



UFAM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

**ESTUDO IN VITRO DE UM PROTOCOLO DE  
RETRATAMENTO ENDODÔNTICO REALIZADO COM O  
SISTEMA PROTAPER NEXT EM MOLARES INFERIORES**

ETIENNY DA SILVA ARRUDA

Manaus - AM

2017



UFAM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

**ESTUDO IN VITRO DE UM PROTOCOLO DE  
RETRATAMENTO ENDODÔNTICO REALIZADO COM O  
SISTEMA PROTAPER NEXT EM MOLARES INFERIORES**

ETIENNY DA SILVA ARRUDA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Amazonas como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

ORIENTADORA: Prof. Dr. André Augusto Franco Marques

Manaus - AM

2017

### Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

A779e Arruda, Etienny da Silva  
Estudo in vitro de um protocolo de retratamento endodôntico realizado com o sistema Protaper Next em molares inferiores / Etienny da Silva Arruda. 2017  
49 f.: il.; 31 cm.

Orientador: André Augusto Franco Marques  
Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Endodontia. 2. Retratamento. 3. Transporte Apical. 4. Protaper Next. I. Marques, André Augusto Franco II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

ETIENNY DA SILVA ARRUDA

**ESTUDO IN VITRO DE UM PROTOCOLO DE  
RETRATAMENTO ENDODÔNTICO RELIZADO COM O  
SISTEMA PROTAPER NEXT EM MOLARES INFERIORES**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia, do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Amazonas.

Manaus, 12 de abril de 2017.

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. André Augusto Franco Marques, Presidente

Universidade do Estado do Amazonas

Prof. Dr. Emílio Carlos Sponchiado Junior, Membro

Universidade Federal do Amazonas

Profa. Dra. Aida Renée Assayag Hanan, Membro

Universidade Federal do Amazonas

## DEDICATÓRIA

*Aos meus pais, que sempre me apoiaram em todas as decisões e deram suporte para que realizasse os meus sonhos. Esta conquista eu devo a vocês.*

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, por me conceder o livre-arbitrio de escolher os caminhos a seguir e me fornecer tudo o que eu preciso na hora certa, mesmo que nem sempre eu consiga percebê-lo.

Aos meus pais, que sempre se dispuseram a investir nos meus sonhos, acreditando em minhas decisões e objetivos, subsidiando financeiro e emocionalmente toda minha vida acadêmica.

Ao meu orientador, Prof. Dr. **André Augusto Franco Marques**, pela disposição voltada à minha orientação desde o início, me incentivando e mostrando os caminhos que eu percorreria; por toda paciência e compartilhamento de seus conhecimentos. Agradeço por todos os momentos e experiências vividas.

Aos Professores Dr. **Emílio Carlos Sponchiado Junior** e Prof. **Fredson Márcio Acris de Carvalho**, que me acompanharam desde a graduação, dando suporte e me envolvendo dia-a-dia no mundo da endodontia, agradeço pela ajuda e sugestões que contribuíram para o delineamento deste trabalho.

À Profa. Dra. **Aida Renée Assayag Hanan**, por contribuir com a obtenção da amostra deste estudo e por estar sempre disponível com um sorriso e uma palavra doce pra nos receber em nossas dúvidas, sendo para mim um grande exemplo de mestre.

Aos amigos de mestrado, por todo o companheirismo e ajuda durante esses anos, em especial à **Ana Carla Pimentel de Amorim** e **Izabela Araújo Aguiar Graça**.

Aos amigos da vida, **Nayara Trajano**, **Daiany Schäffer**, **Cristina Paiva** e **Moyara Lima** que, mesmo estando mais longe ou mais perto fisicamente, sempre se fizeram presentes, tornando essa caminhada mais fácil.

Ao curso de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Amazonas e toda sua equipe de professores, que possibilitou a minha capacitação teórica para que esse trabalho se realizasse.

Àqueles que direta ou indiretamente contribuíram para que eu chegasse até aqui.

A todos meu carinho e muito obrigada.

ETIENNY DA SILVA ARRUDA. Título: Estudo in vitro de um protocolo de retratamento endodôntico realizado com o sistema protaper next em molares inferiores. 2017. 50 folhas. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, da Universidade Federal do Amazonas, Manaus-AM.

## RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar a viabilidade de um protocolo de retratamento endodôntico, utilizando instrumentos Protaper Next, avaliando a ocorrência de transporte apical em raízes mesiais curvas de molares inferiores. Foram selecionados 40 molares inferiores com grau de curvatura da raiz mesial de aproximadamente 30° e raio de curvatura menor ou igual a 10 mm. Com o auxílio de instrumentos tipo K #10, avaliou-se a presença de forames independentes. Com o objetivo de padronizar as amostras, as coroas foram parcialmente seccionadas em 16 mm e todos os corpos de prova foram inseridos em blocos de resina, para padronização das tomografias na mesma posição antes, durante e após a instrumentação e retratamento. Também foram submetidas ao mesmo processo de instrumentação e obturação, e só depois foram separadas aleatoriamente (n=10) em quatro grupos experimentais: Grupo Protaper Universal (PTU), no qual o instrumento utilizado para a remoção da gutta-percha era a Protaper F2 – 25.08; Grupo Reciproc e Grupo Protaper Next X2 onde para a mesma finalidade eram empregados os instrumentos Reciproc R25 – 25.08 e Protaper Next X2 – 25.06, respectivamente; e o Grupo Protaper Next X3, onde eram utilizados sequencialmente os instrumentos X2 para a remoção da gutta-percha e o X3 (30.07) para remodelação do canal, ambos pertencentes ao sistema Protaper Next. A análise do desvio apical se deu pela aplicação de fórmulas aos valores obtidos antes e após a instrumentação e com os dados obtidos também foi possível analisar o índice de centralização dos instrumentos bem como o aumento percentual da área proporcionado por eles. Os dados obtidos foram submetidos a testes de Kruskal-Wallis e teste de Múltiplas Comparações de Dunn. Os resultados do desvio apical não mostraram diferenças significantes entre os grupos avaliados ( $p < 0,05$ ). Com base na metodologia empregada e nos resultados obtidos, concluiu-se que não houve, entre os grupos experimentais, diferença significativa em relação à produção de desvio apical.

Palavras-Chave: Endodontia; Retratamento; Transporte Apical; Protaper Next.

ETIENNY DA SILVA ARRUDA. Título: Estudo in vitro de um protocolo de retratamento endodôntico realizado com o sistema protaper next em molares inferiores. 2017. 50 folhas. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, da Universidade Federal do Amazonas, Manaus-AM.

### **ABSTRACT**

The purpose of this study was to evaluate a protocol for endodontic retreatment, using Protaper Next instruments, to evaluate the occurrence of apical transportation using CT. To perform the experiment, 40 mandibular molars were selected, with mesial root canal curvature between 30° and canal curvature radius less than or equal to 10 mm. Size 10 K-type instruments were used to determine the presence of independent foramen. In order to standardize the samples, the crowns were partially sectioned in 16 mm and all the specimens were inserted in resin blocks, to standardize the tomographies in the same position before, during and after instrumentation and retreatment. They were also submitted to the same instrumentation and obturation process, and were then randomly separated (n = 10) into four experimental groups: PTU group, in which the instrument used to remove gutta-percha was Protaper F2 (25.08); Group R25 and Group X2 where the Reciproc - R25 (25.08) and Protaper Next - X2 (25.06) instruments were used for the same purpose, respectively; And Group X3, where the X2 instruments were used sequentially for the removal of gutta-percha and X3 (30.07) for channel remodeling, both belonging to the Protaper Next system. Apical deviation was assessed by applying formulas to values obtained before and after instrumentation, and with the data obtained it was also possible to analyze centering ratio and percentual area increase. Data were subjected to the Kruskal-Wallis Test and the Dunn Multiple Comparisons Test. The results of the apical deviation presented no significant difference between the experimental groups (p <0.05). The methodology and the results lead to the conclusion that the experimental groups did not produce a statistically significant difference in apical deviation.

Keywords: Endodontics, Retreatment, Apical Transportation, Protaper Next.



## Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVOS.....	12
2.1 Objetivo geral .....	12
2.2 Objetivos específicos.....	12
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	13
3.1 Desenho do estudo.....	13
3.2 Casuística.....	13
3.3 Descrição dos métodos .....	13
3.3.1 Seleção e preparo da amostra .....	13
3.3.2 Corpos-de-prova .....	15
<b>3.3.3 Instrumentação inicial do sistema de canais radiculares</b> .....	17
<b>3.3.4 Remoção do material obturador</b> .....	18
<b>3.3.5 Análise do desvio apical e direção do desvio</b> .....	19
<b>3.3.6 Cálculo do índice de centralização</b> .....	21
<b>3.3.7 Aumento Percentual da Área</b> .....	21
3.4 Análise estatística .....	22
4. ARTIGO .....	23
4.1 INTRODUÇÃO.....	23
4.2 MATERIAL E MÉTODOS .....	24
<b>Análise do desvio apical e direção do desvio</b> .....	26
<b>Aumento Percentual da Área</b> .....	27
<b>Cálculo do índice de centralização</b> .....	27
4.3 RESULTADOS .....	28
<b>Desvio apical e direção do desvio</b> .....	28
<b>Aumento Percentual da Área</b> .....	30
<b>Índice de centralização</b> .....	31
4.4 DISCUSSÃO.....	33
4.5 CONCLUSÕES.....	35
REFERÊNCIAS .....	36
APÊNDICES .....	39
ANEXOS.....	46

## 1. INTRODUÇÃO

A Endodontia é uma das especialidades da odontologia que mais progrediu tecnologicamente. O desenvolvimento de equipamentos automatizados, aliado à engenharia de materiais, nos proporcionou a criação de instrumentos sofisticados e modernos que vieram a compor o arsenal de ferramentas utilizadas pelos cirurgiões-dentistas. Resultado disso é o alto sucesso de tratamentos endodônticos gerados a partir desse avanço, já que técnicas mais ágeis e eficazes trazem maior segurança na atuação profissional (SHEN et al., 2013; ARIAS et al., 2014; CAPAR, et al., 2014).

Entretanto, ainda assim, uma falha ocorrida em qualquer etapa da intervenção endodôntica inicial é capaz de propiciar intercorrências que comprometerão o sucesso do tratamento. Fato é que o retratamento é a alternativa de escolha primária para resolução de casos de infecções persistentes em endodontia, desta maneira, parte-se do princípio de que todo o material que ocupa o canal radicular deve ser removido, para que nova instrumentação e obturação sejam realizadas (ZUOLO, et al., 2013; ÜSTÜN et al., 2014; NEVARES, et al., 2016).

Brocas de Gates-Glidden e instrumentos manuais sempre foram tradicionalmente utilizados na remoção de guta percha e cimento, porém, como supracitado, a endodontia avançou amplamente nos últimos anos (SHORI et al., 2014; TOPÇUOĞLU et al., 2014). Na busca por eficiência aliada à economia de tempo, instrumentos rotatórios fabricados com ligas de níquel-titânio foram desenvolvidos, entre eles o conceituado Protaper Universal<sup>®</sup>, tido como padrão ouro até os dias atuais. Tais instrumentos, confeccionados inicialmente com o intuito de modelar canais radiculares livres, com o tempo também foram empregados em estudos envolvendo sua utilização na remoção de materiais obturadores (UEZU, et al., 2010; ALVES, et al., 2014).

Com o passar do tempo, somente instrumentos rotatórios não foram o suficiente para satisfazer o exigente contingente endodôntico. A necessidade de se buscar uma intervenção mais rápida surgiu, e assim foram desenvolvidos sistemas de instrumentação com instrumentos únicos, como o Reciproc<sup>®</sup>, que além da singularidade, apresentavam como diferencial o movimento reciprocante. Da mesma forma, não demorou muito para que esse instrumento também fosse aplicado na remoção de guta-percha dos canais obturados, obtendo sucesso tão relevante nos casos, quanto os realizados por outros métodos (FRUCHI, et al., 2014; RIOS et al., 2014, SOUZA, et al., 2015).

Desde então, buscaram-se novas associações entre materiais e técnicas, que visem a otimização do retratamento endodôntico, sem que se comprometam a remoção apropriada do material obturador ou a integridade do trajeto original do canal.

Nos últimos cinco anos, foi lançado no mercado odontológico o sistema rotatório Protaper Next<sup>®</sup>, composto por três instrumentos: X1 (17.04), X2 (25.06) e X3 (30.07) e, capaz de realizar o preparo biomecânico com a utilização de um número reduzido de instrumentos. Fabricado a partir da liga de níquel-titânio M-Wire, apresenta uma proposta de reduzido tempo operatório em relação aos seus antecessores, aliado a um design inovador (BURKLEIN, et al., 2011; SHEN et al., 2013). Esse, que é o grande diferencial do sistema Protaper Next<sup>®</sup>, já que sua composição estrutural se destaca pela inédita secção transversal em formato retangular. Isso propicia que haja apenas duas arestas de corte, enquanto as outras duas giram livremente, resultando em um movimento rotatório fora do centro de massa, o que gera menos fadiga às espiras e proporciona um corredor por onde podem circular os resíduos decorrentes da instrumentação (ARIAS et al., 2014; ZHAO et al., 2014; WU et al., 2015).

Assim, torna-se necessário verificar a relação existente entre os sistemas automatizados já empregados no retratamento endodôntico e novos protocolos. Estes, utilizando novos sistemas e inclusive conicidades diferentes das tradicionalmente empregadas, visto que o alargamento apical parece influenciar no reparo dos tecidos apicais, o que é significativo no caso de infecções persistentes (SILVA et al. 2015; NEVARES, et al., 2016; OZYUREK, et al., 2016).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Comparar a eficácia da remoção de material obturador quando executado por três sistemas diferentes: Reciproc<sup>®</sup>, Protaper Universal<sup>®</sup> e Protaper Next<sup>®</sup>, bem como em relação ao desvio apical e índice de centralização de cada instrumento, em raízes mesiais curvas de molares inferiores.

### **2.2 Objetivos específicos**

Analisar, por meio da tomografia computadorizada cone-beam, a contribuição do sistema rotatório Protaper Next na produção de desvio apical ao final do retratamento, em comparação a diferentes protocolos executados por sistemas de instrumentação com instrumento único;

Calcular a capacidade de centralização dos instrumentos utilizados no retratamento;

Estimar o aumento percentual da área dos canais radiculares após os protocolos de remoção do material obturador;

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas CAAE n° 52219315.1.0000.5020.

#### **3.1 Desenho do estudo**

Trata-se de estudo básico, quantitativo, explicativo e experimental *in vitro* controlado.

#### **3.2 Casuística**

O número da amostra foi calculado por meio do programa Sealed Envelope (Sealed Envelope Ltd. 2015), assim obtido o número mínimo de 10 amostras por grupo experimental para um poder de 80% e erro tipo I (nível de significância) de 5%.

#### **3.3 Descrição dos métodos**

##### **3.3.1 Seleção e preparo da amostra**

Para realização da pesquisa, foram utilizados 40 molares inferiores doados pelo Biobanco de Dentes da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Amazonas (FAO-UFAM). Estes foram esterilizados e armazenados em recipiente contendo água destilada e mantidos a 5°C até sua utilização. Foram incluídos os espécimes que se enquadraram nos seguintes critérios: ser primeiro ou segundo molar inferior com comprimento mínimo de 16 mm, apresentar as raízes completamente formadas, com ápice fechado e dois canais mesiais com forames independentes.

