



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

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE PONTAS DE ULTRASSOM USADA  
E ADAPTADA NA REMOÇÃO DE RETENTORES METÁLICOS**

KEYLLA LOPES FIGUEIRA

MANAUS - AM  
2018



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

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE PONTAS DE ULTRASSOM USADA  
E ADAPTADA NA REMOÇÃO DE RETENTORES METÁLICOS**

KEYLLA LOPES FIGUEIRA

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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Angela Delfina Bittencourt Garrido

MANAUS - AM

2018

## Ficha Catalográfica

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

F475a Figueira, Keylla Lopes  
Avaliação da eficiência de pontas de ultrassom usada e adaptada na remoção de retentores metálicos / Keylla Lopes Figueira. 2018  
59 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Angela Delfina Bittencourt Garrido  
Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Universidade Federal do Amazonas.

1. ultrassom. 2. força de tração. 3. retentores intrarradiculares. 4. ponta ultrassônica. I. Garrido, Angela Delfina Bittencourt II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

KEYLLA LOPES FIGUEIRA

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE PONTAS DE ULTRASSOM USADA E ADAPTADA NA  
REMOÇÃO DE RETENTORES METÁLICOS

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

Manaus, 27 de julho de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Angela Delfina Bittencourt Garrido, Presidente

Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Daniel Lungareze, Membro

Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Leandro de Moura Martins, Membro

Universidade Federal do Amazonas

## DEDICATÓRIA

*Aos meus pais, José Max Dias Figueira e Maria de Jesus Lopes Figueira, pelo incentivo e amor infinito. Ao Ednilson, por estar sempre ao meu lado e por não me deixar desistir dos meus sonhos até mesmo os que parecem impossíveis. Aos meus irmãos, Kelly Lopes e José Max Júnior, sem os quais a minha vida não seria tão divertida.*

*In memoriam de Jeremias Souza e Maria Joana Lopes que perdemos em menos de 10 meses, não tem sido fácil, mas o que conforta nossos corações é acreditar que vocês estão em um lugar bom, de paz e descanso.*

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus pela vida, pelo seu amor infinito, pelo cuidado, por me guiar nessa jornada até então desconhecida, por me ajudar a superar os obstáculos e mostrar que eu sou capaz.

Aos meus pais, **José Max Dias Figueira e Maria de Jesus Lopes Figueira**, por me darem a oportunidade de estudar, além de mostrar que cada conquista é preciosa.

Ao meu noivo, **Ednilson dos Santos Teixeira**, pelo apoio, incentivo, por acreditar em meus sonhos e ajudar-me a alcançá-los. Pelo imenso cuidado e amor.

Aos meus irmãos, Kelly Lopes Figueira e José Max Dias Figueira Junior, pelo amor, incentivo, compreensão e descontração.

Aos meus amigos, Antônio Caetano Câncio, Lenara Freitas e Maria Tereza Arrais, por acreditarem mais em mim do que eu mesma. Obrigada pela amizade, carinho e companheirismo.

A minha orientadora, Ângela D. B. Garrido, pela paciência, disponibilidade, presteza, orientação e apoio.

Aos professores, Emilio Sponchiado Jr e Leandro, pelo auxílio na realização da análise estatística.

Aos professores, Rafael Thomaz e Álvaro, pela prestatividade, carinho e ótimas imagens.

Aos professores do PPGO, por se comprometerem em compartilhar conhecimentos, pela dedicação e pelos ensinamentos.

A todos os professores da Faculdade de Odontologia do Amazonas, pela receptividade, dedicação e transmissão de conhecimento.

A UFAM/FAO, direção e administração, pela estrutura física e profissional disponível e pela oportunidade de ascender mais um degrau em minha vida profissional.

Aos meus colegas, Adriano e Isabela, pela ajuda na realização de algumas etapas, disponibilidade para dirimir dúvidas e pelo carinho.

A secretária, Rose, pelo auxílio, pelas palavras de incentivo, por ser uma pessoa tão prestativa e amorosa.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização dessa dissertação, muito obrigada!

A FAPEAM pelo fornecimento de bolsa de incentivo à pesquisa.

KEYLLA LOPES FIGUEIRA. Título: Avaliação da eficiência de pontas de ultrassom usada e adaptada na remoção de retentores metálicos. 2018. 59 folhas. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, da Universidade Federal do Amazonas, Manaus-AM.

## RESUMO

Este trabalho comparou *in vitro* a eficiência de pontas de ultrassom usada e adaptada na remoção de retentores metálicos fundidos. **Métodos:** Quarenta caninos superiores receberam retentores metálicos fundidos em liga Ni-Cr fixados com cimento de fosfato de zinco. Foram alocados em 4 grupos: Grupo I - sem vibração ultrassônica, Grupo II - com vibração ultrassônica utilizando a ponta ST - 09 nova, Grupo III - com a ponta ST - 09 usada (utilizada em 10 procedimentos anteriores) e Grupo IV - com a ponta ST - 09 adaptada com pedra montada. Os grupos II, III e IV receberam vibração ultrassônica por um minuto com aparelho ENAC (Osada Electric Co., Tokyo, Japão) em máxima frequência (30 kHz). O teste de tração foi realizado em todos os espécimes na Máquina Universal de Ensaio com velocidade de 1 mm/min obtendo valores em Newton, os valores foram submetidos à análise estatística Anova e Teste Tukey ( $p < 0.05$ ). **Resultados:** Os resultados mostraram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos testados (grupo controle = 472.641 N, ponta nova = 213.329 N, ponta usada = 408.185 N e ponta adaptada = 348.292 N). A menor média de força de tração foi encontrada no grupo que a vibração ultrassônica foi aplicada com a ponta nova, seguida da ponta adaptada. Os resultados evidenciaram que a ponta nova reduz a força de tração necessária para remoção dos retentores metálicos fundidos. **Conclusão:** A alteração da estrutura metálica da ponta ultrassônica interfere na eficiência ultrassônica.

**PALAVRAS-CHAVES:** Retentores intrarradiculares, ultrassom, força de tração, ponta ultrassônica.



KEYLLA LOPES FIGUEIRA. Título: Avaliação da eficiência de pontas de ultrassom usada e adaptada na remoção de retentores metálicos. 2018. 59 folhas. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, da Universidade Federal do Amazonas, Manaus-AM.

### **ABSTRACT**

This study evaluated in vitro the efficiency of used and adapted ultrasonic tips in the removal of metal retainers. Methods: Forty maxillary canines received Ni-Cr alloy fused metal retainers fixed with zinc phosphate cement. Group I - without ultrasonic vibration, Group II - with ultrasonic vibration using the ST – 09 new tip, Group III - with the ST - 09 used tip (used in 10 previous procedures) and Group IV - with ST – 09 adapted tip fitted with stone mounted. Groups II, III and IV received ultrasonic vibration for one minute with ENAC (Osada Electric Co., Tokyo, Japan) at maximum frequency. The tensile test was performed on all specimens in the Universal Testing Machine with a speed of 1 mm/min, obtaining values in Newton, the data statistically analyzed using ANOVA and Tukey Test ( $p < 0.05$ ). RESULTS: The results showed statistically significant differences between the groups tested (control group = 472,641 N, new tip = 213,329 N, used tip = 408,185 N and adapted tip = 348,292 N). The lowest mean tensile strength was found in the group where the ultrasonic vibration was applied with the new tip followed by the adapted tip. The results show that the new tip reduces the tensile force required to remove the post cast. Conclusion: The change of the metallic structure of the ultrasonic tip interferes in the ultrasonic efficiency.

**Key words:** Intraradicular posts, ultrasound, tensile strength, ultrasonic tip.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	7
2. OBJETIVOS .....	10
2.1 OBJETIVO GERAL.....	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	11
3.1 Desenho de estudo .....	11
3.2 Desfecho primário.....	11
3.3 Casuística .....	11
3.4 Critério de Inclusão.....	12
3.5 Critério de Exclusão .....	12
3.6 Descrição dos métodos .....	12
3.6.1 Seleção de amostra .....	12
3.6.2 Corpos-de-prova.....	13
3.6.3 Vibração ultrassônica.....	20
3.6.4 Teste de tração .....	21
3.7 Análise estatística.....	22
4. ARTIGO .....	23
4.1 RESUMO.....	23
4.2 INTRODUÇÃO .....	24
4.3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	26
4.4 RESULTADOS.....	30
4.5 DISCUSSÃO.....	33
4.6 CONCLUSÃO.....	36
4.7 REFERÊNCIAS.....	37
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
REFERÊNCIAS .....	41
ANEXO I.....	44
ANEXO II .....	49

## 1. INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico visa limpar, modelar e obturar tridimensionalmente o sistema de canais radiculares e, dessa forma, manter o elemento dentário na cavidade bucal. Posteriormente, a estrutura dental remanescente deve ser avaliada e a reabilitação coronária realizada para que o dente volte a exercer suas funções no sistema estomatognático (ESTRELA et al, 2014).

Quando o dente apresenta pouca estrutura coronária remanescente torna-se necessário o emprego de retentores intrarradiculares a fim de reter a restauração ou a reabilitação protética (BRAGA et al., 2005; PECIULIENE et al., 2005; BRITO-JUNIOR et al., 2009; AGUIAR et al., 2014; AHMED et al., 2016; SAMBROOK & BURROW, 2018). Para a utilização dos retentores deve-se analisar a estrutura dental remanescente, a anatomia radicular e a qualidade do tratamento endodôntico (BRAGA et al., 2012). Além disso, é preciso deixar de 4 a 5 mm de selamento apical e o retentor deve apresentar comprimento e diâmetro adequados (AHMED et al., 2016; SAMBROOK & BURROW, 2018). Caso esses não sejam observados, futuramente, poderá ser necessária a remoção do retentor para troca por uma reabilitação mais estética, para melhorar as configurações do retentor (diâmetro e comprimento) ou para a realização do retratamento endodôntico (ALFREDO et al., 2004; RUDDLE, 2004; PECIULIENE et al., 2005; SOARES et al., 2009; KAROVA & PIRINSKA, 2013).

A remoção de retentor intrarradicular é um procedimento complexo e pode acarretar riscos à estrutura dental, podendo levar à fratura, ao desgaste excessivo ou a perfurações radiculares (RUDDLE, 2004; PECIULIENE et al., 2005; SOARES et al., 2009; BRAGA et al., 2012; KAROVA & PIRINSKA, 2013; AGUIAR et al. 2014).

Vários instrumentos e técnicas podem ser utilizados para esse fim, como métodos de apreensão e tração utilizando pinças hemostáticas, saca-pino, o pequeno-gigante, alicate extrator de pinos ou fórceps especiais; remoção por desgaste por meio de brocas ou trépanos; e o uso de ultrassom. Este último pode ser utilizado sozinho ou em combinação com outras técnicas (ABBOTT et al., 2002; ALFREDO et al., 2004; RUDDLE, 2004; BRAGA et al., 2012; SOARES et al., 2009; DASTGURDI et al., 2013).

O ultrassom tem sido considerado o método mais seguro, visto que reduz o risco de fratura e perfuração do remanescente dentário, conserva a estrutura dentária, pode ser aplicado em dentes anteriores e posteriores, assim como demanda menor tempo operatório (ABBOTT et al., 2002; AGUIAR et al., 2014; BRAGA et al., 2005; BRITO-JUNIOR et al., 2009; DIXON et al. 2002; GARRIDO et al., 2009; RUDDLE, 2004; SILVA et al. 2004; SOARES et al., 2009; SOUZA, 2015). Atua por meio de vibrações de alta frequência transmitidas pela ponta ultrassônica ao retentor, fragmentando a camada de cimento que o une à estrutura dentária (BUONCRISTIANI et al., 1994; SILVA et al., 2004; BRAGA et al., 2005).

Quando esse é o método escolhido, diversos fatores influenciam a eficiência do ultrassom: o tipo de ultrassom, a frequência e amplitude das vibrações; a presença ou ausência de refrigeração, o movimento da ponta ultrassônica em relação ao retentor; o desenho da ponta ultrassônica e o tempo de contato do dispositivo com a superfície do retentor (JOHNSON et al., 1996; BERGERON et al., 2001; DIXON et al. 2002; GARRIDO et al., 2004; SILVA et al., 2004; BRAGA et al., 2005; PECIULIENE et al., 2005; BRITO-JUNIOR et al., 2009; GARRIDO et al., 2009; BRAGA et al., 2012; DASTGURDI et al., 2013; AGUIAR et al., 2014; SOUZA et al., 2015).

Além desses, outros fatores influenciam a eficiência do ultrassom como o tipo de pino (metálico fundido ou pré-fabricado, paralelo, cônico, liso, serrilhado, rosqueado), o comprimento, o diâmetro coronário e intrarradicular, o tipo de liga, o agente cimentante e o dente submetido ao procedimento de remoção (BUONCRISTIANI et al., 1994; YOSHIDA et al. 1997; GOMES et al., 2001; ALFREDO et al., 2004; BERGERON et al., 2001; GARRIDO et al. 2004; PECIULIENE et al., 2005; BRITO-JUNIOR et al., 2009; GARRIDO et al. 2009; SOARES et al., 2009; DASTGURDI et al., 2013; KAROVA e PIRINSKA, 2013; SOUZA et al., 2015; GRAÇA et al, 2017).

