mm	80	20mm

Tabela 4 - Comprimentos trabalho dos dentes da amostra

Análise comparativa "in vitro" de extrusão apical de detritos por diferentes ligas de instrumentação endodôntica.

Testes de efeitos: Detritos Vs Técnica instrumentação			
Origem	Z	Sig.	Potência observada <sup>b</sup>
Modelo corrigido	10,379	,000	,998
Intercetação	8267,421	,000	1,000
Técnica	10,379	<b>,000</b>	,998

Tabela 5 - Teste de efeito entre técnicas de Instrumentação ( $\alpha=0,05^b$ )



Barras de erro: 95% CI

Tabela 6 - Diagrama das amplitudes e médias observadas no estudo