Para verificar a presença de anormalidades anatômicas, os dentes foram examinados macroscopicamente e radiograficamente. Neste exame, os dentes foram posicionados de modo ortorradiar, utilizando películas oclusais Kodak Insight (Rochester, Nova Iorque, Estados Unidos) e empregado o aparelho Spectro 70x (Dabi Atlante, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil) com exposição de 0,5 s a uma distância objeto-filme de 10 cm. (Figuras 1 A, B e C).



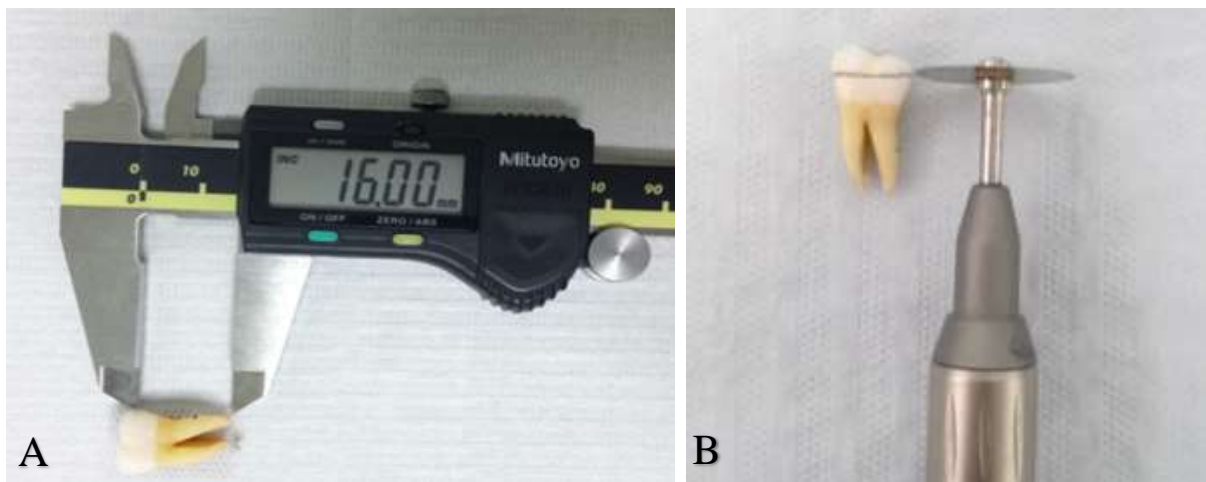
**Figura 1.** A) Análise macroscópica; B) Análise radiográfica; C) Obtenção do ângulo e raio de curvatura da raiz.

Posteriormente, as imagens foram digitalizadas e analisadas com auxílio do programa AutoCAD 2011 (Autodesk, São Rafael, Califórnia, Estados Unidos) para mensuração do ângulo de curvatura das raízes (em graus), de acordo com o Método de Schneider (1971), e do raio de curvatura (em milímetros), de acordo com Pruett; Clement; Carnes (1997).

Para calcular o ângulo de curvatura pelo Método de Schneider (1971), sobre a imagem digitalizada da radiografia, foi traçada uma linha reta em direção ao eixo principal do canal e outra que fosse paralela ao eixo do forame apical até a interseção com a primeira, marcando o início da curvatura da raiz. O menor ângulo formado pela interseção entre as linhas foi definido como o ângulo de curvatura da raiz (Figura 2). Foram selecionados os dentes que apresentavam a raiz com ângulo de curvatura de aproximadamente 30 graus. Os dentes que não apresentaram angulação dentro dos padrões pré-estabelecidos foram excluídos da pesquisa.

Com auxílio do mesmo programa e utilizando a mesma radiografia, foi determinado o raio de curvatura seguindo o mesmo pensamento de Pruett; Clement; Carnes, (1997), aproveitando as linhas traçadas anteriormente. Em seguida, marcaram-se dois pontos, um determinando o início da curvatura e outro determinando o término da curvatura, em seguida, sobre os pontos marcados foi tangenciado um círculo cujo raio foi medido em milímetros e definido como o raio de curvatura. O raio de curvatura é inversamente proporcional à curvatura da raiz, ou seja, quanto menor fosse o raio, mais acentuada seria a curvatura do canal radicular. Incluíram-se na amostra os dentes com raízes mesiais que apresentaram raio de curvatura  $\leq 10$  mm.

As raízes distais foram removidas e as raízes mesiais padronizadas em 16 mm, onde todos os dentes com comprimento superior a esse tiveram suas coroas desgastadas com auxílio de disco diamantado (KG Sorensen, Cotia, São Paulo, Brasil). A medida foi confirmada com auxílio de um paquímetro digital (Mitutoyo, Kawasaki, Kanagawa, Japão) (Figura 2 A-B). Em seguida, realizou-se a abertura coronária com a broca esférica diamantada 1015 (KG-Sorensen, São Paulo, SP, Brasil) acionada a motor em alta rotação (Kavo, Joinville, Santa Catarina, Brasil) e desgaste compensatório da parede mesial com broca Endo Z (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça), sob constante refrigeração.

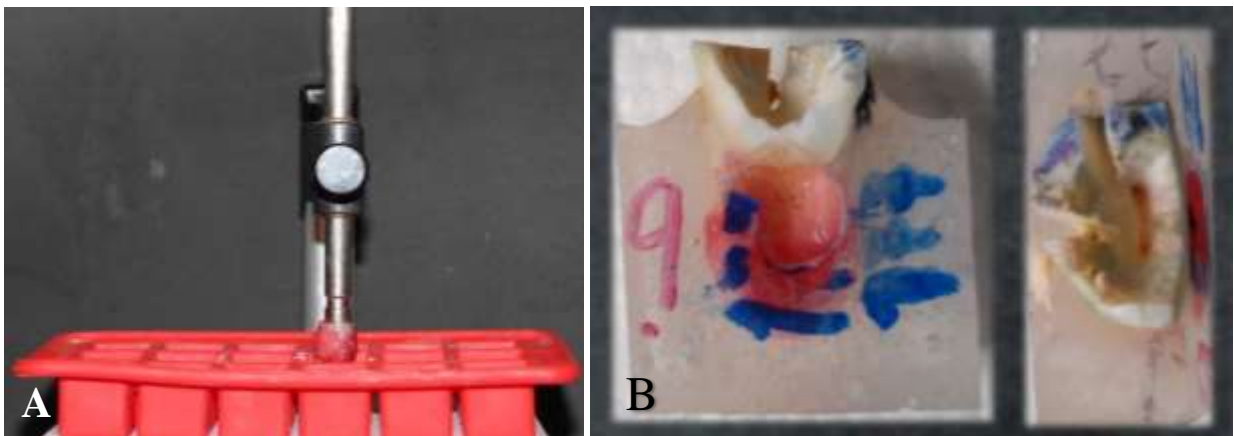


**Figura 2.** A) Confirmação do comprimento de trabalho; B) Secção do excedente das coroas.

### 3.3.2 Corpos-de-prova

Com o objetivo de se padronizar a posição de instrumentação, foi confeccionada a partir de um molde de silicone retangular de 2 cm<sup>2</sup>, inserido em uma forma, uma base de resina que serviu como auxílio na adaptação e estabilização dos espécimes na morsa de bancada e para melhor posicionamento dos dentes durante a tomografia.

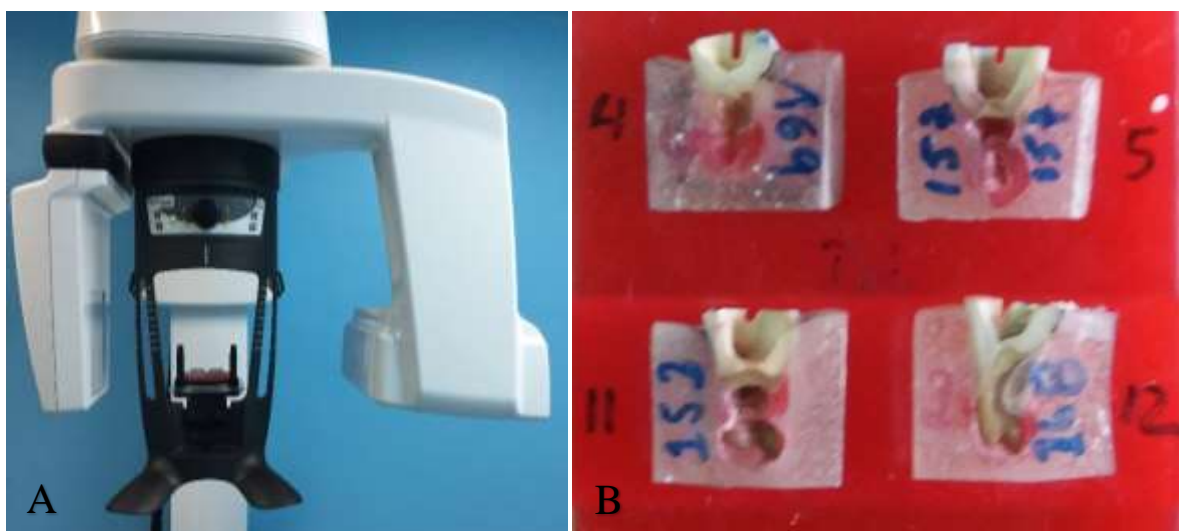
A base foi confeccionada em resina acrílica auto-polimerizável incolor (Jet, São Paulo, Brasil) e com auxílio de godiva em bastão (DFL, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) e um delineador (Bio-Art, São Paulo, SP, Brasil), as raízes foram centralizadas no molde (Figura 3 A-B), estando vedados os ápices das raízes com cera utilidade previamente.



**Figura 3.** A) Confecção das amostras; B) Amostras prontas. Visão frontal e axial.

Previamente à instrumentação todos os corpos de prova passaram pelo processo de captura de imagem em tomografia computadorizada cone-beam CS 8100 3D (Carestream, United States), para verificar a conformação original do trajeto do canal radicular (Figura 4-A).

O conjunto (dente-base) foi colocado sobre uma plataforma de cera (que apresenta densidade baixa, não interferindo na realização da tomografia), com a raiz paralela ao plano horizontal (Figura 4-B).



**Figura 4.** A) Procedimento de tomografia; B) Plataforma com os espécimes posicionados.



### 3.3.3 Instrumentação inicial do sistema de canais radiculares

As amostras fixadas em morsa foram submetidas ao seguinte protocolo de instrumentação (Figura 5).

Cateterismo com instrumentos manuais tipo K #10 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça) em direção apical até que a ponta da mesma fosse visualizada no forame, confirmando o comprimento de trabalho, determinado com o recuo em 1 mm da lima aquém do forame apical, seguido pelo uso de um instrumento manual tipo K #15 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça), inserido no comprimento de trabalho e substituído após serem utilizados em 4 dentes.

Todos as amostras foram instrumentadas obedecendo a sequência Sx (19.04 de 25 mm), S1 (18.02 de 25 mm), S2 (20.04 de 25 mm) e F1 (20.07 de 25 mm) do sistema rotatório Protaper Universal® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), acoplado ao contra ângulo Sirona (Bensheim, Alemanha) acionado pelo motor X-SMART Plus (Dentsply-Maillefer) em movimento rotatório pré-determinado pelo aparelho, onde os instrumentos foram inseridos gradativamente, preparando os terços cervical, médio e apical. Os canais foram obturados com cone de gutta-percha Protaper F1 e cimento AH Plus (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil), por meio da técnica termoplastificadora, sendo selados com cimento provisório (Coltosol-Vigodent, Rio de Janeiro, RJ, Brasil).

A cada 3 movimentos de entrada e saída sequencial, o canal foi irrigado com 2 mL de hipoclorito de sódio a 2,5% e a irrigação final com 2ml de EDTA 17% por 1 minuto, seguido por 2 ml de água destilada. Cânulas metálicas e cones de papel absorvente compatíveis com o diâmetro do preparo e no comprimento de trabalho foram utilizados para a secagem dos canais.

Os espécimes foram armazenados a 37°C em 100% de umidade em estufa ECB (Odontobrás, Ribeirão Preto, SP, Brasil), por duas semanas. Após o período, os 40 conjuntos (n= 80 canais) foram distribuídos aleatoriamente em 4 grupos com 10 conjuntos cada (n=20 canais), usando a técnica de amostra casual simples com auxílio do programa Microsoft Excel 2010 (Microsoft Corporation, Redmond, Washington, Estados Unidos).

Posteriormente à instrumentação inicial e à obturação todas as amostras passaram pelo processo de captura de imagem em tomografia computadorizada cone-beam para coleta de novos dados.



**Figura 5.** Esquema de instrumentação padronizado utilizado em todas as amostras.

### 3.3.4 Remoção do material obturador

Cada grupo experimental teve suas amostras fixadas em morsa (Figura 6 A-B) e foi submetido a um diferente protocolo de remoção de material obturador, sendo estes:

**Grupo PTU:** utilizou o instrumento F2 (25.08 de 25 mm) do sistema Protaper Universal<sup>®</sup>, acionado pelo motor (X-SMART Plus Dentsply/Maillefer), em movimento rotatório a 250 rpm.

**Grupo R25:** utilizou o instrumento R25 (25.08 de 25 mm) do sistema Reciproc<sup>®</sup>, em movimento recíprocante, acionado pelo motor X-SMART Plus (Dentsply/Maillefer).

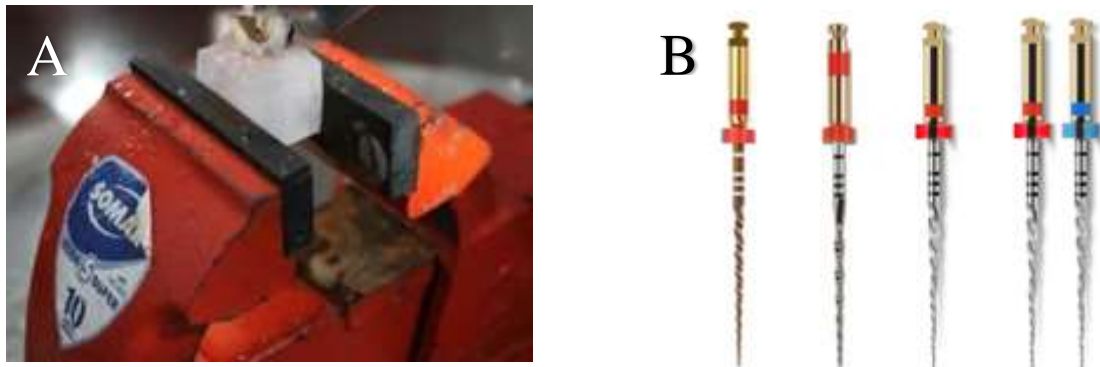
**Grupo X2:** utilizou o instrumento X2 (25.06 de 25 mm) do sistema Protaper Next<sup>®</sup> (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), acionados pelo motor X-SMART Plus (Dentsply/Maillefer) a 300 rpm também em movimento rotatório.

**Grupo X3** utilizou inicialmente o instrumento X2 (25.06 de 25 mm) do sistema Protaper Next<sup>®</sup> (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), seguido pelo instrumento X3 (30.07 de 25 mm), ambas a 300 rpm, ambos acionados pelo motor X-SMART Plus (Dentsply/Maillefer) da mesma forma que no grupo anterior.

Em todos os grupos os instrumentos foram inseridos gradativamente em movimento suave de entrada, saída e ligeira pressão apical, onde a cada investida houvesse o avanço de 3 mm no canal. Cada instrumento novo foi utilizado em no máximo dois dentes, com exceção da R25, que foi utilizada em no máximo um.