A ponta ultrassônica desempenha papel importante na eficiência de remoção dos retentores intrarradiculares e o desenho da ponta ultrassônica cilíndrica alongada com extremidade plana é mais efetivo nesse processo (DIXON et al., 2002; AGUIAR et al., 2014). O inserto ultrassônico de raspagem e alisamento radicular à medida que é utilizado apresenta desgaste em sua ponta, e esse desgaste afeta o desempenho clínico, reduzindo a frequência da vibração ultrassônica (LEA et al., 2006).

As pontas ultrassônicas empregadas na remoção dos retentores são repetidamente utilizadas, desconhecendo se o seu uso prolongado altera a eficiência da remoção de retentores intrarradiculares. Por isso, este estudo avaliou a eficiência de pontas de ultrassom nova, usada e adaptada na remoção de retentores intrarradiculares metálicos fundidos.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar *in vitro* a eficiência de pontas de ultrassom usada e adaptada na remoção dos retentores metálicos fundidos fixados com cimento fosfato de zinco.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Testar a força de tração para remover retentores intrarradiculares sem aplicação de ultrassom.
- Testar a força de tração para remover retentores intrarradiculares usando pontas de ultrassom novas.
- Testar a força de tração para remover retentores intrarradiculares usando pontas de ultrassom usadas.
- Testar a força de tração para remover retentores intrarradiculares usando pontas de ultrassom adaptadas.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas com o código 57265116.8.0000.5020.

#### 3.1 Desenho de estudo

O desenho do estudo básico, quantitativo, explicativo e experimental in vitro controlado.

#### 3.2 Desfecho primário

O desfecho primário do estudo foi a força de tração necessária para remoção de retentores intrarradiculares.

#### 3.3 Casuística

O número da amostra foi calculado através de um programa disponível gratuitamente *on line Sealed Envelope* (<http://www.sealedenvelope.com/power/continuous-superiority/> - Exmouth House, London, UK), sendo requerido 10 amostras para cada grupo, com poder estatístico de 90%, e valor de  $\alpha$  de 5%, para se detectar uma redução significativa da força de tração para remoção dos retentores, com uma diminuição na medida de resultado primário de 320 no grupo controle para 237 no grupo experimental. O número da amostra total foi de 40 caninos superiores.

### 3.4 Critério de Inclusão

Foram utilizados dentes humanos caninos superiores permanentes extraídos com raiz completamente formada.

### 3.5 Critério de Exclusão

Não foram incluídos neste estudo dentes com calcificações, curvaturas no canal e com diâmetro do canal maior que o da broca largo # 6 (1,3 mm).

### 3.6 Descrição dos métodos

#### 3.6.1 Seleção de amostra

Foram selecionados 40 caninos superiores doados pelo Biobanco da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Amazonas (FAO-UFAM), os quais foram conservados em solução de água destilada a  $-3^{\circ}\text{C}$ . Para verificar a presença de anormalidades anatômicas, os dentes passaram por exame macroscópico e radiográfico, e somente utilizaram-se os dentes com a raiz completamente formada e com ausência de calcificações e curvaturas no canal (figura 1).

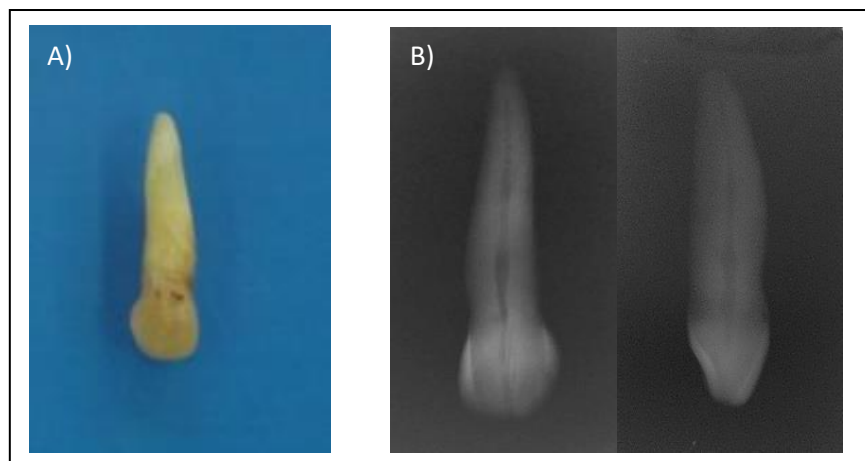


Figura 1: A) Exame macroscópico; B) Exame radiográfico.



### 3.6.2 Corpos-de-prova

A abertura coronária foi realizada com a broca esférica diamantada 1014 (KG- Sorensen, São Paulo, SP, Brasil) e tronco-cônica 2082 (KG-Sorensen, São Paulo, SP, Brasil) em alta rotação. Os dentes foram seccionados transversalmente na porção cervical próximo à união cimentoesmalte com comprimento padronizado das raízes em 13 mm, confirmou-se esta medida com auxílio de um paquímetro digital (Mitutoyo, Japão) (Figura 2).



Figura 2: Confirmação do comprimento da raiz com o paquímetro digital.

Nos dentes foram realizados sulcos perpendiculares nas superfícies vestibular e lingual ao seu longo eixo, com disco de carborundum (SSWhite Company, Filadélfia, EUA), com o intuito de proporcionar retenção quando incluído na resina acrílica para que não ocorresse o deslocamento das raízes durante o teste de tração (Figura 3). A seguir, colocou-se cera na região apical externa da raiz para evitar que a resina acrílica penetrasse no canal radicular.



Figura 3: Realização dos sulcos na superfície da raiz.

Os espécimes foram incluídos, com exceção da embocadura dos canais, em resina acrílica autopolimerizável Orto Class (Clássico, São Paulo, SP, Brasil) no centro de uma forma de silicone com o auxílio de godiva em bastão (DFL, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) e de um delineador (Bio-Art, São Paulo, SP, Brasil). Utilizou-se a resina na fase arenosa (líquida), em etapas para evitar a formação de bolhas e o superaquecimento durante a polimerização (Figura 4). Posteriormente, os conjuntos raiz/bloco de resina acrílica foram mantidos em estufa ECB 1.2 (Odontobrás, Ribeirão Preto, SP, Brasil) a 37°C e umidade relativa de 100% até a etapa seguinte.



Figura 4: Inclusão do dente em resina acrílica.

As amostras foram fixadas em morsa e a odontometria padronizada em 12 mm (1 mm aquém do forame apical), o preparo biomecânico do sistema de canais radiculares foi realizado utilizando lima tipo k n° 10 no cateterismo (Dentsply Maillefer) e lima recíprocante Reciproc (VDW GmgH, Munique, Alemanha) acionadas pelo motor VDW.SILVER® RECIPROC® (VDW GmbH, Munique, Alemanha), o diâmetro foi correspondente à lima R40. A cada 3 movimentos de bicada, irrigou-se o canal com 2 mL de hipoclorito de sódio a 2,5% e a irrigação final foi com EDTA a 17% durante 5 minutos seguida de hipoclorito a 2,5%. Cânulas metálicas e cones de papel absorvente (VDW GmbH, Munique, Alemanha), compatíveis com o diâmetro do preparo e no comprimento de trabalho foram utilizados para a secagem dos canais.

A obturação dos canais foi realizada com cones de guta-percha (VDW GmbH, Munique, Alemanha) e cimento endodôntico AH Plus® (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil), por meio da técnica da termoplastificação da guta-percha. Seguida do corte do excesso extrarradicular dos cones de guta-pecha utilizando condensador de Paiva (Duflex, SSWhite, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) aquecido e a condensação vertical, o selamento da embocadura das raízes foi feito com cimento restaurador provisório (Coltosol-Vigodent, Rio de Janeiro, RJ, Brasil).

As amostras foram armazenadas pelo período de 24 horas, correspondente a três vezes o tempo de presa do cimento endodôntico, determinado pelo fabricante como sendo de 8 horas, em estufa ECB 1.2 (Odontobrás, Ribeirão Preto, SP, Brasil) à temperatura de 37° C ( $\pm 2^{\circ}$  C) com umidade relativa de 100%.

Após esse período, removeu-se o cimento provisório com broca esférica em baixa rotação 1014 (KG-Sorensen, São Paulo, SP, Brasil) e a obturação foi retirada inicialmente com condensadores aquecidos, até o comprimento de 5 mm e para o

preparo do espaço protético utilizou-se a broca de Largo nº 06 (Dentsply- Maillefer, Ballaigues, Suíça), cuja dimensão da parte ativa é de 9 mm de comprimento e 1,3 mm de diâmetro. Com intuito de padronizar o formato da broca Largo (extremidade cônica) com os pinos (cilíndricos), a guia de penetração da broca de Largo 06 foi seccionada com disco de carborundum e o cursor posicionado no início da parte ativa dessa broca, demarcando 8 mm. Esta medida foi conferida com paquímetro digital (Mitutoyo, Japão) para padronizar o comprimento dos pinos em 8 mm (Figura 5).



Figura 5: Comprimento da broca largo #6 conferido com paquímetro digital.

Com as amostras fixadas em morsa procedeu-se o preparo do espaço protético em baixa rotação com peça reta acoplada a um delineador, para que os preparos ficassem paralelo ao longo eixo da raiz (Figura 6). Sendo que a cada dez amostras a broca de Largo foi descartada.

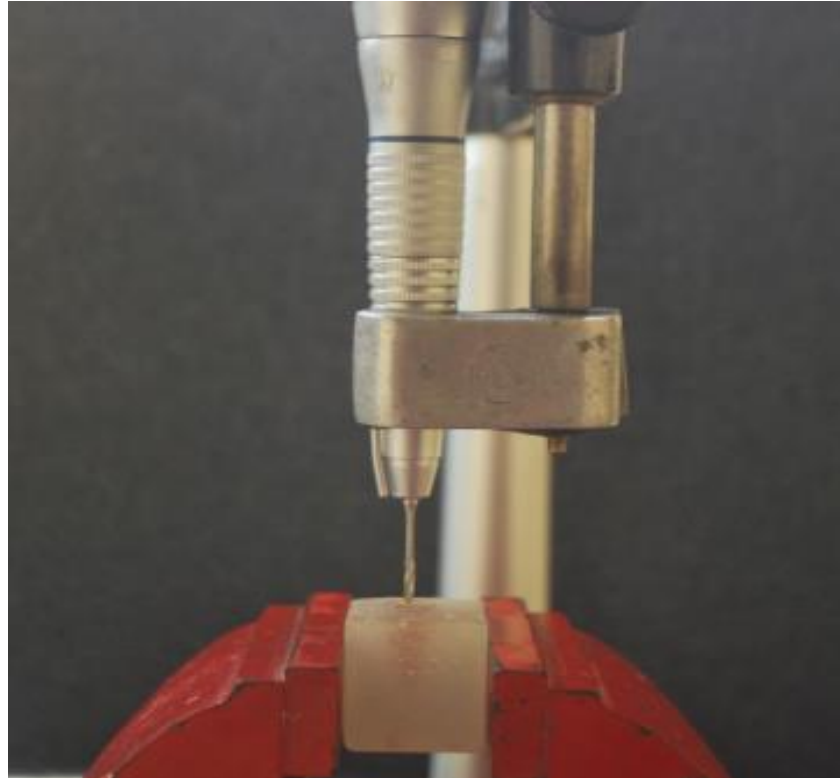


Figura 6: Preparo do espaço protético.

Após o preparo do espaço protético, os corpos-de-prova foram irrigados com água destilada e secos por aspiração, cones de papel absorvente e jatos de ar. O retentor intrarradicular foi confeccionado por meio da modelagem com resina acrílica quimicamente ativada (Duralay, Reliance, Dental Mfg.Co., Illinois, EUA) e pinos pré-fabricados Pin Jet (Angelus, Londrina, PR, Brasil). Confeccionou-se a escultura da porção coronária com cera para fundição, o núcleo e pino com o mesmo diâmetro (1,3 mm) e altura do núcleo de 3 mm. Estas medidas foram checadas com paquímetro para garantir a padronização. Os corpos-de-prova seriam apreendidos na Máquina Universal de Ensaio durante os testes de tração e, por isso, nas faces proximais da porção coronária colocou-se um fio de cera azul (Polidental, São Paulo, SP, Brasil) em forma circular com 8 mm de diâmetro aproximadamente. Dois pontos de cera vermelha foram colocados no anel para facilitar a identificação da face vestibular do retentor (Figura 7).