Em ambos os grupos, todos os instrumentos foram limpos com gaze esterilizada após cada inserção, bem como os o sistema de canais radiculares irrigados com 1 ml de hipoclorito de sódio a 2,5%, com seringa plástica descartável (Ultradent Products Inc., South Jordan, Utah,

Estados Unidos) e agulha NaviTip amarela (Ultradent Products Inc., South Jordan, Utah, Estados Unidos) 3 mm aquém do CT após cada entrada gradativa da lima. Ao final da instrumentação, o excesso de líquido foi aspirado com a ponta CapillaryTip (Ultradent Products Inc., South Jordan, Utah, Estados Unidos) e os canais irrigados com 2ml de EDTA 17% por 1 minuto, seguido por 2 ml de água destilada.



**Figura 6.** A) amostra fixada em morsa; B) Instrumentos utilizados nos grupos experimentais PTU, R25, X2 e X3, respectivamente.

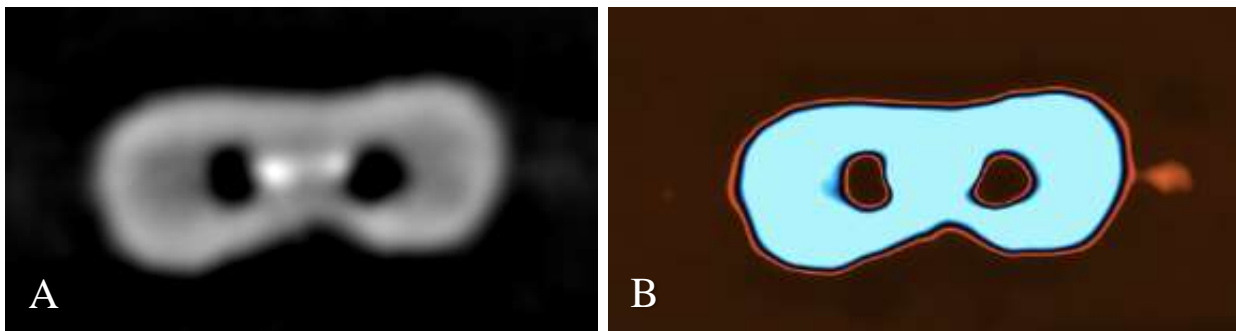
Após a remoção do material obturador, todas as amostras passaram novamente pelo processo de captura de imagem em tomografia computadorizada cone-beam para coleta de dados.

### 3.3.5 Análise do desvio apical e direção do desvio

Com o objetivo de avaliar o desvio apical, foram realizados ao longo do experimento três tomadas tomográficas dos corpos de prova, para se obter imagens dos canais antes, após a instrumentação inicial e após a remoção do material obturador. Para isso, confeccionou-se uma plataforma de cera utilidade com 4 cavidades, medindo 2 x 2 x 2 cm, para padronizar a posição das amostras. O conjunto, plataforma mais o corpo de prova, foi adaptados à mesa do tomógrafo computadorizado CS 8100 3D (Carestream, United States), com as seguintes especificações: fonte de raios x com tensão da válvula de 60 - 90 kVp, corrente da válvula 2 - 15 mA e ponto focal de 0,7 mm. As imagens iniciais e finais foram armazenadas em HD externo para posterior análise do desvio apical.

Para a análise do sistema de canais radiculares nas três etapas supracitadas, foram selecionados o primeiro, o terceiro, o quinto e o sétimo milímetro do terço apical, gerando um total de oito imagens axiais de 1 mm para cada canal.

Com auxílio do programa OsiriX, que permite a visualização e manipulação dos arquivos no formato *DICOM*, selecionou-se as imagens obtidas com auxílio do tomógrafo para calcular o desvio apical. Para padronização das imagens, definiu-se o seguinte protocolo: foi escolhida a ferramenta visualização em *3D View* do programa supracitado e em seguida a opção *3D MPR*; em seguida foi selecionado o contraste predefinido e a intensidade *Default WL&WW*; para atribuir coloração às imagens foi utilizada a ferramenta *CLUT* na opção *Perfusion*, como também foi definido a opacidade em *Smooth Table* (Figura 7 A-B).

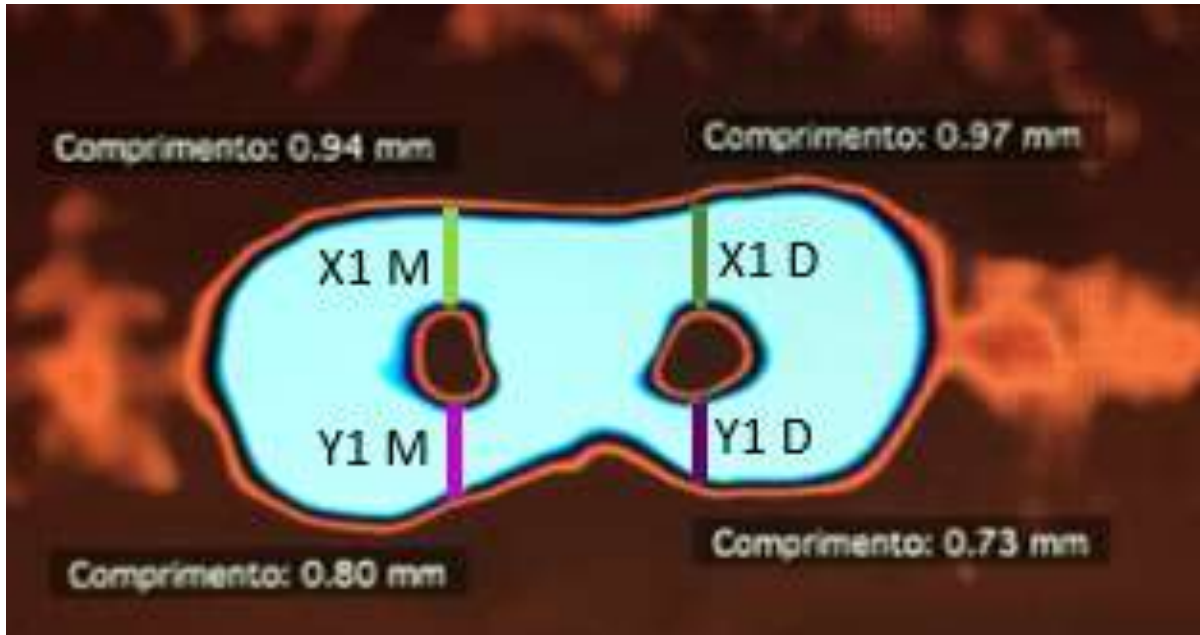


**Figura 7.** A) Imagem obtida após tomografia; B) Imagem dos canais após aplicação dos filtros.

A amplitude do diâmetro anatômico e do cirúrgico das paredes do sistema de canais radiculares foi calculada por um único examinador calibrado, onde X1 é a medida da parede mesial externa, medindo da luz do canal não instrumentado; X2, é a medida da parede mesial externa, medindo a luz do canal instrumentado; Y1, é a medida da parede distal externa, mensurando a luz do canal não instrumentado; e Y2, é a medida da parede distal externa mensurando a luz do canal instrumentado (Figura 8).

As medidas da mesial e distal dos topogramas foram definidas de maneira que a aferição seria realizada sempre da porção mais externa da raiz (cor laranjada) até a porção externa do canal radicular (cor laranjada), tomando como ponto de referência, a porção mais central do mesmo nos sentidos méso-distal e no sentido vestibulo-lingual.

Para calcular o Desvio Apical (DA), foi utilizada a fórmula  $D = (X1 - X2) - (Y1 - Y2)$  proposta por Gambill, Alder, Rio (1996), e quando DA fosse igual à zero, ocorreria ausência de desvio; quando apresentasse valor negativo representaria desvio no para a distal, e se DA apresentasse valor positivo, seria considerado o desvio no sentido mesial.



**Figura 8.** Demonstração dos comprimentos das paredes mesiais e distais de cada canal, em que a faixa verde-clara representa X1 do canal mesial, a verde-escura X1 do canal distal, a lilás representa Y1 do canal mesial e a violeta Y1 do canal distal.

### 3.3.6 Cálculo do índice de centralização

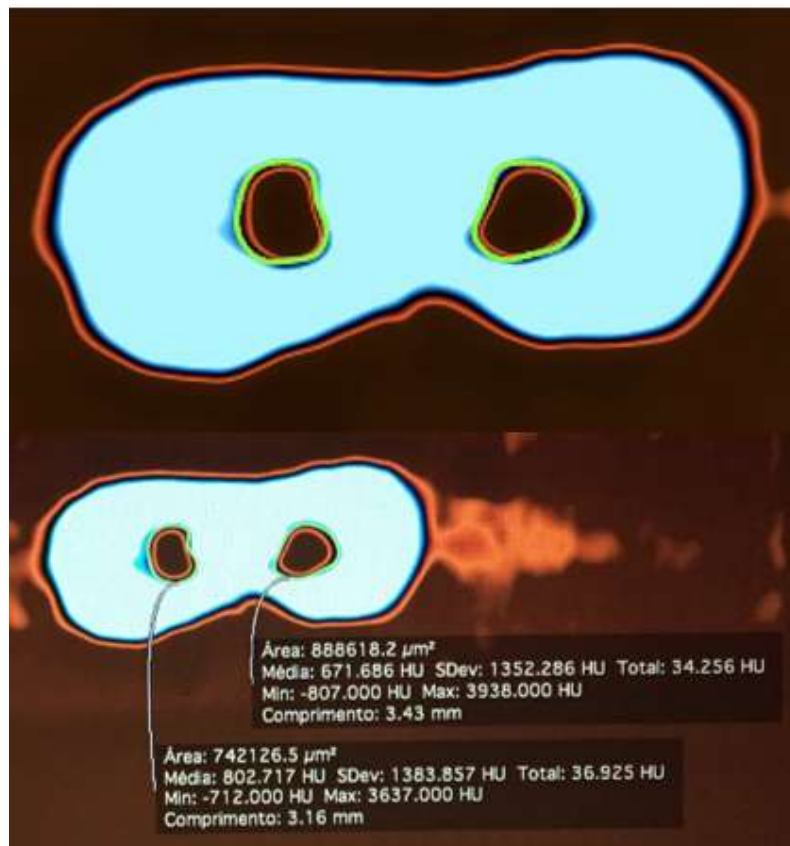
O índice de centralização (IC) demonstra a capacidade de um instrumento em manter-se no eixo central do sistema de canais radiculares, durante a instrumentação. O índice foi calculado para o 1°, 3°, 5° e 7° milímetros apicais, tomando como base os valores obtidos durante a aferição do desvio, utilizando a fórmula descrita por Gambill; Alder; Rio (1996), onde  $IC = X1 - X2 / Y1 - Y2$  ou  $IC = Y1 - Y2 / X1 - X2$ .

A fórmula a ser utilizada dependeu do valor obtido do numerador que deveria ser o menor dos resultados obtidos pelas diferenças. Para isso, realizou-se o cálculo das diferenças entre os valores resultantes de  $X1 - X2$  e  $Y1 - Y2$ , e assim sendo possível definir qual seria o numerador a ser aplicado na fórmula. A partir do resultado obtido, os valores próximos a 1 (um), indicaram ótima capacidade de centralização e quanto mais próximo o valor fosse a 0 (zero), menor seria a capacidade do instrumento em manter a centralização do canal.

### 3.3.7 Aumento Percentual da Área

Para calcular o valor da área dos canais mesiais foi selecionado o programa OsiriX Imaging Software (Bernex, Switzerland), utilizando os topogramas obtidos por meio dos

exames tomográficos, representando o 1°, 3°, 5° e 7° milímetros apicais. A área total do canal foi medida por meio da ferramenta de desenho, que tem como principal função de permitir o contorno da região que queremos mensurar, a partir da transferência da imagem ao programa e padronização da escala da imagem em tamanho real. O ponto de referência foi determinado como a porção mais externa do canal radicular (cor azul marinho). Assim, o aumento da área foi mensurado a partir da diferença entre a área do canal instrumentado e a área do canal ainda sem instrumentação (Figura 9).



**Figura 9.** Cálculo da área, após a determinação do limite do canal (em verde).

### 3.4 Análise estatística

Os valores obtidos (desvio apical, direção do desvio, índice de centralização, aumento percentual de área e efetividade na remoção de material obturador) foram tabulados e analisados como fatores independentes. Realizou-se o teste de normalidade de Kolmorov e Smirnov, e os resultado obtidos (submetidos ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis e de Múltiplas Comparações de Dunn,  $P < .05$ ) foram estatisticamente analisados com auxílio do programa GraphPad InStat para Windows (GraphPad Software, La Jolla, California, EUA).

## 4. ARTIGO

O artigo será submetido ao periódico *Journal of Endodontics*. A classificação Qualis do referido periódico em 2016, na área de avaliação “Odontologia” foi A1 e seu fator de impacto segundo o critério de classificação da *Journal Citation Report* ®Thomson Reuters em 2014 foi de 3.375.

### 4.1 INTRODUÇÃO

A Endodontia é uma das especialidades da odontologia que mais progrediu tecnologicamente. O desenvolvimento de equipamentos automatizados, aliado à engenharia de materiais, nos proporcionou a criação de instrumentos sofisticados e modernos que vieram a compor o arsenal de ferramentas utilizadas pelos cirurgiões-dentistas. Resultado disso é o alto sucesso de tratamentos endodônticos gerados a partir desse avanço, já que técnicas mais ágeis e eficazes trazem maior segurança na atuação profissional (SHEN et al., 2013; ARIAS et al., 2014; CAPAR, et al., 2014).

Entretanto, ainda assim, uma falha ocorrida em qualquer etapa da intervenção endodôntica inicial é capaz de propiciar intercorrências que comprometerão o sucesso do tratamento. Fato é que o retratamento é a alternativa de escolha primária para resolução de casos de infecções persistentes em endodontia, desta maneira, parte-se do princípio de que todo o material que ocupa o canal radicular deve ser removido, para que nova instrumentação e obturação sejam realizadas (ZUOLO, et al., 2013; ÜSTÜN et al., 2014; NEVARES, et al., 2016).

Com a necessidade de reduzir o tempo operatório, foram desenvolvidos sistemas de instrumentação que utilizavam um único instrumento, como o Reciproc®, que além da singularidade, apresentavam como diferencial o movimento recíprocante. Da mesma forma, não demorou muito para que esse instrumento também fosse aplicado na remoção de guta-percha dos canais obturados, obtendo sucesso tão relevante nos casos, quanto os realizados por outros métodos (FRUCHI, et al., 2014; RIOS et al., 2014, SOUZA, et al., 2015).

Nos últimos cinco anos, foi lançado no mercado odontológico o sistema rotatório Protaper Next®, composto por três instrumentos: X1 (17.04), X2 (25.06) e X3 (30.07) e, capaz de realizar o preparo biomecânico com a utilização de um número reduzido de instrumentos. Fabricado a partir da liga de níquel-titânio M-Wire, apresenta uma proposta de reduzido tempo operatório em relação aos seus antecessores, aliado a um design inovador (BURKLEIN, et al.,

2011; SHEN et al., 2013). Esse, que é o grande diferencial do sistema Protaper Next<sup>®</sup>, já que sua composição estrutural se destaca pela inédita secção transversal em formato retangular. Isso propicia que haja apenas duas arestas de corte, enquanto as outras duas giram livremente, resultando em um movimento rotatório fora do centro de massa, o que gera menos fadiga às espiras e proporciona um corredor por onde podem circular os resíduos decorrentes da instrumentação (ARIAS et al., 2014; ZHAO et al., 2014; WU et al., 2015).

Assim, torna-se necessário verificar a relação existente entre os sistemas automatizados já empregados no retratamento endodôntico e novos protocolos. Estes, utilizando novos sistemas e inclusive conicidades diferentes das tradicionalmente empregadas, visto que o alargamento apical parece influenciar no reparo dos tecidos apicais, o que é significativo no caso de infecções persistentes (SILVA et al. 2015; NEVARES, et al., 2016; OZYUREK, et al., 2016). Desta maneira, este estudo tem como objetivo comparar a eficácia da remoção de material obturador quando executado por três sistemas diferentes: Reciproc<sup>®</sup>, Protaper Universal<sup>®</sup> e Protaper Next<sup>®</sup>, bem como em relação ao desvio apical e habilidade de centralização de cada instrumento, em raízes mesiais curvas de molares inferiores.

## 4.2 MATERIAL E MÉTODOS

### Preparo das amostras

Foram utilizados 40 molares inferiores humanos, doados pelo Biobanco de Dentes da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Amazonas, sendo o estudo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (Protocol. CAAE n° 52219315.1.0000.5020). Os dentes selecionados apresentavam raízes completamente formadas, ápice fechado e dois canais mesiais com forames independentes. Os dentes foram esterilizados e armazenados em recipiente contendo água destilada e mantidos a 5°C até sua utilização. O ângulo e raio de curvatura foram calculados de acordo com o método de Schneider e Pruett et al., respectivamente, sendo selecionados somente as amostras que apresentavam 30 graus e 10mm de curvatura. As raízes distais foram removidas e as raízes mesiais padronizadas em 16 mm, desgastadas com auxílio de disco diamantado (KG Sorensen, Cotia, São Paulo, Brasil). A medida foi confirmada com auxílio de um paquímetro digital (Mitutoyo, Kawasaki, Kanagawa, Japão).



Realizou-se a abertura coronária com ponta diamantada esférica 1015 (KG- Sorensen, São Paulo, SP, Brasil) em alta rotação (Kavo, Joinville, Santa Catarina, Brasil) e desgaste compensatório da parede mesial com broca Endo Z (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça), sob constante refrigeração.

Com o objetivo de se padronizar a posição de instrumentação, foi confeccionada uma base de resina acrílica auto-polimerizável incolor (Jet, São Paulo, Brasil), que serviu como auxílio na adaptação e estabilização dos espécimes na morsa de bancada e para melhor posicionamento dos dentes durante a tomografia.

Seguindo-se ao cateterismo com instrumentos manuais tipo K #10 e #15 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça), se estabeleceu o comprimento de trabalho em 15 mm. Com as amostras fixadas em morsa, realizou-se tratamento endodôntico padronizado pela sequência Sx (19.04 de 25 mm), S1 (18.02 de 25 mm), S2 (20.04 de 25 mm) e F1 (20.07 de 25 mm) do sistema rotatório Protaper Universal® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland). Todos acoplados ao contra ângulo Sirona (Bensheim, Alemanha) acionado pelo motor X-SMART Plus (Dentsply/Maillefer) em movimento rotatório pré-determinado pelo aparelho, preparando os terços cervical, médio e apical. Os canais foram obturados com cone de gutta-percha Protaper F1 e cimento AH Plus (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil), por meio da técnica termoplastificadora, sendo selados com cimento provisório (Coltosol-Vigodent, Rio de Janeiro, RJ, Brasil). Os espécimes foram armazenados a 37°C em 100% de umidade em estufa ECB (Odontobrás, Ribeirão Preto, SP, Brasil), por duas semanas. Após o período, os 40 conjuntos (n= 80 canais) foram distribuídos aleatoriamente em 4 grupos com 10 conjuntos cada (n=20 canais).

O sistema de canais radiculares de todos os dentes foi irrigado com 1 ml de hipoclorito de sódio a 2,5%, com seringa plástica descartável (Ultradent Products Inc., South Jordan, Utah, Estados Unidos) e agulha NaviTip amarela (Ultradent Products Inc., South Jordan, Utah, Estados Unidos) 3 mm aquém do CT após cada entrada gradativa da lima. Ao final da instrumentação, o excesso de líquido foi aspirado com a ponta CapillaryTip (Ultradent Products Inc., South Jordan, Utah, Estados Unidos) e os canais irrigados com 2ml de EDTA 17% por 1 minuto, seguido por 2 ml de água destilada.

## Preparo dos grupos experimentais

Cada grupo experimental foi submetido a um diferente protocolo de remoção de material obturador. **Grupo PTU:** utilizou o instrumento F2 (25.08 de 25 mm) do sistema Protaper Universal<sup>®</sup>, acionado pelo motor (X-SMART Plus Dentsply/Maillefer), em movimento rotatório a 250 rpm. **Grupo R25:** utilizou o instrumento R25 (25.08 de 25 mm) do sistema Reciproc<sup>®</sup>, em movimento recíprocante, acionado pelo motor X-SMART Plus (Dentsply/Maillefer). **Grupo X2:** utilizou o instrumento X2 (25.06 de 25 mm) do sistema Protaper Next<sup>®</sup> (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), acionados pelo motor X-SMART Plus (Dentsply/Maillefer) a 300 rpm também em movimento rotatório. **Grupo X3** utilizou inicialmente o instrumento X2 (25.06 de 25 mm) do sistema Protaper Next<sup>®</sup> (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), seguido pelo instrumento X3 (30.07 de 25 mm), ambas a 300 rpm, ambos acionados pelo motor X-SMART Plus (Dentsply/Maillefer) da mesma forma que no grupo anterior.

Em todos os grupos os instrumentos foram inseridos gradativamente em movimento suave de entrada, saída e ligeira pressão apical, onde a cada investida houvesse o avanço de 3 mm no canal. Cada instrumento novo foi utilizado em no máximo dois dentes, com exceção da R25, que foi utilizada em no máximo um. Em ambos os grupos, todos os instrumentos foram limpos com gaze esterilizada após cada inserção, bem como os seguidos os mesmos protocolos de irrigação da etapa de preparo das amostras.

## Análise do desvio apical e direção do desvio

Com o objetivo de avaliar o desvio apical, previamente à instrumentação todos os dentes passaram pelo processo de captura de imagem em tomografia computadorizada cone-beam CS 8100 3D (Carestream, United States) para verificar a conformação original do trajeto do canal radicular. Posteriormente à instrumentação inicial e à obturação, todas as amostras passaram pelo mesmo processo, assim como após a remoção do material obturador, para coleta de novos dados, resultando um total de quatro tomadas. O corpo de prova, foi adaptados à mesa do tomógrafo computadorizado CS 8100 3D (Carestream, United States), com as seguintes especificações: fonte de raios x com tensão da válvula de 60 - 90 kVp, corrente da válvula 2 - 15 mA e ponto focal de 0,7 mm. As imagens iniciais e finais foram armazenadas em HD externo para posterior análise do desvio apical.

Para a análise do desvio apical foram selecionados o primeiro, o terceiro, o quinto e o sétimo milímetro do terço apical, gerando um total de oito imagens axiais de 1 mm para cada canal. Os valores de desvio foram calculados com o auxílio do programa OsiriX, onde a amplitude do diâmetro das paredes do sistema de canais radiculares ‘pós-instrumentação’ e ‘pós-remoção’ foi calculada por um único examinador calibrado, de acordo com o seguinte critério:

$$D = (X1 - X2) - (Y1 - Y2)$$

Onde X1 é a medida da parede mesial externa, medindo da luz do canal ‘pós-instrumentação’; X2, é a medida da parede mesial externa, medindo a luz do canal ‘pós-remoção’; Y1, é a medida da parede distal externa, mensurando a luz do canal ‘pós-instrumentação’; e Y2, é a medida da parede distal externa mensurando a luz do canal ‘pós-remoção’. Esta fórmula foi proposta por Gambill, Alder, Rio (1996), de modo que quando DA é igual à zero, ocorre ausência de desvio; quando apresenta valor negativo representa desvio para a distal, e DA positivo é considerado desvio no sentido mesial.

### **Aumento Percentual da Área**

Para calcular o valor da área dos canais mesiais também foi utilizado o programa OsiriX Imaging Software (Bernex, Switzerland), empregando os topogramas obtidos pelos exames tomográficos, representando o 1º, 3º, 5º e 7º milímetros apicais. A área total do canal foi medida por meio da ferramenta de desenho, e o aumento da área foi mensurado a partir da diferença entre a área do canal instrumentado e a área do canal ainda sem instrumentação.

### **Cálculo do índice de centralização**

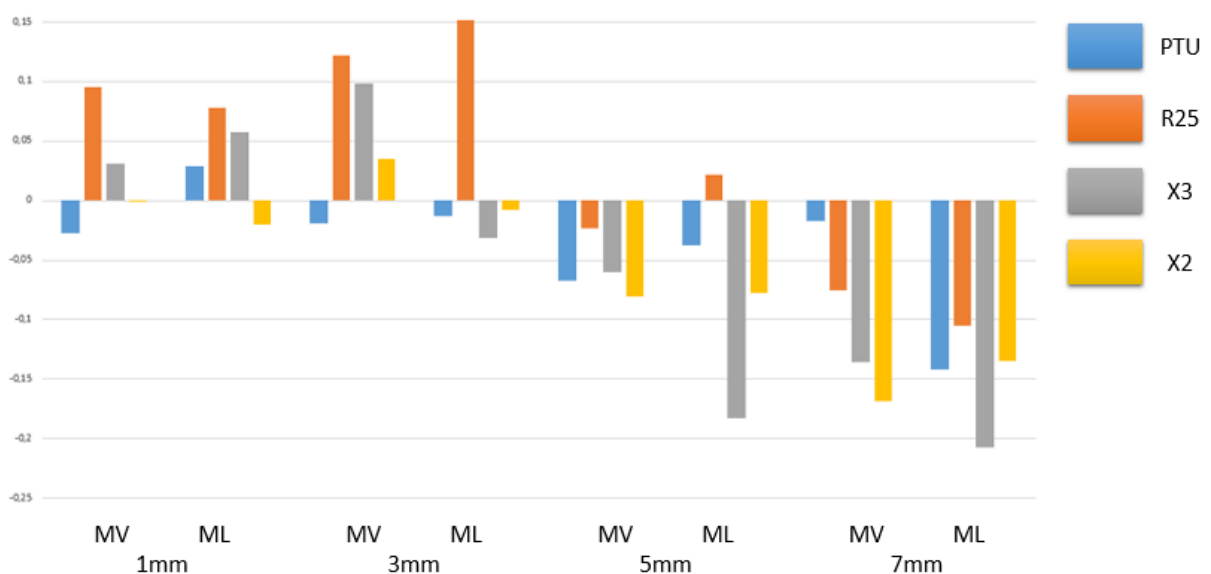
O índice de centralização (IC) demonstra a capacidade de um instrumento em manter-se no eixo central do sistema de canais radiculares, durante a instrumentação. O índice foi calculado para o 1º, 3º, 5º e 7º milímetros apicais, tomando como base os valores obtidos durante a aferição do desvio, utilizando a fórmula descrita por Gambill; Alder; Rio (1996), onde  $IC = X1 - X2 / Y1 - Y2$  ou  $IC = Y1 - Y2 / X1 - X2$ . Os valores quando próximos a 1 (um), indicam ótima capacidade de centralização, e quanto próximo a 0 (zero), indicam menor capacidade do instrumento em manter a centralização no canal.

### 4.3 RESULTADOS

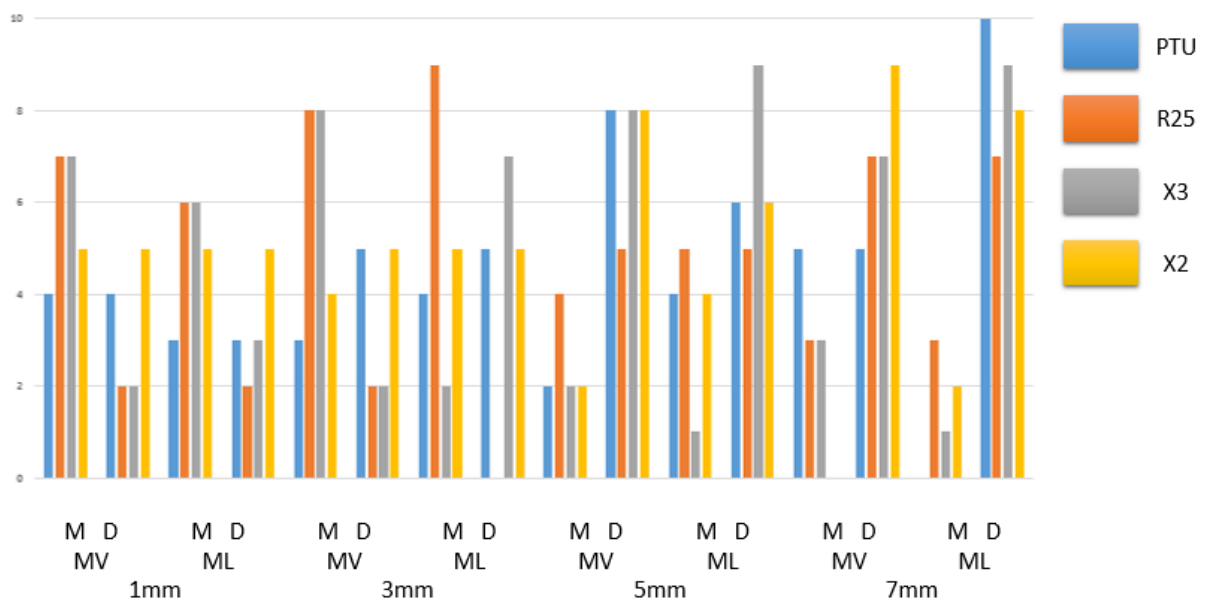
#### Desvio apical e direção do desvio

Os grupos experimentais foram analisados e comparados entre si a 1, 3, 5 e 7 mm de distância do comprimento de trabalho. O teste estatístico não paramétrico de Kruskal-Wallis e de Múltiplas Comparações de Dunn não evidenciou diferença estatística significativa entre os grupos, em relação ao desvio apical promovido pelas diferentes técnicas empregadas na remoção do material obturador ( $p < 0,05$ ). A representação gráfica (mm) para o transporte apical é representado na Figura 11.

Um total de 13 canais radiculares, distribuídos pelos quatro grupos experimentais (PTU = 6; R25 = 3; X3 = 2; X2 = 2), em algum momento não apresentaram transporte apical. Quanto à direção do transporte, analisando os dados da Tabela 1, é observado que entre os canais avaliados, os maiores índices de desvio foram em direção distal/interior (57,8%), quando comparado à direção mesial/exterior (42,2%), como também pode ser visto na Figura 12.



**Figura 11.** Média de valores do transporte apical.



**Figura 12.** Representação gráfica da direção do transporte apical.

Canais	Grupos	Mésio-vestibular			Mésio-lingual			Total		
		Mesial	Distal	Ausência de desvio	Mesial	Distal	Ausência de desvio	Mesial	Distal	Ausência de desvio
PTU	1 mm	4	4	2	3	3	4	7	7	6
	3 mm	3	5	2	4	5	1	7	10	3
	5 mm	2	8	0	4	6	0	6	14	0
	7 mm	5	5	0	0	10	0	5	15	0
R25	1 mm	7	2	1	6	2	2	13	4	3
	3 mm	8	2	0	9	0	1	17	2	1
	5 mm	4	5	1	5	5	0	9	10	1
	7 mm	3	7	0	3	7	0	6	14	0
X3	1 mm	7	2	1	6	3	1	13	5	2
	3 mm	8	2	0	2	7	1	10	9	1
	5 mm	2	8	0	1	9	0	3	17	0
	7 mm	3	7	0	1	9	0	4	16	0
X2	1 mm	5	5	0	5	5	0	10	10	0
	3 mm	4	5	1	5	5	0	9	10	1
	5 mm	2	8	0	4	6	0	6	14	0
	7 mm	0	9	1	2	8	0	2	17	1
<b>Total</b>								127	174	19

**Tabela 1.** Dados da direção de desvio em cada grupo, por canal e por milímetro avaliado.

### Aumento Percentual da Área

Observou-se que no 1°, 5° e 7° mm, o grupo que apresentou maior média de aumento percentual foi o grupo X2. A menor media foi creditada ao grupo PTU. No 3° mm observou-se maior média do aumento percentual de área para o grupo X3 e menor média para o grupo X2 (Tabela 2).