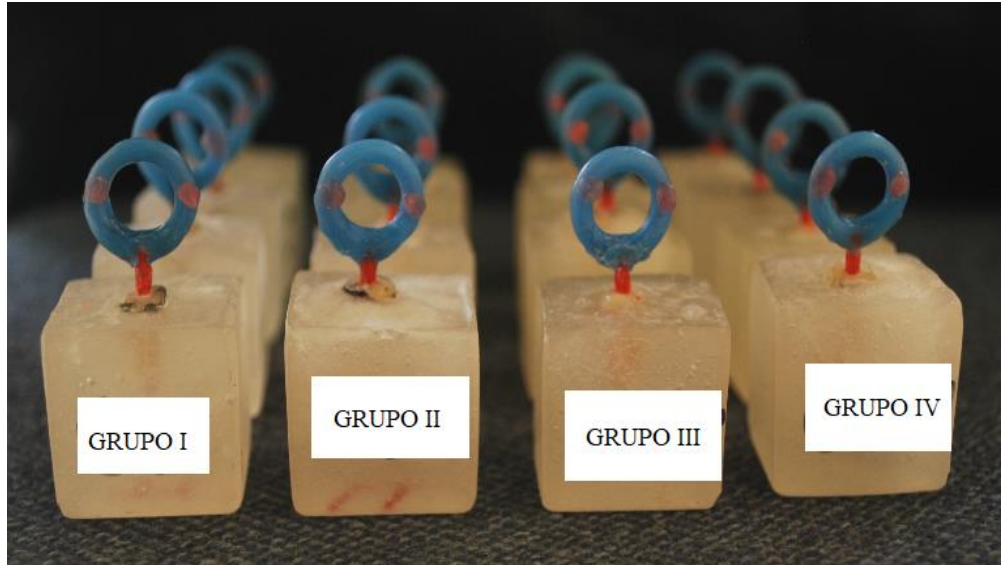


Figura 7: Retentor e anel.

As 40 amostras foram distribuídas em 4 grupos ( $n = 10$ ). Grupo I (controle negativo) – sem aplicação de ultrassom, grupo II – aplicação de ultrassom com a ponta ST-09 nova (controle positivo), grupo III – aplicação de ultrassom com a ponta ST-09 usada e grupo IV – aplicação de ultrassom com a ponta ST-09 adaptada.

Os espécimes foram enviados ao laboratório de prótese e incluídos em anéis de silicone, com revestimento fosfatado Termocast (Polidental Ind.Com.Ltda, São Paulo, SP, Brasil) e fundidos em liga de níquel-cromo (Goldent L.A., São Paulo, SP, Brasil). Posteriormente, ocorreu o jateamento dos retentores com óxido de alumínio de granulação de  $110 \mu$ . Depois desta etapa, realizou-se a prova dos retentores para observar se estavam adequados as medidas pré-estabelecidas e fidelidade das fundições, e caso fosse necessário proceder-se-ia a repetição da técnica.

Os retentores intrarradiculares foram cimentados com cimento de fosfato de zinco (LS, Vivadent, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) em conformidade com as técnicas do fabricante. Numa placa de vidro grossa foi utilizada a proporção 1,4g; 0,5 ml que corresponde a 4 gotas de líquido e 1 medida de pó. O pó foi dividido ao meio, as metades também divididas ao meio e por fim 1/4 do pó dividido em duas porções até

a obtenção de 6 partes (Figura 8). Com o auxílio de uma espátula nº 24 baseada na técnica incremental, foi incorporada a menor parte do pó ao líquido durante 10 segundos, usando-se a maior área possível da placa. Os demais incrementos foram adicionados lentamente, com tempo médio total de espatulação de um minuto e meio.

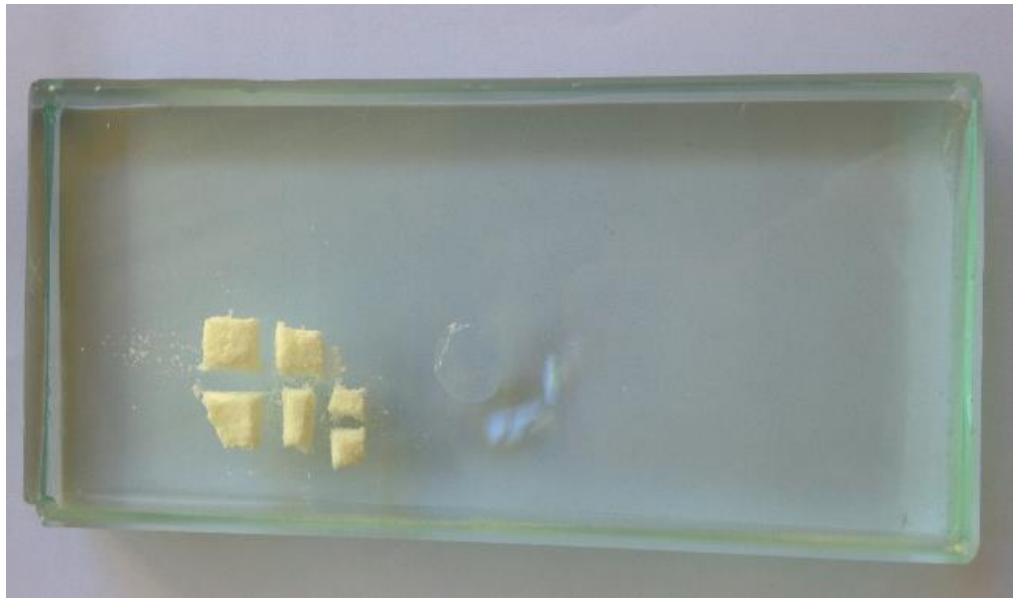


Figura 8: Cimento Fosfato de zinco sobre a placa de vidro.

O cimento foi levado ao espaço protético com auxílio da broca lentulo (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) e os pinos também envoltos com o cimento foram inseridos no espaço e realizados movimentos de vai e vêm para auxiliar o escoamento e seu completo assentamento, seguido de pressão digital do núcleo por 1 minuto e os excessos de cimento na porção coronária foram removidos com sonda exploradora (Figura 9). Com a intenção de minimizar eventuais falhas, a cimentação dos espécimes foi realizada cimentando-se um dente de cada grupo. A seguir as amostras ficaram armazenadas por 7 dias em umidade relativa de 100% à temperatura de 37°C.



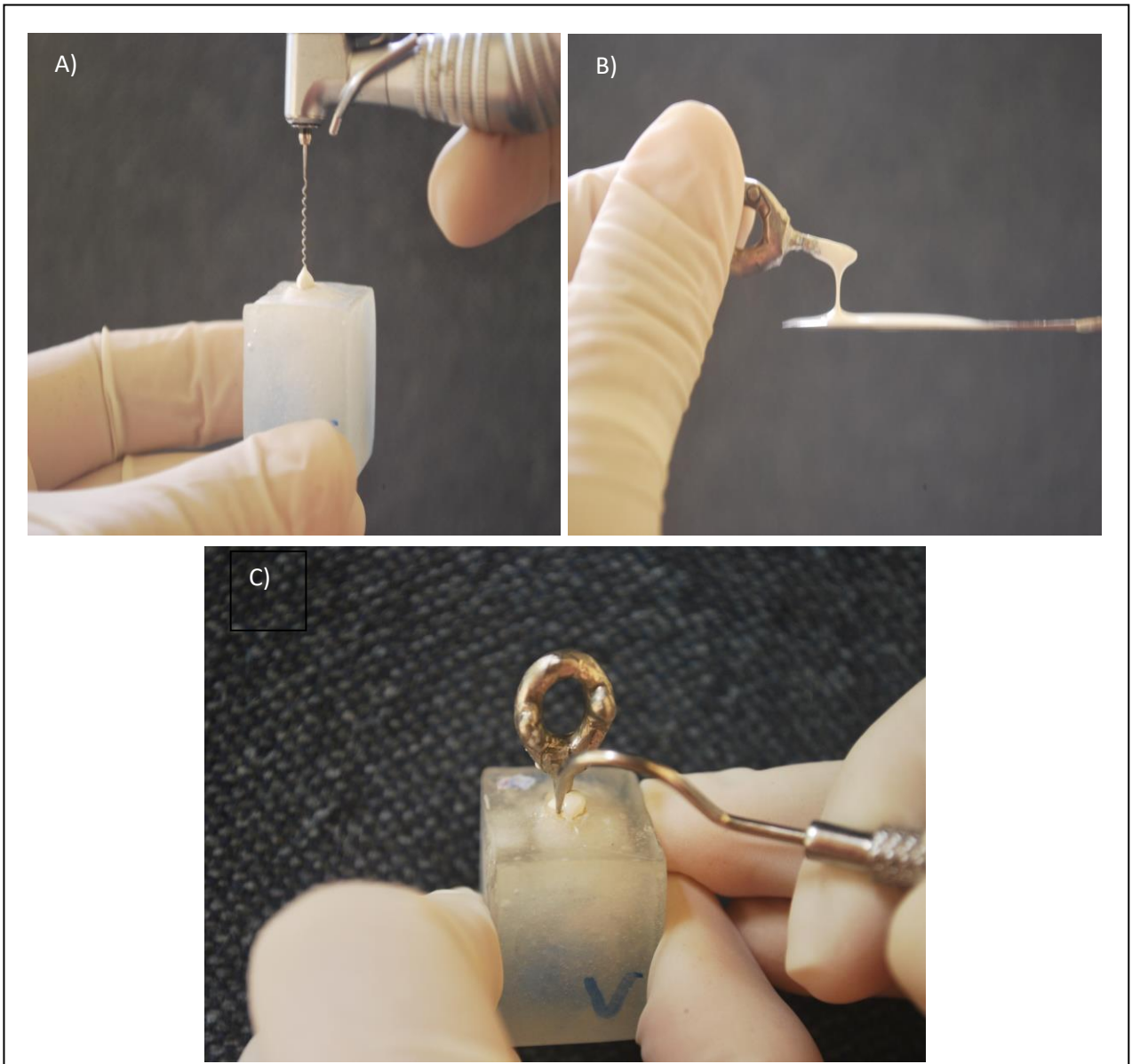


Figura 9: A) Cimento inserido no espaço protético com auxílio da broca lentulo; B) Retentores envolvidos com o cimento; C) Remoção dos excessos de cimento na porção coronária com sonda exploradora.

### 3.6.3 Vibração ultrassônica

O grupo I não recebeu vibração ultrassônica. Os gupos II, III e IV foram fixados em morsa e receberam vibração ultrassônica da seguinte forma: grupo II com a ponta ST - 09 nova, grupo III com a ponta ST - 09 usada (utilizada em 10 procedimentos anteriores) e grupo IV com a ponta ST - 09 adaptada com pedra montada, à base de óxido de alumínio microgranulado, remove-se 1 mm de



comprimento e deixou-se a extremidade plana como a da ponta nova (Figura 10). O protocolo de vibração foi 15 segundos em cada face (vestibular, palatina, mesial e distal) de igual forma, totalizando 1 minuto. O aparelho de ultrassom ENAC, modelo OE-5 (Osada Eletric Co., Tokyo, Japão) foi utilizado na frequência máxima de 30 kHz e sob refrigeração.

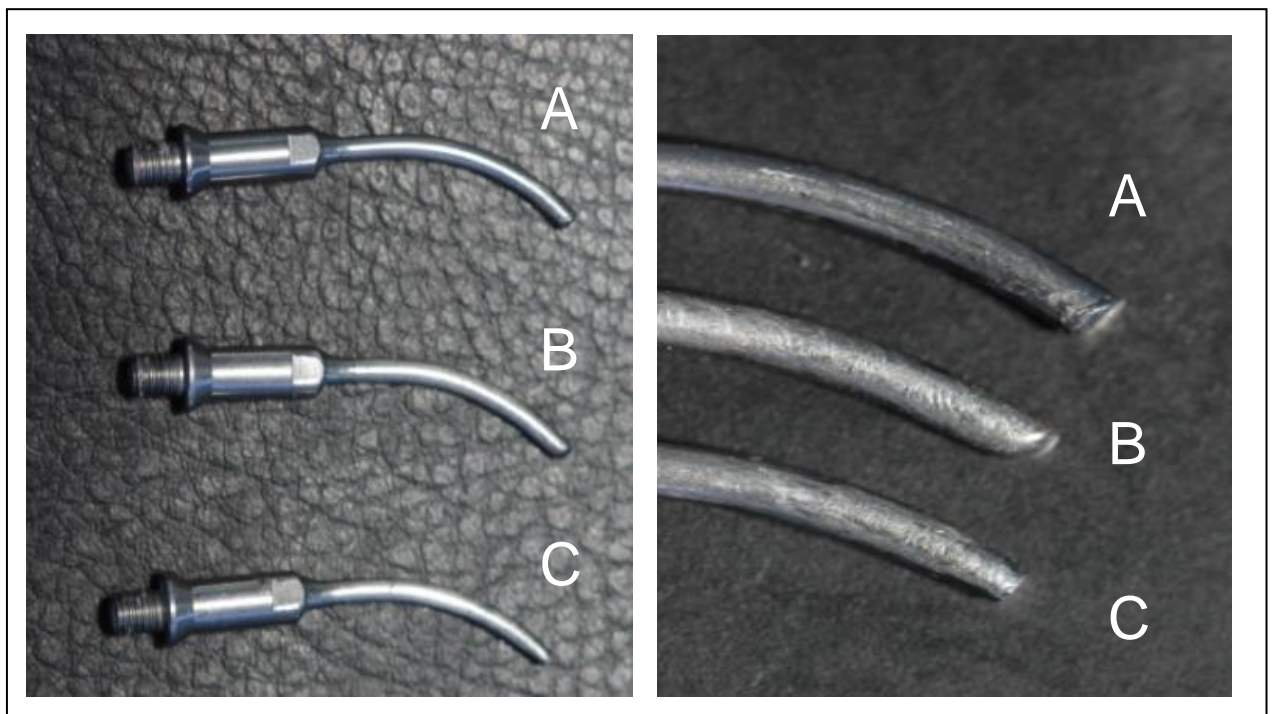


Figura 10: Pontas nova (A), usada (B) e adaptada (C).

#### 3.6.4 Teste de tração

O teste de tração foi realizado, em todas as amostras, na Máquina Universal de Ensaio EMIC DL-2000 (EMIC Equipamentos e Sistemas de Ensaio LTDA, São José dos Pinhais, PR, Brasil). Cada amostra foi posicionada no dispositivo para fixação na base da Máquina Universal de Ensaio, com a finalidade de reduzir as forças laterais, mantendo a tração no longo eixo da raiz. Uma força de tração

crescente foi aplicada no núcleo, com velocidade de subida de 1 mm/minuto, até o retentor se deslocar totalmente da raiz (Figura 11). Os resultados das forças máximas de tração, obtidas em Newton (N), foram anotados e submetidos à análise estatística.

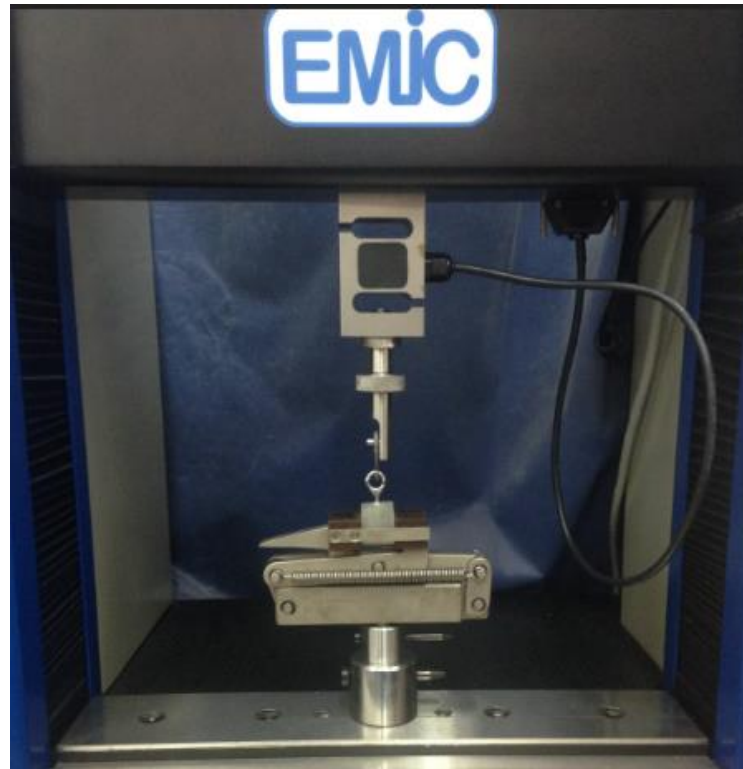


Figura 11: Máquina Universal de Ensaio- EMIC.

### 3.7 Análise estatística

No programa BioEstat (Bioestat Software, PA, Brasil) realizou-se a análise de aderência à curva de normalidade dos dados, por meio do teste de Shapiro-Wilk o qual mostrou que os dados eram normais, por isso aplicou-se o teste paramétrico de ANOVA ONE WAY com nível de significância em 5% ( $p < 0.05$ ) e para verificar a diferença existente entre os grupos empregou-se o teste de Tukey-Kramer.

O artigo será submetido ao periódico Journal of Endodontics. A classificação Qualis do referido periódico em 2013-2016, na área de Odontologia foi A1 e seu fator de impacto segundo o critério de classificação da Journal Citation Report ®Thomson Reuters em 2016 foi de 2.807.

## 4. ARTIGO

### 4.1 RESUMO

Este trabalho avaliou a eficiência de pontas de ultrassom usada e adaptada na remoção de retentores metálicos. **Métodos:** Quarenta caninos superiores receberam retentores metálicos fundidos em liga Ni-Cr fixados com cimento de fosfato de zinco. Foram alocados em 4 grupos: Grupo I - sem vibração ultrassônica, Grupo II - com vibração ultrassônica utilizando a ponta ST - 09 nova, Grupo III - com a ponta ST - 09 usada (utilizada em 10 procedimentos anteriores) e Grupo IV - com a ponta ST - 09 adaptada com pedra montada. Os grupos II, III e IV receberam vibração ultrassônica por um minuto com aparelho ENAC (Osada Electric Co., Tokyo, Japão) em máxima frequência (30 kHz). O teste de tração foi realizado em todos os espécimes na Máquina Universal de Ensaio (EMIC DL- 2000) com velocidade de 1 mm/min obtendo valores em Newton, os valores foram submetidos à análise estatística Anova e Teste Tukey ( $p < 0.05$ ). **Resultados:** Os resultados mostraram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos testados (grupo controle = 472.641 N, ponta nova = 213.329 N, ponta usada = 408.185 N e ponta adaptada = 348.292 N). A menor média de força de tração foi encontrada no grupo que a vibração ultrassônica foi aplicada com a ponta nova, seguida da ponta adaptada. Os resultados evidenciam que a ponta nova reduz a força de tração necessária para remoção dos retentores metálicos fundidos. **Conclusão:** A alteração da estrutura metálica da ponta ultrassônica interfere na eficiência ultrassônica.

**PALAVRAS-CHAVES:** Retentores intrarradiculares, ultrassom, força de tração.

## 4.2 INTRODUÇÃO

A remoção de retentor intrarradicular é um procedimento complexo e pode acarretar riscos à estrutura dental, podendo levar à fratura, ao desgaste excessivo ou a perfurações radiculares (RUDDLE, 2004; PECIULIENE et al., 2005; SOARES et al., 2009; BRAGA et al., 2012; KAROVA & PIRINSKA, 2013; AGUIAR et al. 2014).

Vários instrumentos e técnicas podem ser utilizados para esse fim, como métodos de apreensão e tração utilizando pinças hemostáticas, saca-pino, o pequeno-gigante, alicate extrator de pinos ou fórceps especiais; remoção por desgaste por meio de brocas ou trépanos; e o uso de ultrassom. Este último pode ser utilizado sozinho ou em combinação com outras técnicas (ABBOTT et al., 2002; ALFREDO et al., 2004; RUDDLE, 2004; SOARES et al., 2009; BRAGA et al., 2012; DASTGURDI et al., 2013).

O ultrassom tem sido considerado o método mais seguro, visto que reduz o risco de fratura e perfuração do remanescente dentário, conserva a estrutura dentária, pode ser aplicado em dentes anteriores e posteriores, assim como demanda menor tempo operatório (ABBOTT et al., 2002; DIXON et al. 2002; RUDDLE, 2004; SILVA et al. 2004; BRAGA et al., 2005; BRITO-JUNIOR et al., 2009; GARRIDO et al., 2009; SOARES et al., 2009; AGUIAR et al., 2014; SOUZA et al., 2015; GRAÇA et al, 2017). Atua por meio de vibrações de alta frequência transmitidas pela ponta ultrassônica ao retentor, fragmentando a camada de cimento que o une à estrutura dentária (BUONCRISTIANI et al., 1994; SILVA et al., 2004; BRAGA et al., 2005).

Quando esse é o método escolhido diversos fatores influenciam a eficiência do ultrassom: o tipo de ultrassom, a frequência e amplitude das vibrações; a

presença ou ausência de refrigeração, o movimento da ponta ultrassônica em relação ao retentor; o desenho da ponta ultrassônica e o tempo de contato do dispositivo com a superfície do retentor (JOHNSON et al., 1996; BERGERON et al., 2001; DIXON et al. 2002; GARRIDO et al., 2004; SILVA et al., 2004; BRAGA et al., 2005; PECIULIENE et al., 2005; BRITO-JUNIOR et al., 2009; GARRIDO et al., 2009; BRAGA et al., 2012; DASTGURDI et al., 2013; AGUIAR et al., 2014; SOUZA et al., 2015).

Além desses, outros fatores influenciam a eficiência do ultrassom como o tipo de pino (metálico fundido ou pré-fabricado, paralelo, cônico, liso, serrilhado, rosqueado), o comprimento, o diâmetro coronário e intrarradicular, o tipo de liga, o agente cimentante e o dente submetido ao procedimento de remoção (BUONCRISTIANI et al., 1994; YOSHIDA et al. 1997; ALFREDO et al., 2004; GARRIDO et al. 2004; BERGERON et al., 2001; GOMES et al., 2001; PECIULIENE et al., 2005; BRITO-JUNIOR et al., 2009; GARRIDO et al. 2009; SOARES et al., 2009; DASTGURDI et al., 2013; KAROVA & PIRINSKA, 2013; SOUZA et al., 2015; GRAÇA et al, 2017).

A ponta ultrassônica desempenha papel importante na eficiência de remoção dos retentores intrarradulares e o desenho da ponta ultrassônica cilíndrica alongada com extremidade plana é mais efetivo nesse processo (Dixon et al., 2002; Aguiar et al., 2014). O inserto ultrassônico de raspagem e alisamento radicular à medida que é utilizado apresenta desgaste em sua ponta, e esse desgaste afeta o desempenho clínico, reduzindo a frequência da vibração ultrassônica (Lea et al., 2006).

As pontas ultrassônicas empregadas na remoção dos retentores também são repetidamente utilizadas, desconhecendo se o seu uso prolongado altera a eficiência da remoção de retentores intrarradiculares. Por isso, este estudo avaliou a eficiência de pontas de ultrassom nova, usada e adaptada na remoção de retentores intrarradiculares metálicos fundidos.

### **4.3 MATERIAIS E MÉTODOS**

Foram selecionados 40 caninos superiores doados pelo Biobanco. Para verificar a presença de anormalidades anatômicas, os dentes passaram por exame macroscópico e radiográfico, e somente utilizaram-se os dentes com a raiz completamente formada e com ausência de calcificações e curvaturas no canal.

A abertura coronária foi realizada com a broca esférica diamantada 1014 (KG- Sorensen, São Paulo, SP, Brasil) e tronco-cônica 2082 (KG-Sorensen, São Paulo, SP, Brasil) em alta rotação. Os dentes foram seccionados transversalmente na porção cervical próximo à união cimentoesmalte com comprimento padronizado das raízes em 13 mm, confirmou-se esta medida com auxílio de um paquímetro digital (Mitutoyo, Japão).

Nos dentes foram realizados sulcos perpendiculares nas superfícies vestibular e lingual ao seu longo eixo, com disco de carborundum (SSWhite Company, Filadélfia, EUA), os espécimes foram incluídos, com exceção da embocadura dos canais, em resina acrílica autopolimerizável Orto Class (Clássico, São Paulo, SP, Brasil). Posteriormente, os conjuntos raiz/bloco de resina acrílica foram mantidos em estufa ECB 1.2 (Odontobrás, Ribeirão Preto, SP, Brasil) a 37°C e umidade relativa de 100% até a etapa seguinte.

As amostras foram fixadas em morsa e a odontometria padronizada em 12 mm (1 mm aquém do forame apical), o preparo biomecânico do sistema de canais radiculares foi realizado utilizando lima tipo k ponta ISO 10 no cateterismo (Dentsply Maillefer) e lima reciprocante Reciproc (VDW GmgH, Munique, Alemanha) acionadas pelo motor VDW.SILVER<sup>®</sup> RECIPROC<sup>®</sup> (VDW GmbH, Munique, Alemanha), o diâmetro foi correspondente à lima R40. A cada 3 movimentos de bicada, irrigou-se o canal com 2 mL de hipoclorito de sódio a 2,5% e a irrigação final foi com EDTA a 17% durante 5 minutos seguida de hipoclorito a 2,5%. Cânulas metálicas e cones de papel absorvente (VDW GmbH, Munique, Alemanha), compatíveis com o diâmetro do preparo e no comprimento de trabalho foram utilizados para a secagem dos canais.

A obturação dos canais foi realizada com cones de guta-percha (VDW GmbH, Munique, Alemanha) e cimento endodôntico AH Plus<sup>®</sup> (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil), por meio da técnica da termoplastificação da guta-percha. Seguida do corte do excesso extrarradicular dos cones de guta-pecha utilizando condensador de Paiva (Duflex, SSWhite, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) aquecido e a condensação vertical, o selamento da embocadura das raízes foi feito com cimento restaurador provisório (Coltosol-Vigodent, Rio de Janeiro, RJ, Brasil).

As amostras foram armazenadas pelo período de 24 horas, correspondente a três vezes o tempo de presa do cimento endodôntico, determinado pelo fabricante como sendo de 8 horas, em estufa ECB 1.2 (Odontobrás, Ribeirão Preto, SP, Brasil) à temperatura de 37° C ( $\pm 2^{\circ}$  C) com umidade relativa de 100%.

Após esse período, removeu-se o cimento provisório com broca esférica em baixa rotação 1014 (KG-Sorensen, São Paulo, SP, Brasil) e a obturação foi retirada inicialmente com condensadores aquecidos, até o comprimento de 5 mm e para o

preparo do espaço protético utilizou-se a broca de Largo nº 06 (Dentsply- Maillefer, Ballaigues, Suíça), cuja dimensão da parte ativa é de 9 mm de comprimento e 1,3 mm de diâmetro. Com intuito de padronizar o formato da broca Largo (extremidade cônica) com os pinos (cilíndricos), a guia de penetração da broca de Largo 06 foi seccionada com disco de carborundum e o cursor posicionado no início da parte ativa dessa broca, demarcando 8 mm. Esta medida foi conferida com paquímetro digital (Mitutoyo, Japão) para padronizar o comprimento dos pinos em 8 mm.