Milímetro apical	Grupo	MV	ML	Média
1°	PTU	46,36	58,17	52,26
	R25	53,01	53,02	53,01
	X3	54,94	55,48	55,21
	X2	58,34	60,64	59,49
3°	PTU	61,50	55,08	58,29
	R25	64,70	53,09	58,89
	X3	68,45	60,69	64,57
	X2	56,93	55,11	56,02
5°	PTU	51,82	53,78	52,80
	R25	60,58	60,07	60,32
	X3	69,64	66,20	67,92
	X2	94,74	90,09	92,42
7°	PTU	33,85	35,09	34,47
	R25	39,61	41,06	40,34
	X3	42,89	44,63	43,76
	X2	44,68	47,00	45,84

**Tabela 2.** Média em porcentagem, do aumento da área da luz dos canais ao longo do experimento.

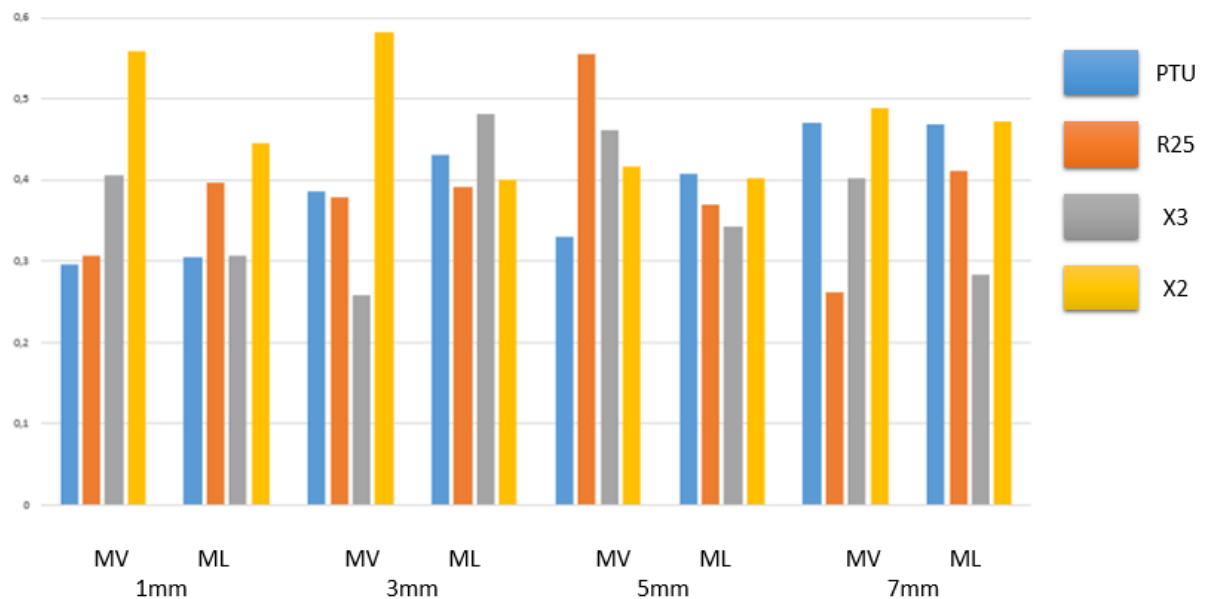
## Índice de centralização

Nenhuma das técnicas testadas mostrou plena capacidade de centralização do instrumento (=1,0). Não houve diferença estatisticamente significante entre os grupos ( $P > 0,05$ ). As médias dos resultados do cálculo, estão dispostas na Tabela 2 e os resultados absolutos encontram-se no apêndice.

Grupo		Mésio-Vestibular	Mésio-Lingual	Média por terço	Média do Grupo
PTU	1 mm	0,29 ± 0,23	0,30 ± 0,31	0,30 ± 0,27	0,39 ± 0,30
	3 mm	0,38 ± 0,31	0,43 ± 0,32	0,40 ± 0,31	
	5 mm	0,33 ± 0,37	0,40 ± 0,29	0,36 ± 0,33	
	7 mm	0,47 ± 0,31	0,46 ± 0,25	0,46 ± 0,28	
R25	1 mm	0,30 ± 0,28	0,39 ± 0,35	0,35 ± 0,32	0,38 ± 0,29
	3 mm	0,37 ± 0,28	0,39 ± 0,33	0,38 ± 0,31	
	5 mm	0,55 ± 0,25	0,37 ± 0,24	0,46 ± 0,24	
	7 mm	0,26 ± 0,24	0,41 ± 0,28	0,33 ± 0,26	
X3	1 mm	0,40 ± 0,38	0,30 ± 0,29	0,35 ± 0,34	0,36 ± 0,32
	3 mm	0,25 ± 0,31	0,48 ± 0,34	0,36 ± 0,32	
	5 mm	0,46 ± 0,35	0,34 ± 0,17	0,40 ± 0,26	
	7 mm	0,40 ± 0,24	0,28 ± 0,28	0,34 ± 0,26	
X2	1 mm	0,55 ± 0,22	0,44 ± 0,27	0,50 ± 0,25	0,47 ± 0,29
	3 mm	0,58 ± 0,35	0,39 ± 0,23	0,49 ± 0,29	
	5 mm	0,41 ± 0,32	0,40 ± 0,32	0,40 ± 0,32	
	7 mm	0,48 ± 0,31	0,47 ± 0,39	0,48 ± 0,35	

**Tabela 3.** Média e desvio padrão do índice de centralização apical.

Dentre os grupos avaliados, o que apresentou maior índice de centralização, foi o grupo em que a remoção da guta-percha foi realizada com X2, seguido do grupo PTU e R25, ficando por último o grupo X3. A média encontrada a cada milímetro apical foi encontrada como se mostra na Figura 13.



**Figura 13.** Valores médios do índice de centralização.

### Diâmetro Inicial e final

Em seguida, procedeu-se a análise do diâmetro anatômico (pré-instrumentação) e cirúrgico (pós-instrumentação) dos milímetros apicais avaliados. Os valores tabulados corresponderam à da distância entre as paredes do canal, com isso, foi possível o cálculo da média por milímetro avaliado. Os valores estão disponíveis na tabela 4.

Milímetro apical	Diâmetro médio inicial					Diâmetro médio final				
	PTU	R25	X3	X2	Média	PTU	R25	X3	X2	Média
1°	346,5	336,2	333,3	323,3	334,8	451,0	439,9	441,2	434,4	441,6
3°	418,9	428,3	405,1	398,7	412,7	552,3	562,5	546,7	522,4	546,0
5°	486,3	494,0	488,8	455,0	481,1	624,0	649,3	663,8	667,6	651,2
7°	554,7	555,2	541,3	531,4	545,7	707,4	746,5	756,1	758,3	742,1



#### 4.4 DISCUSSÃO

A escolha de raízes mesiais de molares inferiores apresentando dois canais e forames independentes, com ângulos de curvatura de aproximadamente 30 graus (SCHNEIDER, 1971) e raio de curvatura menor ou igual a 10 segue os critérios adotados em estudos anteriores e por se aproximarem das condições encontradas durante a conduta clínica do profissional em seu cotidiano mm (PRUETT; CLEMENTE; CARNES, 1997).

Optou-se pela tomografia computadorizada cone beam como metodologia para análise do desvio apical, por se tratar de um exame não-invasivo que nos permite fazer comparações antes e após a instrumentação, acompanhados do cálculo do desvio apical e índice de centralização através de fórmulas aplicadas aos valores obtidos a partir das imagens tomográficas (CAPAR, *et al.*, 2013; ELNAGBY E ELSAKA, 2014; CARVALHO, *et al.*, 2015).

Ao avaliarmos os resultados do desvio promovido pelas diferentes técnicas, não foi observada diferença estatística significativa em nenhum dos milímetros avaliados entre os grupos experimentais, assim como nos trabalhos de Gagliardi, *et al.*, (2015), Nevares, *et al.*, (2016), Zanesco, *et al.*, (2017) e Elnaghy, *et al.*, (2017);

Segundo os autores Fan; Wu; Wesselink (2000) desvios apicais com valores maiores que 300 µm podem representar efeitos negativos ao completo preenchimento do sistema de canais radiculares na etapa de obturação. No presente estudo, todos os grupos apresentaram desvios apicais menores que + 300 µm ou - 225 µm, para mesial ou distal respectivamente, o que segundo o autor, fornecem condições favoráveis à nova obturação.

Com relação à direção do desvio apical, foi observada a discreta tendência na direção do desvio para o sentido distal/interior. Dos 320 pontos analisados nos canais, 174 (54,37%) apresentaram desvio no sentido distal. Os resultados encontrados neste estudo estão de acordo com outros trabalhos similares, ainda que não tenham sido encontrados diferenças estatisticamente significantes (ELNAGBY E ELSAKA, 2014; GAGLIARDI, *et al.*, 2015; ZANESCO, *et al.*, 2017). Os grupos apresentaram similaridade na direção do desvio, onde no 1º e 3º milímetros concentrava-se a tendência ao desvio no sentido mesial, e no 5º e 7º milímetros o desvio era direcionada para a região distal. A ocorrência de diferentes direções no desvio no mesmo canal, mas em milímetro diferentes, pode mudar de acordo com o ângulo e raio de curvatura da raiz, de acordo com You *et al* (2011). Maiores médias de desvio apical ocorridas nas paredes mesiais das raízes estudadas estão relacionadas ao fato da parede distal agir no sentido anti-furca e forçar o instrumento contra a parede mesial (YOU, *et al.*, 2011; CARVALHO, *et al.*, 2015; ZANESCO, *et al.*, 2017)

Quanto ao índice de centralização, estabelece-se que os valores mais próximos a zero significam menor capacidade do instrumento em se manter centralizado no canal e quanto mais próximos a um, maior seria essa capacidade (GAMBILL; ALDER; RIO, 1996). Com relação a este trabalho, deve-se levar em conta a presença do próprio material obturador ocupando a luz do canal, o que pode interferir na condução do instrumento até alcançar o forame, apresentando resultado similares aos encontrados em outras publicações (NEVARES, et al., 2016; ELNAGHY, et al., 2017).

No estudo do aumento percentual de área, notou-se que os grupos Protaper Universal e Reciproc em ambos os milímetros avaliados apresentaram valores similares, enquanto que os maiores índices foram observados no grupo Protaper Next X2 nos milímetros 1º, 5º e 7º e no grupo Protaper Next X3 no milímetro 3º. Tal ocorrência pode ser correlacionada ao desvio apical, uma vez que a tendência na não manutenção da trajetória original do canal pode levar a maiores desgastes das paredes do canal, causando aumento dos índices de área (GAGLIARDI, et al., 2015; CARVALHO, et al., 2015; NEVARES, et al., 2016).

Como complemento para o estudo, também foram investigados os diâmetros inicial e final dos canais, no sentido méso-distal. Os resultados foram em média 334  $\mu\text{m}$  para o primeiro milímetro, 412  $\mu\text{m}$  para o terceiro, 481  $\mu\text{m}$  para o quinto e 545  $\mu\text{m}$  para o sétimo milímetro. Tal dado encontrado, nos leva a optar por instrumentos com maior conicidade para a realização do preparo biomecânico, como o caso do instrumento X3 do sistema Protaper Next, que apresenta *taper* 0.07, uma vez que apresenta diâmetro suficiente para promover o desgaste e o aumento do diâmetro anatômico do sistema de canais radiculares, ao menos para os parâmetros médios encontrados no presente estudo, favorecendo o processo de sanificação (BURKLEIN, et al., 2011; SHORI et al., 2014; TOPÇUOĞLU et al., 2014; SILVA et al. 2015;).

Conforme os dados supracitados, pode-se afirmar que de acordo com as limitações deste estudo, a técnica proposta apresentou resultados satisfatórios, porém, em relação ao seu uso, deve-se ainda ser investigada a eficácia na remoção do material obturador, tal qual suas indicações clínicas para uso.

## 4.5 CONCLUSÃO

Com base na metodologia empregada e nos resultados obtidos, torna-se lícito inferir que:

- Nenhum dos grupos experimentais testados apresentou valores de desvio apical estatisticamente significantes;
- Todos os grupos experimentais apresentaram capacidade de centralização similar, com índices maiores que 0 (zero) e menores que 1 (um);
- O protocolo elaborado com o sistema Protaper Next para remoção de material obturador (X2 – 25.06) associado à instrumentação dos canais radiculares (X3 – 30.07), ainda que utilizando instrumentos de maior calibre nessa última etapa, apresentou resultados equivalentes aos mostrados por outros instrumentos utilizados com a mesma finalidade, mostrando ser tão eficiente quanto os instrumentos rotatórios e reciprocantes de menor calibre;

## REFERÊNCIAS

- ALVES, F. R. F., *et al.*, Comparison of the efficacy of nickel-titanium rotary systems with or without the retreatment instruments in the removal of gutta-percha in the apical third. *BMC Oral Health*. 2014.
- ARIAS, A.; SINGB, R.; PETERS, O. A. Torque and Force Induced by ProTaper Universal and ProTaper Next during Shaping of Large and Small Root Canals in Extracted Teeth. *Journal of Endodontics* V. 40, n. 7, p. 973-976, July 2014.
- BÜRKLEIN, S., *et al.*, Shaping ability and cleaning effectiveness of two single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth: Reciproc and WaveOne versus Mtwo and ProTaper. *International Endodontic Journal*, v.45, p.449-461, 2011.
- BÜRKLEIN, Sebastian, *et al.* Incidence of Dentinal Defects after Root Canal Preparation: Reciprocating versus Rotary Instrumentation. *Journal of Endodontics* V. 39, n. 4, p. 501-504 2013.
- CAPAR, I. D., *et al.*, Comparative Study of Different Novel Nickel-Titanium Rotary Systems for Root Canal Preparation in Severely Curved Root Canals. *Journal of Endodontics* V. 40, n. 6, p. 852-856, June 2014.
- CARVALHO, G. M., *et al.*, Apical Transportation, Centering Ability, and Cleaning Effectiveness of Reciprocating Single-file System Associated with Different Glide Path Techniques. *Journal of Endodontics* V. 41, n. 12, p. 2045-2049, December 2015.
- ELNAGBY, A. M.; ELSAKA, S. E. Evaluation of Root Canal Transportation, Centering Ratio, and Remaining Dentin Thickness Associated with ProTaper Next Instruments with and without Glide Path. *Journal of Endodontics* V. 40, n. 12, p. 2053-2056, December 2014.
- ELNAGHY, A. M.; *et al.* Evaluation of root canal transportation, centering ratio, and remaining dentin thickness of TRUShape and ProTaper Next systems in curved root canals using micro-computed tomography. *Quintessence* V. 48, n. 1, p. 27-32, 2017.
- FAN, B.; WU, M-K; WESSELINK, PR. Leakage along warm gutta-percha fillings in the apical canals of curved roots. *Endodontic Dent. Traumatol.* v. 16, p. 29-33, 2000.
- FRUCHI, L. C.; *et al.*, Efficacy of Reciprocating Instruments for Removing Filling Material in Curved Canals Obturated with a Single-cone Technique: A Micro-computed Tomographic Analysis. *Journal of Endodontics*, v.40, n.7, July, p. 1000-1004. 2014.
- GAGLIARDI, J.; *et al.*, Evaluation of the Shaping Characteristics of ProTaper Gold, ProTaper NEXT, and ProTaper Universal in Curved Canals. *Journal of Endodontics* V. 41, n. 10, p. 1718-1724, October 2015.
- GAMBILL, James M.; ALDER, Marden; DEL RIO, Carlos E. Comparison of nickel-titanium and stainless steel hand-file instrumentation using computed tomography. *Journal of Endodontics*, v.22, n.7, July, p. 369-375. 1996.