Com as amostras fixadas em morsa procedeu-se o preparo do espaço protético em baixa rotação com peça reta acoplada a um delineador, para que os preparos ficassem paralelo ao longo eixo da raiz. Sendo que a cada dez amostras a broca de Largo foi descartada.

Após o preparo do espaço protético, os corpos-de-prova foram irrigados com água destilada e secos por aspiração, cones de papel absorvente e jatos de ar. O retentor intrarradicular foi confeccionado por meio da modelagem com resina acrílica quimicamente ativada (Duralay, Reliance, Dental Mfg.Co., Illinois, EUA) e pinos pré-fabricados Pin Jet (Angelus, Londrina, PR, Brasil). Confeccionou-se a escultura da porção coronária com altura do núcleo de 3 mm e o núcleo e pino com o mesmo diâmetro (1,3 mm). Estas medidas foram checadas com paquímetro para garantir a padronização. Nas faces proximais da porção coronária colocou-se um fio de cera azul (Polidental, São Paulo, SP, Brasil) em forma circular, com 8 mm de diâmetro aproximadamente, para que as amostras fossem apreendidas na Máquina Universal de Ensaio durante os testes de tração. Dois pontos de cera vermelha foram colocados no anel para facilitar a identificação da face vestibular do retentor.

As 40 amostras foram distribuídas em 4 grupos (n = 10). Grupo I (controle negativo) – sem aplicação de ultrassom, grupo II – aplicação de ultrassom com a



ponta ST- 09 nova (controle positivo), grupo III – aplicação de ultrassom com a ponta ST- 09 usada e grupo IV – aplicação de ultrassom com a ponta ST – 09 adaptada com pedra montada.

Os espécimes foram enviados ao laboratório de prótese e fundidos em liga de níquel-cromo (Goldent L.A., São Paulo, SP, Brasil). Os retentores intrarradiculares foram cimentados com cimento de fosfato de zinco (LS, Vivadent, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) em conformidade com as técnicas do fabricante. Foram colocadas 4 gotas de líquido e 1 medida de pó sobre uma placa de vidro grossa na proporção 1,4g:0,5ml. O pó foi dividido ao meio, as metades também divididas ao meio e por fim  $\frac{1}{4}$  do pó dividido em duas porções até se obter 6 partes. Com uma espátula nº 24 foi incorporado a menor parte do pó ao líquido durante 10 segundos, usando-se a maior área possível da placa. Os demais incrementos foram adicionados lentamente, com tempo médio total de espatulação de um minuto e meio. A cimentação dos espécimes foi realizada cimentando-se um dente de cada grupo. A seguir as amostras ficaram armazenadas por 7 dias em umidade relativa de 100% à temperatura de 37°C.

O grupo I não recebeu vibração ultrassônica. Os grupos II, III e IV receberam vibração ultrassônica da seguinte forma: grupo II com a ponta ST - 09 nova, grupo III com a ponta ST - 09 usada (utilizada em 10 procedimentos anteriores) e grupo IV com a ponta ST - 09 adaptada com pedra montada, à base de óxido de alumínio microgranulado, removendo-se 1 mm de comprimento e deixando a extremidade plana como a da ponta nova. O protocolo de vibração foi de 15 segundos em cada face (vestibular, palatina, mesial e distal) totalizando 1 minuto. O aparelho de ultrassom ENAC, modelo OE-5 (Osada Electric Co., Ltd., Tokyo, Japão) foi utilizado na frequência máxima de 30 kHz e sob refrigeração.

O teste de tração foi realizado, em todas as amostras, na Máquina Universal de Ensaio EMIC DL-2000 (EMIC Equipamentos e Sistemas de Ensaio LTDA, São José dos Pinhais, PR, Brasil). Cada amostra foi posicionada no dispositivo para fixação na base da Máquina Universal de Ensaio, com a finalidade de reduzir as forças laterais, mantendo a tração no longo eixo da raiz. Uma força de tração crescente foi aplicada no núcleo, com velocidade de subida de 1 mm/minuto, até o retentor se deslocar totalmente da raiz.

Os resultados das forças máximas de tração, obtidas em Newton, foram anotados e submetidos à análise estatística no programa BioEstat (Bioestat Software, PA, Brasil) realizou-se a análise de aderência à curva de normalidade dos dados, por meio do teste de Shapiro Wilk, como os dados foram normais aplicou-se o teste paramétrico de análise de variância Anova um critério com nível de significância em 5% e para verificar a diferença existente entre os grupos empregou-se o teste de Tukey-Kramer.

#### **4.4 RESULTADOS**

O modelo matemático aplicado é composto por um fator de variação, a vibração ultrassônica com diferentes pontas. Cada grupo apresenta 10 repetições, totalizando 40 valores numéricos correspondentes à força de tração (Newton) necessária para remoção dos retentores intrarradiculares, que foram adquiridas a partir do teste de tração na Máquina de Ensaio Universal EMIC DL- 2000 (EMIC Equipamentos e Sistemas de Ensaio LTDA, São José dos Pinhais – PR, Brasil) (Tabela I).

**Tabela I:** Valores em Newton da força de tração necessária pra remoção dos retentores intrarradiculares.

<b>Grupo I</b>	<b>Grupo II</b>	<b>Grupo III</b>	<b>Grupo IV</b>
<b>Controle</b>	<b>Pontas Novas</b>	<b>Pontas Usadas</b>	<b>Pontas adaptadas</b>
444.723 N	169.96 N	392.781 N	293.087 N
480.418 N	181.676 N	397.209 N	301.534 N
425.275 N	213.659 N	398.487 N	318.734 N
440.499 N	227.079 N	401.296 N	331.984 N
490.772 N	257.051 N	402.727 N	348.741 N
515.091 N	254.293 N	407.12 N	370.778 N
520.613 N	256.643 N	409.266 N	373.707 N
538.048 N	164.919 N	420.749 N	374.900 N
432.683 N	210.798 N	425.649 N	381.439 N
438.286 N	197.208 N	426.569 N	388.013 N

Os dados foram submetidos ao programa BioEstat (Belém, Pará, Brasil) para avaliação da normalidade pelo teste de Shapiro Wilk (Tabela II).

**Tabela II:** Teste de Shapiro Wilk,  $p > 0.05$  = dados normais.

<b>Grupos</b>	<b>W</b>	<b>P</b>	<b>Dados normais</b>
Grupo I	0.8875	0.2074	Sim
Grupo II	0.9100	0.3378	Sim
Grupo III	0.9022	0.2923	Sim
Grupo IV	0.8945	0.2478	Sim

Após verificação da normalidade dos dados, estes foram submetidos ao teste paramétrico análise de variância de ANOVA que mostrou diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) entre os grupos testados. Com o propósito de esclarecer quais

grupos eram diferentes entre si utilizou-se o teste de Comparação Múltipla de Tukey (Tabela III).

**Tabela III:** Comparação de médias entre os grupos.

<b>Grupos</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio padrão</b>
Grupo I	472.641a	±41.638
Grupo II	213.329b	±35.194
Grupo III	408.185c	±12.166
Grupo IV	348.292d	±34.817

Letras distintas significam valores estatisticamente diferentes.

O teste de Tukey mostrou diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre a força de tração necessária para remoção de retentores intrarradiculares entre todos os grupos. Quando se compara o grupo sem vibração ultrassônica (Grupo I) com os grupos com aplicação de vibração ultrassônica (Grupo II, III e IV) notou-se diferença estatística, verificando-se que independente da ponta ultrassônica avaliada as médias de força de tração foram menores a do grupo controle. Quanto às pontas ultrassônicas utilizadas, a menor média de força de tração foi observada com a aplicação da ponta nova (Grupo II), que diferiu significativamente dos insertos usados (Grupo III) e adaptados (Grupo IV). As pontas adaptadas necessitaram de menor força de tração para remover os retentores quando comparadas as pontas usadas.

## 4.5 DISCUSSÃO

Os retentores metálicos fundidos ainda são usados universalmente na reabilitação de dentes tratados endodonticamente, como mostram as pesquisas de Sarkis-Onofre et al. (2015), Ahmed (2017), Sambrook & Burrow (2018). Os fatores analisados como o remanescente dentário, a anatomia radicular, a qualidade do tratamento endodôntico, a permanência de 4 a 5 mm de selamento apical com material obturador e o comprimento e diâmetro dos retentores são aspectos importantes para indicar a necessidade de remoção para realização de reintevenção endodôntica ou substituição do trabalho protético (ABBOTT, 2002; ALFREDO et al., 2004; RUDDLE, 2004; PECIULIENE et al., 2005; SOARES et al., 2009; BRAGA et al., 2012; KAROVA & PIRINSKA, 2013, AHMED et al., 2016; SAMBROOK & BURROW, 2018).

Diante da necessidade de remoção de retentores, vários métodos podem ser empregados, no entanto o ultrassom é um método rápido, fácil, conservador e seguro (GOMES et al., 2001; ABBOTT, 2002; ALFREDO et al., 2004; GARRIDO et al., 2004; BRAGA et al., 2005; PECIULIENE et al., 2005; BRITO-JR et al., 2009; GARRIDO et al., 2009; SOARES 2009; BRAGA et al., 2012; SOUZA et al., 2015, GRAÇA et al., 2017). No presente estudo, o aparelho ENAC (Osada Eletric Co., Tokyo, Japão) foi selecionado por ser um de ultrassom piezoelétrico reverso. Esse tipo de dispositivo gera onda ultrassônica pela transformação de energia elétrica em energia mecânica, durante esse processo não ocorre perda de energia na forma de calor e, por isso, a frequência ultrassônica permanece constante (DIXON et al, 2002; RUDDLE, 2004). As ondas ultrassônicas geradas percorrem pela ponta ultrassônica que em contato com o retentor propagam-se por este ao cimento culminando em

microfraturas na camada de cimento, facilitando o desalojamento do retentor (GARRIDO et al., 2004; ALFREDO et al., 2004).

Os resultados desta pesquisa mostraram que os grupos que receberam aplicação de vibração ultrassônica, independente da ponta ultrassônica utilizada, necessitaram de menor força de tração para o deslocamento dos retentores e foram estatisticamente diferentes daquele que não recebeu vibração ultrassônica. Estes resultados estão de acordo com outras pesquisas, que observaram maior eficiência do ultrassom na remoção de retentores metálicos fundidos com liga de alto módulo de elasticidade e fixados com cimento de fosfato de zinco (BUONCRISTIANI et al., 1994; BERGERON et al., 2001; GOMES et al., 2001; GARRIDO et al., 2004; ALFREDO et al., 2004; PECIULIENE et al., 2005; BRITO-JR et al., 2009; SOARES et al., 2009; BRAGA et al., 2012; DASTGURDI et al., 2013; SOUZA et al., 2015; GRAÇA et al., 2017). Isso ocorre pelo fato do cimento de fosfato de zinco apresentar alta solubilidade e ser considerado um material friável que permite a fragmentação do cimento, ocasionando falha coesiva (GARRIDO et al., 2004; ALFREDO et al., 2004; GARRIDO et al., 2009).

Aguiar et al. (2014) relataram que a ponta ultrassônica com formato cilíndrico alongado de extremidade plana mostrou-se mais eficiente comparada às aquelas com formatos convexo achatado com extremidade ativa linear e semicircular afilado. Concluíram que o melhor desempenho da ponta cilíndrica alongada de extremidade plana ocorreu pela presença de uma superfície de contato maior que permite um aumento na energia transferida para a superfície do pino, aumentando a frequência de transmissão das ondas ultrassônicas. Neste trabalho, a ponta ultrassônica ST-09, com formato cilíndrico alongado de extremidade plana, foi escolhida, pois foi empregada em inúmeras pesquisas (DIXON et al., 2002; GARRIDO et al., 2004;

ALFREDO et al., 2004; BRAGA et al., 2005; GARRIDO et al., 2009; SOARES et al., 2009; BRAGA et al., 2012; SOUZA et al., 2015; GRAÇA et al., 2017).

Há uma escassez de estudos avaliando se o uso continuado da ponta ultrassônica interfere na eficiência do ultrassom. Por essa razão, este estudo avaliou a eficiência de pontas de ultrassom usada e adaptada na remoção de retentores metálicos fundidos.

Comparada à ponta nova, a ponta usada aumentou a força de tração em 91%, enquanto a ponta adaptada aumentou em 63%. Observou-se que a manobra de adaptação da ponta ultrassônica otimizou em 28% a força de tração necessária para remoção de retentores metálicos.

A ponta nova apresenta maior área plana que em contato com o retentor permite maior transmissão das ondas ultrassônicas produzidas pelo dispositivo ultrassônico ao retentor, resultando em menor força de tração necessária para remoção deste.

À medida que o inserto novo é utilizado a extremidade da estrutura metálica altera-se em forma, diâmetro e comprimento, tornando-se abaulada e mais curta. Essa alteração dificultou a manutenção do inserto usado sobre a face do núcleo nesta pesquisa, pois este deslizava com frequência. Por isso, o grupo onde a vibração foi aplicada com ponta usada necessitou de maior força de tração para remover os retentores metálicos fundidos. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Lea et al. (2006), que avaliaram o desgaste das pontas ultrassônicas empregadas na raspagem radicular em 1 mm e 2 mm e observaram que esses desgastes reduziram a propagação das ondas ultrassônicas, resultando em diminuição de desempenho clínico.