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

OBEID, M. F.; ELGENDY, A. A. Efficacy of three NieTi rotary systems for removal of filling materials from root canal system of extracted teeth. *Tanta Dental Journal* V. 12, p. 259-264, August 2015.

OZYUREK, T.; DEMIRYUREK, E.O.; Efficacy of Different Nickel-Titanium Instruments in Removing Gutta-percha during Root Canal Retreatment. *Journal of Endodontics* V. 42, n. 4, p. 646-649, April 2016.

PRUETT, John P.; CLEMENT, David J.; CARNES-JR, David L. Cyclic Fatigue Testing of Nickel-Titanium Endodontic Instruments. *Journal of Endodontics*, v.23, n.2, 1997.

RIOS, M. A.; *et al.*, Efficacy of 2 Reciprocating Systems Compared with a Rotary Retreatment System for Gutta-percha Removal. *Journal of Endodontics*. V. 40, n. 4, p. 543-546, April 2014.

SCHNEIDER, S. W. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral Surg*, 2(32), 1971.

SHEN, Y., *et al.*, Current Challenges and Concepts of the Thermomechanical Treatment of Nickel-Titanium Instruments. *Journal of Endodontics* V.39, n. 2, February, 2013.

SHORI, D. D., *et al.*, Stereomicroscopic evaluation of dentinal defects induced by new Rotary system: "ProTaper NEXT". *Journal of Conservative Dentistry*, May-Jun; 18(3): 210–213. 2015.

SILVA, E. J. N. L., *et al.*, Effectiveness of rotatory and reciprocating movements in root canal filling material removal. *Braz Oral Res*, v.29, n.1, 2015.

SOUZA, P. F.; *et al.*, Root canal retreatment using reciprocating and continuous rotary nickel-titanium instruments. *Journal of Dentistry*, v.9, n.2, 2015.

TOPÇUOĞLU, H. S., *et al.*, Incidence of Apical Crack Initiation and Propagation during the Removal of Root Canal Filling Material with ProTaper and Mtwo Rotary Nickel-Titanium Retreatment Instruments and Hand Files. *Journal of Endodontics*, v.40, n.7, 2014.

UEZU, M. K. N., *et al.*, Comparison of debris extruded apically and working time used by ProTaper Universal Rotary and ProTaper retreatment system during guttapercha removal. *J Appl Oral Sci.*, 18(6): 542–545. 2010.

ÜSTÜN, Y., *et al.*, The effect of reciprocation versus rotational movement on the incidence of root defects during retreatment procedures. *International Endodontic Journal*, v.41, p.339:344, September 2014.

WU, H., *et al.*, Shaping ability of ProTaper Universal, WaveOne and ProTaper Next in simulated L-shaped and S-shaped root canals. *BMC Oral Health*. 2015.

YARED G. Canal preparation using only one Ni-Ti rotary instrument: preliminary observations. *International Endodontic Journal*, v.41, p.339:344, 2008.

YOU, Sung - Yeop. *et al.* Shaping Ability of Reciprocating Motion in Curved Root Canals: A Comparative Study with Micro-Computed Tomography. *Journal of Endodontics*. Volume 37, Number 9, September 2011.

ZANESCO, C.; *et al.*, Apical Transportation, Centering Ratio, and Volume Increase after Manual, Rotary, and Reciprocating Instrumentation in Curved Root Canals: Analysis by Micro-computed Tomographic and Digital Subtraction Radiography. *Journal of Endodontics*. V. 43, n. 3, p. 486-491, April 2017.

ZHAO, D., *et al.*, Root Canal Preparation of Mandibular Molars with 3 Nickel-Titanium Rotary Instruments: A Micro-Computed Tomographic Study. *Journal of Endodontics* V. 40, n. 11, p. 1860-1864, November 2014.

ZUOLO, A. S., *et al.*, Efficacy of reciprocating and rotary techniques for removing filling material during root canal retreatment. *International Endodontic Journal*, v.46, p.947-853, 2013.



## APÊNDICES

APÊNDICE A: Ficha de coleta.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

FICHA DE COLETA REFERENTE À PESQUISA ‘ESTUDO SOBRE O TRANSPORTE APICAL E CAPACIDADE DE REMOÇÃO DE MATERIAL OBTURADOR ASSOCIADO A DIFERENTES TÉCNICAS DE RETRATAMENTO’

PÁGINA 1 – MEDIDAS AO LONGO DO EXPERIMENTO

Dente	Grupo	Distância apical	Mesial do MV (X1)	Distal do MV (Y1)	Mesial do ML (X1)	Distal do ML (Y1)
		1 mm				
		3 mm				
		5 mm				
		7 mm				
		1 mm				
		3 mm				
		5 mm				
		7 mm				
		1 mm				
		3 mm				
		5 mm				
		7 mm				

**Apêndice B: Medidas aferidas antes da instrumentação.**

Grupo	Mesial do MV (X1)				Distal do MV (Y1)				Mesial do ML (X1)				Distal do ML (Y1)			
	1mm	3mm	5mm	7mm	1mm	3mm	5mm	7mm	1mm	3mm	5mm	7mm	1mm	3mm	5mm	7mm
<b>PTU</b>	0,44	0,76	0,81	1,12	0,56	0,77	0,71	0,85	0,37	0,63	0,77	0,83	0,31	0,74	0,83	0,97
	0,83	0,98	1,07	1,18	0,82	1,06	1,12	1,07	0,90	1,07	1,20	1,50	0,72	0,97	1,04	0,98
	0,75	0,96	1,10	1,37	0,70	1,04	1,17	1,13	0,43	0,82	0,98	1,19	0,47	0,88	1,25	1,21
	0,60	0,72	0,70	0,96	0,98	1,11	1,09	1,17	0,70	0,63	0,78	0,96	0,82	1,11	1,03	1,12
	1,00	1,14	1,26	1,42	0,90	1,16	1,19	1,18	1,04	1,19	1,23	1,35	0,76	1,05	1,31	1,35
	0,78	1,02	1,21	1,41	0,94	0,95	1,10	1,26	0,74	1,04	1,21	1,32	0,95	1,15	1,12	1,16
	0,63	0,77	0,83	1,09	0,76	0,79	0,94	1,02	0,59	0,70	0,95	1,16	0,79	1,00	1,03	1,19
	0,00	1,25	1,33	1,41	0,00	1,19	1,30	1,20	0,00	0,88	1,08	1,31	0,00	1,03	1,06	1,19
	0,00	0,97	1,09	1,39	0,00	1,28	1,28	1,28	0,00	0,96	1,11	1,43	0,00	1,17	1,19	1,39
	0,82	1,23	1,15	1,41	0,94	1,15	1,22	1,37	1,08	1,13	1,14	1,39	1,06	1,26	1,25	1,47
<b>R25</b>	1,04	1,23	1,24	1,39	0,88	0,99	0,85	0,92	0,61	1,11	1,12	1,26	0,67	0,93	1,04	1,15
	0,69	1,04	0,96	1,12	0,69	1,04	0,94	1,07	0,58	0,87	0,95	1,22	0,58	0,95	0,83	1,05
	0,96	0,97	1,07	1,15	0,63	1,01	1,05	1,22	0,94	1,05	1,03	1,04	0,73	1,08	1,26	1,32
	0,40	0,68	0,93	1,27	0,47	0,67	0,75	0,99	0,82	0,81	1,08	1,12	0,50	0,72	0,83	1,02
	1,03	1,12	1,09	1,17	0,82	1,24	1,34	1,36	0,95	1,21	1,27	1,45	0,83	1,24	1,37	1,26
	0,43	0,93	1,05	1,22	0,70	0,91	1,19	1,28	0,66	1,26	1,40	1,56	0,70	1,12	1,35	1,40
	0,61	0,92	1,03	1,36	0,82	0,88	0,79	1,02	0,80	0,89	1,11	1,23	0,60	0,75	0,92	1,15
	0,99	1,14	1,07	1,28	0,92	1,20	1,10	1,07	1,52	1,38	1,35	1,15	0,96	1,33	1,02	1,09
	0,00	0,90	1,22	1,32	0,00	0,49	1,17	1,17	0,00	0,93	1,20	1,32	0,00	1,02	1,13	1,34
	0,59	0,88	1,03	1,31	0,61	0,78	0,86	1,26	0,50	0,59	0,91	1,27	0,45	0,69	0,83	1,29
<b>X3</b>	0,61	0,92	1,08	1,34	0,74	1,07	1,13	1,49	0,83	0,96	1,18	1,26	1,02	1,05	1,20	1,23
	0,70	1,07	1,22	1,46	0,79	0,87	1,07	1,20	0,58	0,89	1,17	1,31	0,57	0,90	1,23	1,26
	0,64	1,09	1,21	1,37	0,80	1,18	1,52	1,43	0,68	1,01	1,31	1,51	1,01	1,38	1,46	1,30
	0,57	1,03	1,19	1,23	0,84	1,15	1,25	1,27	0,68	0,94	1,07	1,12	0,82	1,20	1,32	1,41
	0,48	0,86	1,13	1,37	0,58	0,81	0,82	0,96	0,87	1,04	1,24	1,44	0,77	0,76	1,12	1,37
	0,00	0,91	1,13	1,41	0,00	1,02	1,12	1,02	0,00	1,14	1,34	1,56	0,00	1,34	1,44	1,37
	0,64	0,87	1,01	1,25	0,94	1,07	1,11	1,12	0,82	1,05	1,15	1,31	0,88	1,10	1,04	1,11
	0,44	0,82	0,82	1,15	0,61	1,02	1,06	1,11	0,72	1,03	1,00	1,33	0,86	1,16	1,04	1,33
	0,94	1,10	1,23	1,60	1,06	1,10	1,09	1,30	1,05	0,95	1,33	1,50	0,94	1,19	1,23	1,20
	0,35	0,97	1,04	1,22	0,95	0,92	1,15	1,31	0,92	1,08	1,29	1,47	0,92	1,30	1,28	1,53
<b>X2</b>	0,88	1,13	1,38	1,54	1,07	1,15	1,10	1,42	0,82	1,05	1,25	1,72	0,90	1,30	1,24	1,70
	0,64	1,24	1,42	1,48	1,04	1,21	1,11	1,39	0,85	1,25	1,39	1,58	0,75	0,97	1,06	1,12
	0,69	0,93	1,10	1,20	0,69	0,88	0,95	1,00	0,64	0,84	0,88	1,25	1,00	1,05	1,01	1,02
	0,65	1,05	1,16	1,35	0,65	0,87	0,96	1,29	0,73	1,15	1,30	1,57	0,63	0,89	0,72	0,83
	0,68	0,76	0,87	1,11	0,74	0,81	0,84	0,84	0,85	1,02	1,12	1,16	0,83	1,14	0,97	0,99
	0,94	1,24	1,26	1,20	1,11	1,25	1,48	1,47	0,78	1,28	1,44	1,43	0,83	1,18	1,42	1,47
	1,08	1,20	1,22	1,16	1,06	1,41	1,33	1,21	0,98	0,93	1,08	1,14	0,85	0,75	0,92	1,08
	0,91	1,10	1,29	1,22	0,89	1,01	1,11	1,07	0,81	0,98	1,35	1,28	0,87	0,95	1,09	1,16
	0,67	1,06	1,35	1,56	0,96	1,11	1,18	1,23	0,95	1,24	1,32	1,47	1,25	1,19	1,16	1,21
	0,51	0,98	1,18	1,31	1,07	1,14	1,21	1,19	0,75	0,95	1,16	1,59	0,85	1,09	0,93	1,24



### Apêndice C: Medidas aferidas após a instrumentação

Grupo	Mesial do MV (X2)				Distal do MV (Y2)				Mesial do ML (X2)				Distal do ML (Y2)			
	1mm	3mm	5mm	7mm	1mm	3mm	5mm	7mm	1mm	3mm	5mm	7mm	1mm	3mm	5mm	7mm
<b>PTU</b>	0,43	0,68	0,80	0,98	0,43	0,68	0,64	0,83	0,34	0,56	0,65	0,82	0,31	0,66	0,78	0,96
	0,72	0,93	0,99	1,09	0,73	0,92	0,99	1,02	0,69	0,95	1,16	1,31	0,62	0,84	0,92	0,96
	0,71	0,88	1,06	1,35	0,68	0,96	1,06	1,00	0,43	0,74	0,88	1,18	0,38	0,81	1,06	1,19
	0,51	0,51	0,69	0,89	0,86	1,01	1,04	1,13	0,52	0,62	0,75	0,86	0,79	0,90	1,02	1,11
	0,92	1,07	1,19	1,41	0,90	1,14	1,15	1,14	0,96	1,16	1,19	1,29	0,74	1,04	1,27	1,21
	0,75	0,92	1,19	1,30	0,86	0,93	1,09	1,18	0,71	0,91	1,21	1,28	0,95	1,09	1,07	1,14
	0,59	0,75	0,83	1,03	0,61	0,77	0,88	0,75	0,52	0,55	0,92	1,06	0,74	0,95	0,98	0,95
	0,00	1,04	1,13	1,29	0,00	1,14	1,22	1,16	0,00	0,73	0,85	1,25	0,00	0,94	0,91	1,05
	0,00	0,82	1,04	1,25	0,00	1,26	1,17	1,21	0,00	0,85	1,09	1,42	0,00	1,11	1,19	1,13
	0,82	1,22	1,14	1,38	0,83	1,12	1,18	1,36	1,04	1,12	1,14	1,39	0,89	1,23	1,23	1,43
<b>R25</b>	1,02	1,13	1,22	1,33	0,85	0,96	0,82	0,82	0,59	1,08	1,08	1,23	0,65	0,65	0,90	0,93
	0,68	0,94	0,92	1,04	0,62	0,96	0,94	1,02	0,50	0,87	0,93	1,12	0,54	0,88	0,82	0,96
	0,80	0,92	1,06	1,10	0,63	0,99	0,98	1,13	0,90	0,94	1,02	1,00	0,93	1,06	1,17	1,24
	0,37	0,66	0,88	1,07	0,47	0,67	0,72	0,69	0,67	0,79	1,04	1,12	0,50	0,72	0,83	0,84
	1,00	1,11	0,92	1,11	0,82	1,21	1,23	1,17	0,91	1,17	1,23	1,37	0,75	1,13	1,35	1,05
	0,43	0,87	1,00	1,14	0,67	0,84	1,13	1,25	0,64	1,13	1,33	1,51	0,07	1,11	1,30	1,12
	0,52	0,82	0,90	1,26	0,82	0,79	0,78	0,94	0,71	0,80	0,98	1,20	0,57	0,69	0,85	0,98
	0,95	1,08	0,97	1,14	0,81	1,18	1,07	0,92	1,32	1,32	1,24	1,07	1,02	1,26	1,00	1,04
	0,00	0,84	0,98	1,28	0,00	0,47	1,14	1,10	0,00	0,83	1,14	1,20	0,00	0,98	1,10	1,15
	0,53	0,78	0,93	1,19	0,61	0,76	0,83	1,19	0,42	0,48	0,82	1,17	0,43	0,66	0,81	1,20
<b>X3</b>	0,59	0,84	0,98	1,30	0,69	0,95	1,09	1,29	0,79	0,93	1,13	1,25	1,00	0,98	1,08	1,17
	0,59	0,92	1,22	1,41	0,76	0,86	0,93	1,20	0,55	0,84	1,30	1,26	0,65	1,08	1,03	1,16
	0,41	1,04	1,17	1,37	0,75	1,11	1,38	1,37	0,67	0,99	1,19	1,41	0,95	1,37	1,33	1,18
	0,51	0,93	1,12	1,18	0,79	1,15	1,15	1,20	0,68	0,90	0,98	1,09	0,73	1,16	1,23	1,53
	0,47	0,80	0,98	1,32	0,55	0,80	0,77	0,82	0,75	0,99	1,14	1,40	0,71	0,76	1,08	1,31
	0,00	0,83	0,96	1,25	0,00	0,89	1,08	1,02	0,00	0,98	1,09	1,45	0,00	1,22	1,32	1,22
	0,60	0,84	1,01	1,17	0,92	1,04	0,96	0,98	0,76	0,99	1,13	1,22	0,83	1,07	1,00	0,98
	0,43	0,70	0,73	1,12	0,47	0,93	0,83	0,91	0,65	0,98	0,86	1,21	0,82	1,10	0,97	1,19
	0,91	1,00	1,20	1,50	0,88	0,98	0,94	1,24	0,97	0,93	1,32	1,49	0,91	1,14	1,17	1,15
	0,29	0,94	1,00	1,21	0,91	0,91	1,05	1,23	0,92	1,05	1,20	1,37	0,84	1,26	1,25	1,42
<b>X2</b>	0,85	1,12	1,36	1,51	1,03	1,14	1,09	1,26	0,71	1,04	1,25	1,67	0,85	1,24	1,20	1,47
	0,64	1,19	1,35	1,40	1,03	1,21	1,09	1,23	0,82	1,19	1,29	1,55	0,72	0,96	1,04	1,08
	0,67	0,88	0,96	1,25	0,62	0,88	0,85	0,74	0,64	0,81	0,88	1,34	0,99	1,02	0,91	1,00
	0,58	0,92	1,13	1,31	0,64	0,85	0,91	1,19	0,71	1,11	1,30	1,55	0,66	1,10	1,10	1,39
	0,67	0,76	0,85	1,09	0,73	0,75	0,84	0,82	0,84	1,00	1,02	1,11	0,86	1,03	0,90	0,98
	0,77	1,10	1,17	1,15	0,99	1,13	1,44	1,46	0,46	1,16	1,31	1,35	0,83	1,16	1,32	1,44
	1,08	1,15	0,92	1,11	0,95	1,40	1,33	1,08	0,97	0,83	0,91	1,07	0,80	0,69	0,92	0,87
	0,82	1,08	1,25	1,17	0,87	1,00	1,08	1,04	0,79	0,97	1,25	1,26	0,95	0,94	0,94	1,08
	0,64	1,02	1,27	1,44	0,88	1,09	1,10	1,20	0,82	1,20	1,28	1,43	1,21	1,19	1,10	1,13
	0,49	0,80	1,15	1,21	0,97	1,04	1,05	1,10	0,73	0,77	1,11	1,45	0,79	1,05	0,87	1,03

**Apêndice D: Medidas aferidas após a remoção do material obturador**

Grupo	Mesial do MV (X3)				Distal do MV (Y3)				Mesial do ML (X3)				Distal do ML (Y3)			
	1mm	3mm	5mm	7mm	1mm	3mm	5mm	7mm	1mm	3mm	5mm	7mm	1mm	3mm	5mm	7mm
<b>PTU</b>	0,41	0,60	0,80	0,84	0,42	0,50	0,51	0,81	0,33	0,42	0,63	0,85	0,28	0,61	0,67	0,83
	0,58	0,71	0,83	0,75	0,48	0,83	0,61	0,84	0,52	0,78	0,68	1,24	0,45	0,76	0,76	0,62
	0,68	0,72	0,63	1,14	0,68	0,90	1,04	0,77	0,43	0,72	0,69	1,01	0,38	0,79	0,98	0,95
	0,44	0,51	0,67	0,85	0,58	1,01	0,76	0,78	0,31	0,42	0,73	0,76	0,37	0,86	0,78	0,88
	0,63	0,89	0,99	1,39	0,83	0,87	1,11	1,06	0,74	1,14	1,13	1,23	0,62	0,95	1,03	0,99
	0,56	0,88	1,17	1,27	0,76	0,86	0,82	0,93	0,49	0,86	1,02	1,21	0,91	0,82	0,72	0,84
	0,55	0,54	0,69	1,00	0,48	0,56	0,66	0,67	0,46	0,43	0,72	1,00	0,50	0,82	0,85	0,87
	0,00	1,02	0,81	0,88	0,00	0,71	0,89	0,82	0,00	0,60	0,66	0,85	0,00	0,57	0,78	0,55
	0,00	0,81	1,04	1,15	0,00	0,98	0,92	1,15	0,00	0,85	1,09	1,28	0,00	1,02	0,92	0,90
	0,54	0,52	0,84	0,78	0,34	0,90	0,84	0,86	0,49	0,72	0,86	1,05	0,76	0,99	0,93	0,86
<b>R25</b>	0,53	0,73	1,12	1,19	0,56	0,86	0,72	0,82	0,63	0,72	0,98	1,08	0,70	0,63	0,67	0,80
	0,40	0,67	0,86	0,97	0,52	0,80	0,91	0,92	0,39	0,69	0,71	1,02	0,49	0,79	0,82	0,88
	0,57	0,65	0,72	1,10	0,58	0,74	0,91	0,96	0,67	0,75	0,91	0,97	0,68	0,92	0,98	1,00
	0,30	0,63	0,68	0,73	0,37	0,62	0,53	0,62	0,62	0,62	0,98	1,01	0,47	0,60	0,57	0,58
	0,78	1,05	0,76	1,08	0,81	1,07	0,95	1,10	0,53	0,96	1,01	1,21	0,65	1,05	1,22	0,70
	0,43	0,78	0,92	1,04	0,62	0,83	0,94	0,79	0,62	1,12	1,17	1,50	0,70	1,10	1,03	0,93
	0,37	0,72	0,85	1,19	0,80	0,83	0,74	0,59	0,44	0,69	0,76	1,09	0,56	0,66	0,71	0,78
	0,64	0,75	0,84	0,95	0,58	1,13	1,03	0,92	1,06	0,87	0,73	0,67	0,73	1,21	0,97	0,94
	0,26	0,41	0,73	1,13	0,35	0,44	0,70	0,85	0,85	0,57	0,82	1,14	0,58	0,98	0,96	1,03
	0,46	0,69	0,78	1,06	0,59	0,71	0,51	0,68	0,41	0,35	0,77	1,12	0,41	0,64	0,45	0,64
<b>X3</b>	0,40	0,61	0,69	1,11	0,66	0,94	0,89	1,01	0,64	0,93	1,08	1,25	1,01	0,91	0,88	0,98
	0,55	1,07	1,22	1,46	0,55	0,82	0,88	0,80	0,53	0,72	1,01	1,18	0,59	0,79	0,97	0,95
	0,26	0,99	1,16	1,32	0,61	1,10	1,28	1,12	0,65	0,98	1,17	1,37	0,78	1,32	1,28	0,97
	0,46	0,89	1,04	1,06	0,73	1,09	1,04	1,04	0,64	0,83	0,96	1,04	0,70	1,15	1,16	0,90
	0,38	0,80	0,82	1,00	0,51	0,67	0,64	0,67	0,65	0,90	0,91	0,99	0,77	0,66	0,64	0,86
	0,00	0,75	0,82	1,15	0,00	0,89	0,77	0,72	0,00	0,89	1,02	1,21	0,00	1,04	0,66	0,78
	0,51	0,69	0,96	1,10	0,88	0,94	0,76	0,83	0,61	0,97	0,98	1,16	0,82	0,99	0,68	0,62
	0,33	0,53	0,73	0,90	0,47	0,93	0,70	0,82	0,61	0,88	0,86	1,09	0,63	1,00	0,75	0,92
	0,50	0,74	1,05	1,21	0,48	0,79	0,71	1,07	0,68	0,74	1,21	1,17	0,68	0,90	0,88	1,15
	0,17	0,55	0,71	1,21	0,90	0,91	0,74	0,41	0,33	0,76	0,90	1,29	0,77	1,08	0,66	0,59
<b>X2</b>	0,74	0,92	1,29	1,54	0,96	0,92	0,74	0,74	0,67	0,87	1,18	1,57	0,74	1,01	0,82	1,19
	0,61	1,07	1,12	1,21	1,01	0,95	1,06	0,84	0,79	1,07	1,10	1,29	0,70	0,89	0,98	0,77
	0,47	0,63	0,90	1,18	0,33	0,64	0,71	0,45	0,54	0,51	0,88	1,29	0,92	0,92	0,63	0,57
	0,35	0,68	1,06	1,23	0,53	0,80	0,69	0,82	0,44	1,11	1,28	1,48	0,63	0,89	0,72	0,83
	0,64	0,73	0,82	1,08	0,69	0,65	0,66	0,78	0,76	0,96	0,98	1,11	0,86	1,04	0,75	0,85
	0,70	0,90	0,86	1,02	0,76	0,93	1,20	1,12	0,46	0,91	1,06	1,08	0,61	1,09	1,23	1,16
	1,00	1,13	0,90	0,86	0,76	1,32	1,13	0,81	0,91	0,72	0,72	1,07	0,79	0,61	0,85	0,66
	0,58	0,93	1,19	1,01	0,66	0,89	0,84	0,82	0,60	0,91	1,06	0,97	0,60	0,77	0,77	0,86
	0,47	0,56	0,94	1,18	0,62	1,04	0,74	0,77	0,62	1,16	1,05	0,96	0,88	1,04	0,74	0,77
	0,21	0,72	0,93	0,94	0,94	0,95	0,80	0,83	0,49	0,70	0,76	1,15	0,47	0,90	0,50	0,66

**Apêndice E:** Valores do desvio apical, em mm, após a aplicação da fórmula, dispostos por canal, por milímetro avaliado e por grupo.

Grupo	1 mm		3mm		5mm		7mm			1 mm		3mm		5mm		7mm	
	MV	ML	MV	ML	MV	ML	MV	ML		MV	ML	MV	ML	MV	ML	MV	ML
<b>PTU</b>	0,01	-0,02	-0,10	0,09	-0,13	-0,09	0,12	-0,12	<b>R25</b>	0,20	0,00	0,30	0,34	0,00	-0,13	0,14	0,02
	-0,11	0,00	0,13	0,09	-0,22	0,32	0,16	-0,27		0,18	0,06	0,11	0,09	0,03	0,22	-0,03	0,02
	0,03	0,00	0,10	0,00	0,41	0,11	-0,02	-0,07		0,18	0,18	0,02	0,05	0,27	-0,08	-0,17	-0,21
	-0,21	-0,21	0,00	0,16	-0,26	-0,22	-0,31	-0,13		-0,03	0,02	-0,02	0,05	0,01	-0,20	0,27	-0,15
	0,22	0,10	-0,09	-0,07	0,16	-0,18	-0,06	-0,16		0,21	0,28	-0,08	0,13	-0,12	0,09	-0,04	-0,19
	0,09	0,18	-0,03	-0,22	-0,25	-0,16	-0,22	-0,23		-0,05	0,02	0,08	0,00	-0,11	-0,11	-0,36	-0,18
	-0,09	-0,18	0,00	-0,01	-0,08	0,07	-0,05	-0,02		0,13	0,26	0,09	0,08	-0,04	0,08	-0,28	-0,09
	0,00	0,00	-0,41	-0,24	-0,01	0,06	0,07	-0,10		0,08	-0,03	0,28	0,40	0,09	0,48	0,19	0,30
	0,00	0,00	-0,27	-0,09	-0,25	-0,27	0,04	-0,09		0,00	0,00	0,40	0,26	-0,19	0,18	-0,10	-0,06
	-0,21	0,42	0,48	0,16	-0,04	-0,02	0,10	-0,23		0,05	-0,01	0,04	0,11	-0,17	-0,31	-0,38	-0,51
<b>Média</b>	-0,03	0,03	-0,02	-0,01	-0,07	-0,04	-0,02	-0,14		0,10	0,08	0,12	0,15	-0,02	0,02	-0,08	-0,11
<b>Desv-Pad</b>	0,13	0,18	0,24	0,14	0,21	0,18	0,15	0,08		0,10	0,12	0,15	0,13	0,14	0,23	0,23	0,21
<b>X3</b>	0,16	0,14	0,22	-0,07	0,09	-0,15	-0,09	-0,19	<b>X2</b>	0,04	-0,07	-0,02	-0,06	-0,28	-0,31	-0,49	-0,18
	-0,17	-0,04	0,11	-0,17	-0,05	0,06	-0,35	-0,13		0,01	0,01	-0,14	0,05	0,20	0,13	-0,20	-0,05
	0,01	-0,15	0,04	-0,04	-0,09	-0,03	-0,20	-0,17		-0,09	0,03	0,01	0,20	-0,08	-0,28	-0,22	-0,39
	-0,01	0,01	-0,02	0,06	-0,03	-0,05	-0,04	-0,46		0,12	0,24	0,19	-0,21	-0,15	-0,36	-0,29	-0,49
	0,05	0,04	-0,13	-0,01	0,03	-0,21	0,17	-0,04		-0,01	0,05	-0,07	0,03	-0,15	-0,11	-0,03	-0,13
	0,00	0,00	0,08	-0,09	-0,17	-0,59	-0,20	-0,20		-0,16	-0,22	0,00	0,18	0,07	0,16	-0,21	-0,01
	0,05	0,14	0,05	-0,06	-0,15	-0,17	-0,08	-0,30		-0,11	0,05	-0,06	0,03	-0,18	0,12	-0,02	-0,21
	0,10	-0,15	0,17	0,00	-0,13	-0,22	0,13	-0,15		0,03	-0,08	0,04	-0,11	-0,18	0,02	-0,06	0,07
	0,01	0,06	0,07	-0,05	-0,08	-0,18	0,12	0,32		-0,09	-0,13	0,41	-0,11	-0,03	-0,13	-0,17	0,11
	0,11	0,52	0,39	0,11	-0,02	-0,29	-0,82	-0,75		0,25	-0,08	-0,01	-0,08	-0,03	-0,02	0,00	-0,07
<b>Média</b>	0,03	0,06	0,10	-0,03	-0,06	-0,18	-0,14	-0,21		0,00	-0,02	0,04	-0,01	-0,08	-0,08	-0,17	-0,14
<b>Desv-Pad</b>	0,09	0,19	0,14	0,08	0,08	0,18	0,29	0,28		0,12	0,13	0,16	0,13	0,14	0,19	0,15	0,19

**Apêndice F:** Média dos valores do desgaste ocorrido para a mesial e para a distal.

Grupo	(X2-X3)								(Y2-Y3)							
	1 mm		3mm		5mm		7mm		1mm		3mm		5mm		7mm	
	MV	ML	MV	ML	MV	ML	MV	ML	MV	ML	MV	ML	MV	ML	MV	ML
<b>PTU</b>	0,106	0,144	0,162	0,125	0,159	0,163	0,192	0,142	0,133	0,115	0,181	0,138	0,226	0,201	0,209	0,284
<b>R25</b>	0,182	0,135	0,207	0,207	0,152	0,197	0,122	0,118	0,087	0,057	0,085	0,056	0,175	0,175	0,198	0,223
<b>X3</b>	0,124	0,14	0,152	0,098	0,117	0,107	0,141	0,14	0,093	0,083	0,054	0,13	0,177	0,29	0,277	0,347
<b>X2</b>	0,144	0,121	0,175	0,116	0,14	0,153	0,145	0,18	0,145	0,141	0,14	0,124	0,221	0,231	0,314	0,315