A ponta nova apresenta um custo elevado e, dependendo da dificuldade de remoção clínica de retentores metálicos, podem desgastar-se rapidamente. Esta pesquisa testou a adaptação de pontas usadas com pedra montada, simulando a superfície plana da extremidade da ponta nova. Os resultados evidenciaram que a aplicação de vibração com pontas adaptadas demandaram menor força de tração na remoção dos retentores que os insertos usados. Provavelmente, a adaptação proporcionou uma superfície plana semelhante à ponta nova, que permite o contato da ponta com o retentor resultando em menos deslizamentos.

Os resultados confirmaram que a alteração da estrutura metálica da ponta ultrassônica interfere na eficiência do ultrassom na remoção de retentores fundidos fixados com cimento de fosfato de zinco e abrem perspectivas para novas pesquisas. Outros estudos devem ser conduzidos a fim de analisar a influência de outros fatores na remoção de retentores intrarradiculares, buscando uma técnica de remoção que permita maior conforto e segurança, um desafio na prática odontológica.

#### **4.6 CONCLUSÃO**

De acordo com essa pesquisa pode-se concluir que as pontas ultrassônicas usadas e adaptadas por apresentarem alteração da estrutura metálica reduzem a eficiência ultrassônica.

#### **CONFLITOS DE INTERESSE**

Os autores negam quaisquer conflitos de interesse relacionados a este estudo.



#### 4.7 REFERÊNCIAS

1. ABBOTT PV. Incidence of root fractures and methods used for post removal. *Int Endod J* 2002;35(1):63-7.
2. AGUIAR ACB, MEIRELES DA, MARQUES AAF, SPONCHIADO JÚNIOR EC, GARRIDO ADB, GARCIA LFR. Effect of ultrasonic tip designs on intraradicular post removal. *RDE* 2014;39(4):265-69.
3. AHMED SN; DONOVAN TE; GHUMAN T. Survey of dentists to determine contemporary use of endodontic posts. *J Prosthet Dent* 2016; 1-4.
4. ALFREDO E, GARRIDO ADB, SOUZA-FILHO CB, CORRER-SOBRINHO L, SOUSANETO MD. In vitro evaluation of the effect of core diameter for removing radicular posts with ultrasound. *J Oral Rehabil* 2004;31:590-4.
5. BERGERON BE, MURCHISON DF, SCHINDLER WG, WALKER WA. Effect of ultrasonic vibration and various sealer and cement combinations on titanium post removal. *J Endod* 2001;27:13-7.
6. BRAGA NMA, ALFREDO E, VANSAN LP, FONSECA TS, FERRAZ JAB, SOUSA-NETO MD. Efficacy of ultrasound in removal of intraradicular posts using different techniques. *J Oral Sci* 2005;47:117-21.
7. BRAGA NMA, SILVA JM, CARVALHO-JÚNIOR JR, FERREIRA RC, SAQUY PC, BRITO-JÚNIOR M. Comparison of different ultrasonic vibration modes for post removal. *Braz Dent J* 2012;23(1):49-53.
8. BRITO-JÚNIOR M, SOARES JA, SANTOS SMC, CAMILO CC, JÚNIOR GM. Comparison of the time required for removal of intraradicular cast post using two Brazilian ultrasound devices. *Braz Oral Res* 2009;23(1):17-22.
9. BUONCRISTIANI J, SETO BG, CAPUTO AA. Evaluation of ultrasonic and sonic instruments for intraradicular post removal. *J Endod* 1994;20:486-9.

10. DATSGURDI ME, KHABIRI M, KHADEMI A, JAHROMI MZ, DASTNAEI PH. Effect of post length and type of luting agent on the dislodging time of metallic prefabricated posts by using ultrasonic vibration. *J Endod* 2013;39:1423-27.
11. DIXON EB, KACZKOWSKI PJ, NICHOLLS JI, HARRINGTON GW. Comparison of two ultrasonic instruments for post removal. *J Endod* 2002;28:111-5.
12. GRAÇA IAA, SPONCHIADO JUNIOR EC, MARQUES AAF, MARTINS LM, GARRIDO ADB. Assessment of a Cavity to Optimize Ultrasonic Efficiency to Remove Intraradicular Posts. *J Endod* 2017; 43:1350-3.
13. GARRIDO ADB, OLIVEIRA AG, OSÓRIO JEV, SILVA-SOUSA YTC, SOUSA-NETO MD. Evaluation of several protocols for the application of ultrasound during the removal of cast intraradicular posts cemented with zinc phosphate cement. *Int Endod J* 2009;42:609-13.
14. GARRIDO ADB, FONSECA TS, ALFREDO E, SILVA-SOUSA YTC, SOUSA-NETO MD. Influence of ultrasound, with and without water spray cooling, on removal of posts cemented with resin or zinc phosphate cements. *J Endod* 2004;30:173-6.
15. GOMES APM, KUBO CH, SANTOS RAB, SANTOS DR, PADILHA RQ. The influence of ultrasound on the retention of cast posts cemented with different agents. *Int Endod J* 2001;34:93-99.
16. KAROVA E, PIRINSKA ST. Comparison of the time required for ultrasonic removal of prefabricated intraradicular posts. *Journal of IMAB* 2013; 19(4):426-429.
17. LEA SC, LANDINI G, WALMSLEY AD. The effect of wear on ultrasonic scaler tip displacement amplitude. *J Clin Periodontol* 2006; 33: 37–41.

18. PECIULIENE V, RIMKUVIENE J, MANELIENE R, PLETKUS R. Factors influencing the removal of posts. *Stomatologija* 2005;7:21-23.
19. RUDDLE CJ. Nonsurgical Retreatment. *J Endod* 2004; 30(12):827-45.
20. SAMBROOK R, BURROW M. A survey of Australian prosthodontists: The use of posts in endodontically treated teeth. *Aust Dent J* 2018.
21. SARKIS-ONOFRE R, PEREIRA-CENCI T, OPDAM NJ, DEMARCO FF. Preference for using posts to restore endodontically treated teeth: findings from a survey with dentists. *Braz Oral Res* 2015; 29:1-6.
22. SOARES JA, BRITO-JÚNIOR M, FONSECA DR, MELO AF, SANTOS SMC, SOTOMAYOR NDCS et al . Influence of luting agents on time required for cast post removal by ultrasound: an in vitro study. *J Appl Oral Sci* 2009;17(3):145-9.
23. SOUZA SM, SPONCHIADO JÚNIOR EC, MARQUES AAF, MARTINS LM, GARRIDO ADB. Evaluation of a new protocol for removing metal retainers from multirroted teeth. *J Endod* 2015;41:405-08.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

De acordo com essa pesquisa pode-se concluir que as pontas ultrassônicas usada e adaptada por apresentarem alteração da estrutura metálica reduzem a eficiência ultrassônica.

## REFERÊNCIAS

ABBOTT, P. Incidence of root fractures and methods used for post removal. *Int Endod J*, v. 35, n. 1, p. 63 – 67, Jan. 2002.

AGUIAR, A. C. B. et al. Effect of ultrasonic tip designs on intraradicular post removal. *RDE*, v. 39, n. 4, p. 265 – 269, Nov. 2014.

AHMED, S. N.; DONOVAN, T. E.; GHUMAN, T. Survey of dentists to determine contemporary use of endodontic posts. *J Prosthet Dent*, v. 117, n. 5, p. 642 – 645, May 2017.

ALFREDO, E. et al. In vitro evaluation of the effect of core diameter for removing radicular posts with ultrasound. *J Oral Rehabil*, v. 31, n. 6, p. 590-594, Jun. 2004.

BERGERON, B. E. et al. Effect of ultrasonic vibration and various sealer and cement combinations on titanium post removal. *J Endod*, v. 27, n. 1, p. 13-17, Jan 2001.

BRAGA, N. M. A. et al. Comparison of different ultrasonic vibration modes for post removal. *Braz Dent J*, v. 23, n. 1, p. 49-53, 2012.

BRAGA, N. M. A. et al. Efficacy of ultrasound in removal of intraradicular posts using different techniques. *J Oral Sci*, v. 47, n. 3, p. 117-121, Semp. 2005.

BRITO-JÚNIOR, M. et al. Comparison of the time required for removal of intraradicular cast post using two Brazilian ultrasound devices. *Braz Oral Res*, v. 23, n. 1, p. 17-22, Jan.-Mar. 2009.

BUONCRISTIANI, J.; SETO, B. G.; CAPUTO, A. A. Evaluation of ultrasonic and sonic instruments for intraradicular post removal. *J Endod*, v. 20, n.10, p. 486-489, Oct. 1994.

DATSGURDI, M. E. Effect of post length and type of luting agent on the dislodging time of metallic prefabricated posts by using ultrasonic vibration. *J Endod*, v. 39, n. 11, p. 1423-1427, Nov. 2013.

DIXON, E. B. et al. Comparison of two ultrasonic instruments for post removal. *J Endod*, v. 28, n. 2, p. 111-115, Feb. 2002.

ESTRELA, C. et al. Characterization of successful root canal treatment. *Braz Dent J*, v. 25, n. 1, p. 3-11, Jan.-Feb. 2014.

GRAÇA, I. A. A. et al. Assessment of a Cavity to Optimize Ultrasonic Efficiency to Remove Intraradicular Posts. *J Endod*, v. 43, n. 8, p. 1350-1353, Aug. 2017.

GARRIDO, A. D. B. et al. Evaluation of several protocols for the application of ultrasound during the removal of cast intraradicular posts cemented with zinc phosphate cement. *Int Endod J*, v. 42, n. 7, p. 609-613, Jul. 2009.

GARRIDO, A. D. B. et al. Influence of ultrasound, with and without water spray cooling, on removal of posts cemented with resin or zinc phosphate cements. *J Endod*, v. 30, n. 3, p.173-176, Mar. 2004.

GOMES, A. P. M. et al. The influence of ultrasound on the retention of cast posts cemented with different agents. *Int Endod J*, v. 34, n. 2, p. 93-99, Mar. 2001.

JOHNSON, W. T.; LEARY, J. M ; BOYER, D. B. Effect of ultrasonic vibration on post removal in extract human premolar teeth. *J Endod*, v. 22, n. 9, p. 487-488, Sep. 1996.

KAROVA, E., PIRINSKA, S. T. Comparison of the time required for ultrasonic removal of prefabricated intraradicular posts. *Journal of IMAB*, v. 19, n. 4, p. 426-429, Dec. 2013.

LEA, S. C.; LANDINI, G.; WALMSLEY, A. D. The effect of wear on ultrasonic scaler tip displacement amplitude. *J Clin Periodontol*, v. 33, n. 4, p. 37-41, Jul.-Dec. 2006.

PECIULIENE, V. et al. Factors influencing the removal of posts. *Stomatologija*, v. 7, n. 1, p. 21-23, 2005.

RUDDLE, C.J. Nonsurgical Retreatment. *J Endod*, v. 30, n. 12, p. 827-45, Dec. 2004.

SAMBROOK, R.; BURROW, M. A survey of Australian prosthodontists: The use of posts in endodontically treated teeth. *Aust Dent J*, May 2018.

SARKIS-ONOFRE, R. et al. Preference for using posts to restore endodontically treated teeth: findings from a survey with dentists. *Braz Oral Res*, v. 29, n. 1, p. 1-6, 2015.

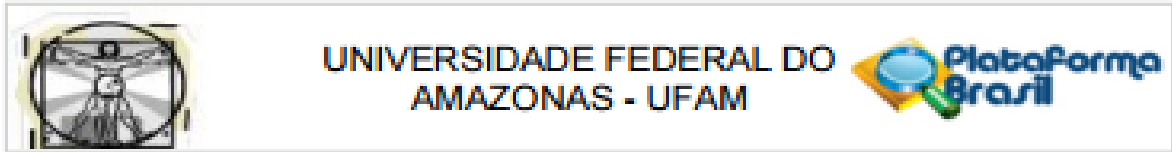
SILVA, M. R. et al. Evaluation of intracal post removal using ultrasound. *Braz Dent J*, v. 15, n. 2, p. 119-126, 2004.

SOARES, J. A. et al. Influence of luting agents on time required for cast post removal by ultrasound: an in vitro study. *J Appl Oral Sci*, v. 17, n. 3, p.145-149, May- June 2009.

SOUZA, S. M. et al. Evaluation of a new protocol for removing metal retainers from multirroted teeth. *J Endod*, v. 41, n. 3, p. 405-408, Mar. 2015.

YOSHIDA, T. et al. An experimental study of the removal of cemented dowel-retained cast cores by ultrasonic vibration. *J Endod*, v. 23, n. 4, p.239-241, April 1997.

## ANEXO I



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** COMPARAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE PONTAS DE ULTRASSOM NOVAS E USADAS NA REMOÇÃO DE RETENTORES INTRARRADICULARES

**Pesquisador:** Angela Delfina Bittencourt Garrido

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 57265116.8.0000.5020

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

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 1.615.923

**Apresentação do Projeto:**

Estudo experimental, in vitro, controlado. Projeto de iniciação científica, sob orientação da profa Dra Angela Delfina Bittencourt Garrido. O ultrassom tem sido a técnica mais empregada na remoção de retentores intrarradiculares devido suas vantagens. Este trabalho visa comparar a eficiência de pontas de ultrassom ST - 09 novas, usadas e adaptadas na remoção de pinos intrarradiculares. Quarenta incisivos centrais superiores serão utilizados e instrumentados com sistema de lima única com movimento recíprocante e obturados pela técnica da termoplastificação, recebendo retentores intrarradiculares fundidos e sendo alocados em 4 grupos de acordo com a ponta de ultrassom utilizada. O grupo I não receberá vibração ultrassônica. O grupo II receberá vibrações com a ponta ST - 09 nova, o grupo III com a ponta ST - 09 usada (utilizada em 10 procedimentos anteriores) e o grupo IV com a ponta ST - 09 adaptada com disco carborundum. Para todos os grupos será utilizado o aparelho de ultrassom ENAC, modelo OE-5 na potência máxima e sob refrigeração. O teste de tração será na Máquina Universal de Ensaio EMIC DL- 2000 com velocidade de 1 mm/min obtendo valores em Newton, estes serão submetidos à análise estatística com nível de significância em 5%.

Endereço: Rua Tenesina, 4950

Bairro: Adrianópolis

CEP: 69.057-070

UF: AM

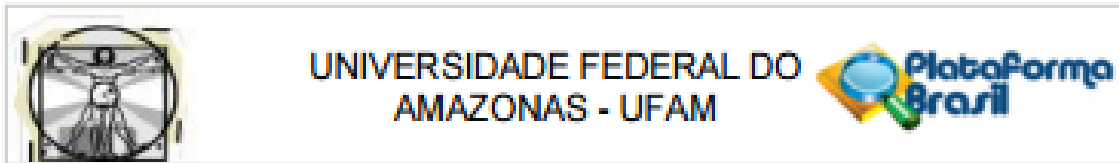
Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-5130

Fax: (92)3305-5130

E-mail: cep@ufam.edu.br





Continuação do Parecer: 1.615.923

**Objetivo da Pesquisa:**

**Hipótese:**

A ponta de ultrassom adaptada terá a mesma eficiência da ponta nova de ultrassom na remoção dos pinos intrarradiculares.

**Objetivo Primário:**

Avaliar in vitro a utilização de pontas de ultrassom novas e usadas na remoção dos retentores intrarradiculares cimentados com cimento fosfato de zinco em dentes unirradiculares.

**Objetivo Secundário:**-Testar a força de tração para remover retentores intrarradiculares sem aplicação de ultrassom;-Testar a força de tração para remover retentores intrarradiculares usando pontas de ultrassom novas;-Testar a força de tração para remover retentores intrarradiculares usando pontas de ultrassom usadas.-Testar a força de tração para remover retentores intrarradiculares usando pontas de ultrassom adaptadas.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos: (ADEQUADO)**

Nessa pesquisa os riscos envolvidos serão a possibilidade de quebra de sigilo da procedência dos dentes, a contaminação durante o manuseio das amostras e o descarte das amostras após a pesquisa. O material coletado ficará sob a guarda da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Amazonas (FAO-UFAM) e será utilizado como dados de pesquisa, resguardando sempre o sigilo quanto à sua identidade e dos demais voluntários. As amostras após o término da pesquisa serão devolvidas ao Biobanco e o descarte ocorrerá conforme normas vigentes de órgãos técnicos competentes, e de acordo com o TCLE, respeitando-se a confidencialidade e a autonomia do sujeito da pesquisa. O risco de contaminação durante o manuseio das amostras será evitado utilizando equipamento de proteção individual

**Benefícios: (ADEQUADO)**

O aprimoramento da técnica de remoção de retentores intrarradiculares em dentes unirradiculares beneficia o procedimento clínico permitindo maior eficácia, rapidez e segurança (minimizando acidentes iatrogênicos como desvios, fraturas ou perfurações radiculares).

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

**Metodologia Proposta:**

Endereço: Rua Teresina, 4950  
 Bairro: Adlonópolis CEP: 69.067-070  
 UF: AM Município: MANAUS  
 Telefone: (92)3305-5130 Fax: (92)3305-5130 E-mail: cap@ufam.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 1.615.923

Serão utilizados 40 incisivos centrais superiores doados pelo Biobanco da Universidade Federal do Amazonas. A abertura coronária será realizada com broca esférica diamantada 1014 e tronco-cônica 2082 em alta rotação. As raízes dos dentes serão padronizadas em 13 mm e haverá secção na porção cervical próximo à união cimento-esmalte, nas superfícies vestibular e lingual dos dentes será realizado sulcos perpendiculares para auxiliar na retenção destes quando inseridos na resina acrílica. As raízes serão centralizadas em uma fôrma de silicone e cobertas com exceção da embocadura dos canais com resina acrílica autopolimerizável. Será realizada a instrumentação com limas recíprocantes no comprimento de 12 mm, a cada 3 movimentos de bicada o canal será irrigado com 2 ml de hipoclorito de sódio a 2,5% e irrigação final com EDTA a 17% durante 5 minutos seguida de hipoclorito de sódio a 2,5%. Os canais serão secos e a obturação será realizada com cones de guta-percha compatíveis com o diâmetro do canal e cimento AHPlus utilizando a técnica de termoplastificação da guta-percha. Os canais serão selados com cimento restaurador provisório e ficarão armazenados por 24 horas a 37°C com umidade de 100%. Após esse período o preparo do espaço protético será realizado com a broca de Largo n4, a parte ativa da broca marcará 8 mm. Este preparo ocorrerá com as amostras fixadas na morsa e a peça reta acoplada a um delineador para permitir que os preparos fiquem paralelo ao longo eixo. O retentor intraradicular será confeccionado através da moldagem do pino e escultura do núcleo. As amostras serão alocadas aleatoriamente em 4 grupos (n = 10), grupo I – sem aplicação de ultrassom, grupo II – aplicação de ultrassom com a ponta ST- 09 nova, grupo III – aplicação de ultrassom com a ponta ST- 09 usada e grupo IV – aplicação de ultrassom com a ponta ST – 09 adaptada com o disco carborundum. A porção coronária do pino (núcleo) apresentará aproximadamente 5 mm de comprimento e o mesmo diâmetro da parte radicular. Na porção coronária, colocou-se um fio de cera amarela em forma circular com 8 mm de diâmetro aproximadamente, a fim de possibilitar o tracionamento dos corpos-de-prova na Máquina Universal de Ensaio. Os espécimes serão fundidos em liga de níquel-cromo e jateados com óxido de alumínio. Os retentores serão cimentados com cimento fosfato de zinco de acordo com a técnica do fabricante. Após 48 horas, a vibração ultrassônica será da seguinte forma: grupo I não receberá vibração ultrassônica, grupo II com a ponta ST - 09 nova, no grupo III com a ponta ST - 09 usada (utilizada em 10 procedimentos anteriores) e grupo IV com a ponta ST - 09 adaptada com o disco carborundum, a vibração será de maneira intermitente por 10 s nas faces B e L alternadamente, 10 s nas faces M e D da mesma maneira e 5 s na face incisal, totalizando 25 s de vibração. O aparelho de ultrassom ENAC, modelo OE-5 (Osada Electric Co., Ltd., Tokyo, Japão) será utilizado na potência máxima e sob refrigeração. O teste de tração será realizado na Máquina Universal de Ensaio EMIC

Endereço: Rua Teresina, 4650

Bairro: Adrianópolis

CEP: 66.067-070

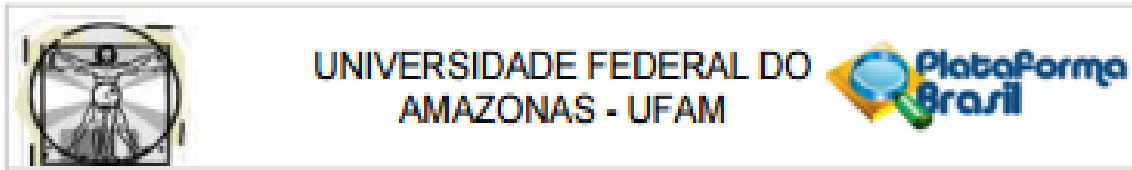
UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-5130

Fax: (92)3305-5130

E-mail: cep@ufam.edu.br



Continuação do Parecer: 1.615.923

DL-2000 em todas as amostras. Os corpos-de-prova serão posicionados, em dispositivo para fixação na base da Máquina Universal de Ensaio e uma força de tração crescente será aplicada no núcleo, com velocidade de subida de 1 mm/minuto, até o retentor se desprender totalmente da raiz. Os resultados das forças máximas de tração, obtidas em Newton, serão registrados e submetidos à análise estatística.

**Critério de Inclusão: (ADEQUADO)**

Serão utilizados dentes humanos incisivos centrais superiores permanentes extraídos com raiz completamente formada

**Critério de Exclusão: (ADEQUADO)**

Não serão incluídos neste estudo dentes com calcificações e curvaturas no canal

Tamanho da amostra: 40. Divididos em 4 grupos.

Cronograma: início em 30/08/2016 a 30/03/2017

Orçamento: financiamento próprio. R\$2.488,89

Equipe da pesquisa: Currículos link anexados

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

Folha de rosto: ANEXADA. Assinada pela Profa Dra. Carina Toda (diretora em exercício)

TCLE: Propões dispensa.

Justificativa:

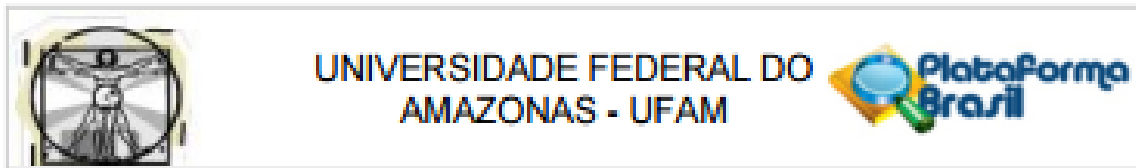
Os dentes humanos serão utilizados do Biobanco da Universidade Federal do Amazonas e já houve prévia assinatura deste termo, no momento da doação dos dentes.

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

O projeto atende a Resolução CNS 466/2012.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Endereço: Rua Teresina, 4950  
 Bairro: Adrianópolis CEP: 69.067-070  
 UF: AM Município: MANAUS  
 Telefone: (92)3305-5130 Fax: (92)3305-5130 E-mail: cep@ufam.edu.br



Continuação do Parecer: 1.615.923

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_688655.pdf	30/05/2016 14:25:59		Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	30/05/2016 14:18:43	Angela Delfina Bittencourt Garrido	Aceito
Outros	PARECER.pdf	13/04/2016 23:11:58	Angela Delfina Bittencourt Garrido	Aceito
Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / Biobanco	banco.png	06/04/2016 18:10:50	Angela Delfina Bittencourt Garrido	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Ana.docx	06/04/2016 18:07:30	Angela Delfina Bittencourt Garrido	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MANAUS, 30 de Junho de 2016

Assinado por:

**Eliana Maria Pereira da Fonseca**  
(Coordenador)

Endereço: Rua Teresina, 4650

Bairro: Adlanópolis

CEP: 69.067-070

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-5130

Fax: (92)3305-5130

E-mail: cep@ufam.edu.br

## ANEXO II: Normas da revista - Journal of Endodontics

03/08/2018

Guidelines Journal of Endodontics - American Association of Endodontists



### Guidelines for Publishing Papers in the JOE

Writing an effective article is a challenging assignment. The following guidelines are provided to assist authors in submitting manuscripts.

The *JOE* publishes original and reviews articles related to the scientific and applied aspects of endodontics. Moreover, the *JOE* has a diverse readership that includes full-time clinicians, full-time academicians, residents, students, and scientists. Effective communication with this diverse readership requires careful attention to writing style.