### Apêndice G: Escolha do denominador para aplicação na fórmula do Índice de centralização

Valor	Maior	Menor	Maior	Menor	Maior	Menor	Maior	Menor	Maior	Menor	Maior	Menor	Maior	Menor	Maior	Menor
Grupo	1mm		3mm				5mm				7mm					
	MV	ML	MV	ML	MV	ML	MV	ML	MV	ML	MV	ML	MV	ML	MV	ML
<b>PTU</b>	0,02	0,01	0,03	0,01	0,18	0,08	0,14	0,05	0,13	0,00	0,11	0,02	0,14	0,02	0,13	0,01
	0,25	0,14	0,17	0,17	0,22	0,09	0,17	0,08	0,38	0,16	0,48	0,16	0,34	0,18	0,34	0,07
	0,03	0,00	0,00	0,00	0,16	0,06	0,02	0,02	0,43	0,02	0,19	0,08	0,23	0,21	0,24	0,17
	0,28	0,07	0,42	0,21	0,00	0,00	0,20	0,04	0,28	0,02	0,24	0,02	0,35	0,04	0,23	0,10
	0,29	0,07	0,22	0,12	0,27	0,18	0,09	0,02	0,20	0,04	0,24	0,06	0,08	0,02	0,22	0,06
	0,19	0,10	0,22	0,04	0,07	0,04	0,27	0,05	0,27	0,02	0,35	0,19	0,25	0,03	0,30	0,07
	0,13	0,04	0,24	0,06	0,21	0,21	0,13	0,12	0,22	0,14	0,20	0,13	0,08	0,03	0,08	0,06
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,02	0,37	0,13	0,33	0,32	0,19	0,13	0,41	0,34	0,50	0,40
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,01	0,09	0,00	0,25	0,00	0,27	0,00	0,10	0,06	0,23	0,14
	0,49	0,28	0,55	0,13	0,70	0,22	0,40	0,24	0,34	0,30	0,30	0,28	0,60	0,50	0,57	0,34
<b>R25</b>	0,49	0,29	0,02	0,02	0,40	0,10	0,36	0,02	0,10	0,10	0,23	0,10	0,14	0,00	0,15	0,13
	0,28	0,10	0,11	0,05	0,27	0,16	0,18	0,09	0,06	0,03	0,22	0,00	0,10	0,07	0,10	0,08
	0,23	0,05	0,23	0,05	0,27	0,25	0,19	0,14	0,34	0,07	0,19	0,11	0,17	0,00	0,24	0,03
	0,10	0,07	0,05	0,03	0,05	0,03	0,17	0,12	0,20	0,19	0,26	0,06	0,34	0,07	0,26	0,11
	0,22	0,01	0,38	0,10	0,14	0,06	0,21	0,08	0,28	0,16	0,22	0,13	0,07	0,03	0,35	0,16
	0,05	0,00	0,02	0,00	0,09	0,01	0,01	0,01	0,19	0,08	0,27	0,16	0,46	0,10	0,19	0,01
	0,15	0,02	0,27	0,01	0,10	0,01	0,11	0,03	0,09	0,05	0,22	0,14	0,35	0,07	0,20	0,11
	0,31	0,23	0,29	0,26	0,33	0,05	0,45	0,05	0,13	0,04	0,51	0,03	0,19	0,00	0,40	0,10
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,03	0,26	0,00	0,44	0,25	0,32	0,14	0,25	0,15	0,12	0,06
	0,07	0,02	0,02	0,01	0,09	0,05	0,13	0,02	0,32	0,15	0,36	0,05	0,51	0,13	0,56	0,05
<b>X3</b>	0,19	0,03	0,15	0,01	0,23	0,01	0,07	0,00	0,29	0,20	0,20	0,05	0,28	0,19	0,19	0,00
	0,21	0,04	0,06	0,02	0,15	0,04	0,29	0,12	0,05	0,00	0,12	0,06	0,40	0,05	0,21	0,08
	0,15	0,14	0,17	0,02	0,05	0,01	0,05	0,01	0,10	0,01	0,05	0,02	0,25	0,05	0,21	0,04
	0,06	0,05	0,04	0,03	0,06	0,04	0,07	0,01	0,11	0,08	0,07	0,02	0,16	0,12	0,51	0,05
	0,09	0,04	0,10	0,06	0,13	0,00	0,10	0,09	0,16	0,13	0,44	0,23	0,32	0,15	0,45	0,41
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,18	0,09	0,31	0,14	0,66	0,07	0,30	0,10	0,44	0,24
	0,09	0,04	0,15	0,01	0,15	0,10	0,08	0,02	0,20	0,05	0,32	0,15	0,15	0,07	0,36	0,06
	0,10	0,00	0,19	0,04	0,17	0,00	0,10	0,10	0,13	0,00	0,22	0,00	0,22	0,09	0,27	0,12
	0,41	0,40	0,29	0,23	0,26	0,19	0,24	0,19	0,23	0,15	0,29	0,11	0,29	0,17	0,32	0,00
	0,12	0,01	0,59	0,07	0,39	0,00	0,29	0,18	0,31	0,29	0,59	0,30	0,82	0,00	0,83	0,08
<b>X2</b>	0,11	0,07	0,11	0,04	0,22	0,20	0,23	0,17	0,35	0,07	0,38	0,07	0,52	0,03	0,28	0,10
	0,03	0,02	0,03	0,02	0,26	0,12	0,12	0,07	0,23	0,03	0,19	0,06	0,39	0,19	0,31	0,26
	0,29	0,20	0,10	0,07	0,25	0,24	0,30	0,10	0,14	0,06	0,28	0,00	0,29	0,07	0,43	0,04
	0,23	0,11	0,27	0,03	0,24	0,05	0,21	0,00	0,22	0,07	0,38	0,02	0,37	0,08	0,56	0,07
	0,04	0,03	0,08	0,03	0,10	0,03	0,04	0,01	0,18	0,03	0,15	0,04	0,04	0,01	0,13	0,00
	0,23	0,07	0,22	0,00	0,20	0,20	0,25	0,07	0,31	0,24	0,25	0,09	0,34	0,13	0,28	0,27
	0,19	0,08	0,06	0,01	0,08	0,02	0,11	0,08	0,20	0,02	0,19	0,07	0,27	0,25	0,21	0,00
	0,24	0,21	0,27	0,19	0,15	0,11	0,17	0,06	0,24	0,06	0,19	0,17	0,22	0,16	0,29	0,22
	0,26	0,17	0,33	0,20	0,46	0,05	0,15	0,04	0,36	0,33	0,36	0,23	0,43	0,26	0,47	0,36
	0,28	0,03	0,32	0,24	0,09	0,08	0,15	0,07	0,25	0,22	0,37	0,35	0,27	0,27	0,37	0,30

**Apêndice H:** Valores dos índices de centralização e média em cada milímetro por grupo.

Grupo	1 mm		3mm		5mm		7mm			1 mm		3mm		5mm		7mm	
	MV	ML	MV	ML	MV	ML	MV	ML		MV	ML	MV	ML	MV	ML	MV	ML
<b>PTU</b>	0,500	0,333	0,444	0,357	0,000	0,182	0,143	0,077	<b>R25</b>	0,592	1,000	0,250	0,056	1,000	0,435	0,000	0,867
	0,560	1,000	0,409	0,471	0,421	0,333	0,529	0,206		0,357	0,455	0,593	0,500	0,500	0,000	0,700	0,800
	0,000	0,000	0,375	1,000	0,047	0,421	0,913	0,708		0,217	0,217	0,926	0,737	0,206	0,579	0,000	0,125
	0,250	0,500	0,000	0,200	0,071	0,083	0,114	0,435		0,700	0,600	0,600	0,706	0,950	0,231	0,206	0,423
	0,241	0,545	0,667	0,222	0,200	0,250	0,250	0,273		0,045	0,263	0,429	0,381	0,571	0,591	0,429	0,457
	0,526	0,182	0,571	0,185	0,074	0,543	0,120	0,233		0,000	0,000	0,111	1,000	0,421	0,593	0,217	0,053
	0,308	0,250	1,000	0,923	0,636	0,650	0,375	0,750		0,133	0,037	0,100	0,273	0,556	0,636	0,200	0,550
	0,000	0,000	0,047	0,351	0,970	0,684	0,829	0,800		0,742	0,897	0,152	0,111	0,308	0,059	0,000	0,250
	0,000	0,000	0,036	0,000	0,000	0,000	0,600	0,609		0,000	0,000	0,070	0,000	0,568	0,438	0,600	0,500
	0,571	0,236	0,314	0,600	0,882	0,933	0,833	0,596		0,286	0,500	0,556	0,154	0,469	0,139	0,255	0,089
<b>Média</b>	0,296	0,305	0,386	0,431	0,330	0,408	0,471	0,469	0,307	0,397	0,379	0,392	0,555	0,370	0,261	0,411	
<b>X3</b>	0,158	0,067	0,043	0,000	0,690	0,250	0,679	0,000	<b>X2</b>	0,636	0,364	0,909	0,739	0,200	0,184	0,058	0,357
	0,190	0,333	0,267	0,414	0,000	0,500	0,125	0,381		0,667	0,667	0,462	0,583	0,130	0,316	0,487	0,839
	0,933	0,118	0,200	0,200	0,100	0,400	0,200	0,190		0,690	0,700	0,960	0,333	0,429	0,000	0,241	0,093
	0,833	0,750	0,667	0,143	0,727	0,286	0,750	0,098		0,478	0,111	0,208	0,000	0,318	0,053	0,216	0,125
	0,444	0,600	0,000	0,900	0,813	0,523	0,469	0,911		0,750	0,375	0,300	0,250	0,167	0,267	0,250	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,500	0,452	0,106	0,333	0,545		0,304	0,000	1,000	0,280	0,774	0,360	0,382	0,964
	0,444	0,067	0,667	0,250	0,250	0,469	0,467	0,167		0,421	0,167	0,250	0,727	0,100	0,368	0,926	0,000
	0,000	0,211	0,000	1,000	0,000	0,000	0,409	0,444		0,875	0,704	0,733	0,353	0,250	0,895	0,727	0,759
	0,976	0,793	0,731	0,792	0,652	0,379	0,586	0,000		0,654	0,606	0,109	0,267	0,917	0,639	0,605	0,766
	0,083	0,119	0,000	0,621	0,935	0,508	0,000	0,096		0,107	0,750	0,889	0,467	0,880	0,946	1,000	0,811
<b>Média</b>	0,406	0,306	0,257	0,482	0,462	0,342	0,402	0,283	0,558	0,444	0,582	0,400	0,416	0,403	0,489	0,471	

## ANEXOS



PODER EXECUTIVO  
 MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
 UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
 COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEPIUFAM

### PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas aprovou, em reunião Extraordinária realizada no dia 25 de março de 2015, por unanimidade de votos, a nova versão do Projeto do "REGIMENTO INTERNO DO BIOBANCO DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UFAM", atendidas as adequações apresentadas em parecer da CONEP, tendo como Pesquisadoras Responsáveis Dr<sup>a</sup> Nikella Chacon de Oliveira Conde, diretora da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Amazonas e Dr<sup>a</sup> Patrícia Pinto Lopes, coordenadora do BIOBANCO/FAQ/UFAM.

Sala de Reunião da Escola de Enfermagem de Manaus – EEM da Universidade Federal do Amazonas, em Manaus/Amazonas, 25 de março de 2015.

  
 Prof<sup>a</sup>. MSc. Eliane Maria Pereira da Fonseca  
 Coordenadora CEPIUFAM



Poder Executivo  
Ministério da Educação  
Universidade Federal do Amazonas  
Faculdade de Odontologia  
BIOBANCO DA UFAM



## DECLARAÇÃO AO PESQUISAR

Para fins de documentação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), o BIOBANCO da UFAM irá auxiliar o projeto de pesquisa em questão por meio do empréstimo de 30 (TRINTA) dentes molares inferiores para a execução do trabalho de pesquisa intitulado: *Estudo "in vitro" do emprego do sistema Protaper Next após instrumentação de dentes molares humanos*, a ser realizado pela mestranda ETIENNY DA SILVA ARRUDA. Orientada pelo Prof. Dr. André Augusto Franco Marques.

### Orientações:

Os dentes somente serão entregues ao pesquisador após a apresentação da aprovação do projeto de pesquisa pelo CEP via PLATAFORMA BRASIL.

Manaus, 23 de novembro de 2015.

  
 UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
 Faculdade de Odontologia  
 Prof. Dra. PATRÍCIA BASSO LOPES  
 Presidente do Biobanco da UFAM  
 e Vice-reitora do Graduação da UFAM



UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
AMAZONAS - UFAM



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** ESTUDO IN VITRO DO EMPREGO DO SISTEMA PROTAPER NEXT APÓS INSTRUMENTAÇÃO DE DENTES MOLARES HUMANOS

**Pesquisador:** ETIENNY DA SILVA ARRUDA

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 52219315.1.0000.5020

**Instituição Proponente:** Universidade Federal do Amazonas - UFAM

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.409.592

#### **Apresentação do Projeto:**

O projeto apresenta-se bem estruturado, com a metodologia adequada aos seus objetivos.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Objetivos estão claros e bem definidos.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Na definição dos riscos houve a adição do texto que faz referência ao destino final das amostras: "Outro fator envolvido será o descarte das amostras utilizadas, onde após o término do estudo, os dentes envolvidos serão devolvidos ao Biobanco e seu descarte ocorrerá conforme as normas vigentes dos órgãos técnicos competentes, respeitando-se a confidencialidade e a autonomia do sujeito da pesquisa."

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Não se aplica.

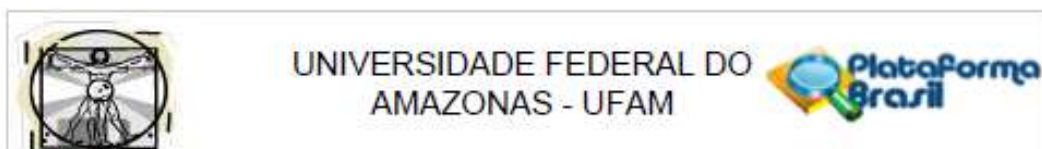
#### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Estão adequados. Cabe ressaltar que o TCLE não se aplica a este projeto.

#### **Recomendações:**

O destino final das amostras também deve ser esclarecido na metodologia do projeto.





Continuação do Parecer: 1.409.592

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

Embora o esclarecimento do destino final das amostras tenha sido alocado apenas no item de "Avaliação dos Riscos" e que este atende a RESOLUÇÃO CNS Nº 441, DE 12 DE MAIO DE 2011 e considerando também que o cronograma foi adequado, conclui-se que as pendências foram atendidas.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_631906.pdf	13/01/2016 10:46:00		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_631906.pdf	13/01/2016 10:31:15		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_pesquisa_adequado.pdf	13/01/2016 10:27:47	ETIENNY DA SILVA ARRUDA	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	25/11/2015 11:32:22	ETIENNY DA SILVA ARRUDA	Aceito
Outros	parecer_biobanco_pdf.pdf	25/11/2015 11:14:31	ETIENNY DA SILVA ARRUDA	Aceito
Outros	PARECER_biobanco_FAO.pdf	25/11/2015 11:12:44	ETIENNY DA SILVA ARRUDA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

MANAUS, 15 de Fevereiro de 2016

---

Assinado por:  
Eliana Maria Pereira da Fonseca  
(Coordenador)