[General Points on Composition](#)

[Organization of Original Research Manuscripts](#)

[Manuscripts Category Classifications and Requirements](#)

[Available Resources](#)

Feedback

#### General Points on Composition

1. Authors are strongly encouraged to analyze their final draft with both software (e.g., spelling and grammar programs) and colleagues who have expertise in English grammar. References listed at the end of this section provide a more extensive review of rules of English grammar and guidelines for writing a scientific article. Always remember that clarity is the most important feature of scientific writing. Scientific articles must be clear and precise in their content and concise in their delivery since their purpose is to inform the reader. The Editor

reserves the right to edit all manuscripts or to reject those manuscripts that lack clarity or precision, or have unacceptable grammar or syntax. The following list represents common errors in manuscripts submitted to the *JOE*:

2. The paragraph is the ideal unit of organization. Paragraphs typically start with an introductory sentence that is followed by sentences that describe additional detail or examples. The last sentence of the paragraph provides conclusions and forms a transition to the next paragraph. Common problems include one-sentence paragraphs, sentences that do not develop the theme of the paragraph (see also section "c" below), or sentences with little to no transition within a paragraph.
3. Keep to the point. The subject of the sentence should support the subject of the paragraph. For example, the introduction of authors' names in a sentence changes the subject and lengthens the text. In a paragraph on sodium hypochlorite, the sentence, "In 1983, Langeland et al., reported that sodium hypochlorite acts as a lubricating factor during instrumentation and helps to flush debris from the root canals" can be edited to: "Sodium hypochlorite acts as a lubricant during instrumentation and as a vehicle for flushing the generated debris (Langeland et al., 1983)." In this example, the paragraph's subject is sodium hypochlorite and sentences should focus on this subject.
4. Sentences are stronger when written in the active voice, *i.e.*, the subject performs the action. Passive sentences are identified by the use of passive verbs such as "was," "were," "could," etc. For example: "Dexamethasone was found in this study to be a factor that was associated with reduced inflammation," can be edited to: "Our results demonstrated that dexamethasone reduced inflammation." Sentences written in a direct and active voice are generally more powerful and shorter than sentences written in the passive voice.
5. Reduce verbiage. Short sentences are easier to understand. The inclusion of unnecessary words is often associated with the use of a passive voice, a lack of focus or run-on sentences. This is not to imply that all sentences need be short or even the same length. Indeed, variation in sentence structure and length often helps to maintain reader interest. However, make all words count. A more formal way of stating this point is that the use of subordinate clauses adds variety and information when constructing a paragraph. (This section was written deliberately with sentences of varying length to illustrate this point.)
6. Use parallel construction to express related ideas. For example, the sentence, "Formerly, endodontics was taught by hand instrumentation, while now rotary instrumentation is the common method," can be edited to "Formerly, endodontics was taught using hand instrumentation; now it is commonly taught using rotary instrumentation." The use of parallel

- construction in sentences simply means that similar ideas are expressed in similar ways, and this helps the reader recognize that the ideas are related.
7. Keep modifying phrases close to the word that they modify. This is a common problem in complex sentences that may confuse the reader. For example, the statement, "Accordingly, when conclusions are drawn from the results of this study, caution must be used," can be edited to "Caution must be used when conclusions are drawn from the results of this study"
  8. To summarize these points, effective sentences are clear and precise, and often are short, simple and focused on one key point that supports the paragraph's theme.
  9. Authors should be aware that the JOE uses iThenticate, plagiarism detection software, to assure originality and integrity of material published in the *Journal*. The use of copied sentences, even when present within quotation marks, is highly discouraged. Instead, the information of the original research should be expressed by new manuscript author's own words, and a proper citation given at the end of the sentence. Plagiarism will not be tolerated and manuscripts will be rejected, or papers withdrawn after publication based on unethical actions by the authors. In addition, authors may be sanctioned for future publication.

[Top ^](#)

## Organization of Original Research Manuscripts

**Please Note:** *All abstracts should be organized into sections that start with a one-word title (in bold), i.e., Introduction, Methods, Results, Conclusions, etc., and should not exceed more than 250 words in length.*

1. **Title Page:** The title should describe the major emphasis of the paper. It should be as short as possible without loss of clarity. Remember that the title is your advertising billboard—it represents your major opportunity to solicit readers to spend the time to read your paper. It is best not to use abbreviations in the title since this may lead to imprecise coding by electronic citation programs such as PubMed (e.g., use "sodium hypochlorite" rather than NaOCl). The author list must conform to published standards on authorship (see authorship criteria in the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals at [icmje.org](http://icmje.org)). The manuscript title, name and address (including email) of one author designated as the corresponding author. This author will be responsible for editing proofs and order reprints when applicable. The contribution of each author should also be highlighted in the cover letter.

Feedback



2. **Abstract:** The abstract should concisely describe the purpose of the study, the hypothesis, methods, major findings, and conclusions. The abstract should describe the new contributions made by this study. The word limitations (250 words) and the wide distribution of the abstract (e.g., PubMed) make this section challenging to write clearly. This section often is written last by many authors since they can draw on the rest of the manuscript. Write the abstract in past tense since the study has been completed. Three to ten keywords should be listed below the abstract.
3. **Introduction:** The introduction should briefly review the pertinent literature in order to identify the gap in knowledge that the study is intended to address and the limitations of previous studies in the area. The purpose of the study, the tested hypothesis and its scope should be clearly described. Authors should realize that this section of the paper is their primary opportunity to establish communication with the diverse readership of the *JOE*. Readers who are not expert in the topic of the manuscript are likely to skip the paper if the introduction fails to succinctly summarize the gap in knowledge that the study addresses. It is important to note that many successful manuscripts require no more than a few paragraphs to accomplish these goals. Therefore, authors should refrain from performing the extensive review of the literature, and discuss the results of the study in this section.
4. **Materials and Methods:** The objective of the materials and methods section is to permit other investigators to repeat your experiments. The four components of this section are the detailed description of the materials used and their components, the experimental design, the procedures employed, and the statistical tests used to analyze the results. The vast majority of manuscripts should cite prior studies using similar methods and succinctly describe the essential aspects used in the present study. Thus, the reader should still be able to understand the method used in the experimental approach and concentration of the main reagents (e.g., antibodies, drugs, etc.) even when citing a previously published method. The inclusion of a "methods figure" will be rejected unless the procedure is novel and requires an illustration for comprehension. If the method is novel, then the authors should carefully describe the method and include validation experiments. If the study utilized a commercial product, the manuscript must state that they either followed manufacturer's protocol or specify any changes made to the protocol. If the study used an *in vitro* model to simulate a clinical outcome, the authors must describe experiments made to validate the model, or previous literature that proved the clinical relevance of the model. Studies on humans must conform to the Helsinki Declaration of 1975 and state that the institutional IRB/equivalent committee(s) approved the protocol and that informed consent was obtained after the risks and benefits of participation were



- described to the subjects or patients recruited. Studies involving animals must state that the institutional animal care and use committee approved the protocol. The statistical analysis section should describe which tests were used to analyze which dependent measures; p-values should be specified. Additional details may include randomization scheme, stratification (if any), power analysis as a basis for sample size computation, drop-outs from clinical trials, the effects of important confounding variables, and bivariate versus multivariate analysis.
5. **Results:** Only experimental results are appropriate in this section (*i.e.*, neither methods, discussion, nor conclusions should be in this section). Include only those data that are critical for the study, as defined by the aim(s). Do not include all available data without justification; any repetitive findings will be rejected from publication. All Figures, Charts, and Tables should be described in their order of numbering with a brief description of the major findings. The author may consider the use of supplemental figures, tables or video clips that will be published online. Supplemental material is often used to provide additional information or control experiments that support the results section (*e.g.*, microarray data).
6. **Figures:** There are two general types of figures. The first type of figures includes photographs, radiographs or micrographs. Include only essential figures, and even if essential, the use of composite figures containing several panels of photographs is encouraged. For example, most photos, radio- or micrographs take up one column-width, or about 185 mm wide X 185 mm tall. If instead, you construct a two columns-width figure (*i.e.*, about 175 mm wide X 125 mm high when published in the *JOE*), you would be able to place about 12 panels of photomicrographs (or radiographs, etc.) as an array of four columns across and three rows down (with each panel about 40 X 40 mm). This will require some editing to emphasize the most important feature of each photomicrograph, but it greatly increases the total number of illustrations that you can present in your paper. Remember that each panel must be clearly identified with a letter (*e.g.*, "A," "B," etc.), in order for the reader to understand each individual panel. Several nice examples of composite figures are seen in recent articles by Jeger et al (*J Endod* 2012;38:884-888); Olivieri et al., (*J Endod* 2012;38:1007-1011); Tsai et al (*J Endod* 2012;38:965-970). Please note that color figures may be published at no cost to the authors and authors are encouraged to use color to enhance the value of the illustration. Please note that a multi-panel, composite figure only counts as one figure when considering the total number of figures in a manuscript (see section 3, below, for the maximum number of allowable figures). The second type of figures is graphs (*i.e.*, line drawings including bar graphs) that plot a dependent measure (on the Y-axis) as a function of an independent measure (usually plotted on the X axis). Examples include a graph depicting pain scores over time, etc. Graphs should be used when the overall trend of the

results are more important than the exact numerical values of the results. For example, a graph is a convenient way of reporting that an ibuprofen-treated group reported less pain than a placebo group over the first 24 hours, but was the same as the placebo group for the next 96 hours. In this case, the trend of the results is the primary finding; the actual pain scores are not as critical as the relative differences between the NSAID and placebo groups.

7. **Tables:** Tables are appropriate when it is critical to present exact numerical values. However, not all results need be placed in either a table or figure. For example, the following table may not be necessary: Instead, the results could simply state that there was no inhibition of growth from 0.001-0.03% NaOCl, and a 100% inhibition of growth from 0.03-3% NaOCl (N=5/group). Similarly, if the results are not significant, then it is probably not necessary to include the results in either a table or as a figure. These and many other suggestions on figure and table construction are described in additional detail in Day (1998).

% NaOCl	N/Group	% Inhibition of Growth
0.001	5	0
0.003	5	0
0.01	5	0
0.03	5	0
0.1	5	100
0.3	5	100
1	5	100
3	5	100

Feed back

8. **Discussion:** This section should be used to interpret and explain the results. Both the strengths and weaknesses of the observations should be discussed. How do these findings compare to the published literature? What are the clinical implications? Although this last section might be tentative given the nature of a particular study, the authors should realize that even preliminary clinical implications might have value for the clinical leadership. Ideally, a review of the potential clinical significance is the last section of the discussion. What are the major conclusions of the study? How does the data support these conclusions?
9. **Acknowledgments:** All authors must affirm that they have no financial affiliation (e.g., employment, direct payment, stock holdings, retainers, consultantships, patent licensing arrangements or honoraria), or involvement with any commercial organization with direct

financial interest in the subject or materials discussed in this manuscript, nor have any such arrangements existed in the past three years. Any other potential conflict of interest should be disclosed. Any author for whom this statement is not true must append a paragraph to the manuscript that fully discloses any financial or other interest that poses a conflict. Likewise, the sources and correct attributions of all other grants, contracts or donations that funded the study must be disclosed

10. **References:** The reference style follows Index Medicus and can be easily learned from reading past issues of the JOE. The JOE uses the Vancouver reference style, which can be found in most citation management software products. Citations are placed in parentheses at the end of a sentence or at the end of a clause that requires a literature citation. Do not use superscript for references. Original reports are limited to 35 references. There are no limits to the number of references for review articles.

[Top ^](#)

## Manuscripts Category Classifications and Requirements

Manuscripts submitted to the JOE must fall into one of the following categories. The abstracts for all these categories would have a maximum word count of 250 words:

1. **CONSORT Randomized Clinical Trial-Manuscripts** in this category must strictly adhere to the Consolidated Standards of Reporting Trials-CONSORT- minimum guidelines for the publication of randomized clinical trials. These guidelines can be found at [consort-statement.org](http://consort-statement.org). These manuscripts have a limit of 3,500 words, [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures and 4 tables\*.
2. **Review Article-Manuscripts** in this category is either narrative articles, or systematic reviews/meta-analyses. Case report/Clinical Technique articles even when followed by the extensive review of the literature will be categorized as "Case Report/Clinical Technique". These manuscripts have a limit of 3,500 words, [including abstract, introduction, discussion, and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures and 4 tables\*.
3. **Clinical Research** (e.g., prospective or retrospective studies on patients or patient records, or research on biopsies, excluding the use of human teeth for technique studies). These

Feed back



- manuscripts have a limit of 3,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures and 4 tables\*.
4. **Basic Research Biology** (animal or culture studies on biological research on physiology, development, stem cell differentiation, inflammation or pathology). Manuscripts that have a primary focus on biology should be submitted in this category while manuscripts that have a primary focus on materials should be submitted in the Basic Research Technology category. For example, a study on cytotoxicity of a material should be submitted in the Basic Research Technology category, even if it was performed in animals with histological analyses. These manuscripts have a limit of 2,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures or 4 tables\*.
  5. **Basic Research Technology** (Manuscripts submitted in this category focus primarily on research related to techniques and materials used, or with potential clinical use, in endodontics). These manuscripts have a limit of 2,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 3 figures and tables\*.
  6. **Case Report/Clinical Technique** (e.g., report of an unusual clinical case or the use of cutting-edge technology in a clinical case). These manuscripts have a limit of 2,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures or tables\*\* Figures, if submitted as multi-panel figures must not exceed 1-page length.
- Manuscripts submitted with more than the allowed number of figures or tables will require the approval of the JOE Editor or associate editors. If you are not sure whether your manuscript falls within one of the categories above, or would like to request preapproval for submission of additional figures please contact the Editor by email at [jendodontics@uthbc.edu](mailto:jendodontics@uthbc.edu). Importantly, adhering to the general writing methods described in these guidelines (and in the resources listed below) will help to reduce the size of the manuscript while maintaining its focus and significance. Authors are encouraged to focus on only the essential aspects of the study and to avoid inclusion of extraneous text and figures. The Editor may reject manuscripts that exceed these limitations.

[Top ^](#)

## Available Resources

Strunk W, White EB. *The Elements of Style*. Allyn & Bacon, 4th ed, 2000, ISBN 020530902X.

Day R. *How to Write and Publish a Scientific Paper*. Oryx Press, 5th ed. 1998. ISBN 1-57356-164-9.

Woods G. *English Grammar for Dummies*. Hungry Minds:NY, 2001 (an entertaining review of grammar).

Alley M. *The Craft of Scientific Writing*. Springer, 3rd edition 1996 SBN 0-387-94766-3.

Alley M. *The Craft of Editing*. Springer, 2000 SBN 0-387-98964-1.

[Top ^](#)

© Copyright 2018 American Association of Endodontists, All Rights Reserved.

Feedback