



UFAM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

**AVALIAÇÃO DE PROTOCOLO USANDO ULTRASSOM NA
REMOÇÃO DE RETENTORES METÁLICOS EM DENTES
MULTIRRADICULARES**

IZABELA ARAUJO AGUIAR GRAÇA

Manaus - AM

2016



UFAM

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

**AVALIAÇÃO DE PROTOCOLO USANDO ULTRASSOM NA
REMOÇÃO DE RETENTORES METÁLICOS EM DENTES
MULTIRRADICULARES**

IZABELA ARAUJO AGUIAR GRAÇA

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^aDr^a Angela Delfina Bittencourt Garrido

Manaus -AM

2016

Ficha Catalográfica

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

G729a Graca, Izabela Araujo Aguiar
Avaliação de protocolo usando ultrassom na remoção de
retentores metálicos em dentes multirradiculares / Izabela Araujo
Aguiar Graca. 2016
39 f.: il. color; 31 cm.

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

1. Retentores intrarradiculares. 2. Força de tração. 3. Dentes
multirradiculares. 4. Ultrassom. I. Garrido, Angela Delfina
Bittencourt II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

IZABELA ARAUJO AGUIAR GRAÇA

**AVALIAÇÃO DE PROTOCOLO USANDO ULTRASSOM NA
REMOÇÃO DE RETENTORES METÁLICOS EM DENTES
MULTIRRADICULARES**

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, 29 de setembro de 2016.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Angela Delfina Bittencourt Garrido, Presidente

Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Emílio Carlos Sponchiado Junior, Membro

Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Luciana Mendonça da Silva Martins, Membro

Universidade do Estado do Amazonas

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Izonete e Jaime, e ao meu marido, Filipe que sempre me apoiaram e me incentivaram a não desistir dos meus sonhos. Esta conquista eu devo a vocês.

AGRADECIMENTOS

À Deus pela sua proteção e refúgio para enfrentar todas as dificuldades da vida e por manter sempre a minha esperança que dias melhores virão.

Aos meus pais, **Jaime Paiva Lopes Aguiar e Izonete de Jesus Araujo Aguiar**, que sempre me proporcionaram muito amor e carinho. Estando sempre ao meu lado apoiando e incentivando as minhas decisões. Esta é mais uma conquista que também é de vocês.

Ao meu marido, **Marcos Filipe Pinheiro Graça**, pelo amor e incentivo em todos os momentos, não permitindo desistir dos meus sonhos. E por compreender as minhas ausências e ajudar nos cuidados com a nossa filha.

A minha filha, **Laura Aguiar Graça**, por entender as minhas ausências e por seu amor incondicional.

A minha orientadora, **Ângela Delfina Bittencourt Garrido**, por toda paciência, dedicação e compartilhamento de seus conhecimentos. Agradeço por todos os momentos alegres que tivemos durante nossas conversas. A senhora é uma pessoa espetacular.

Ao Prof. Dr. **Emílio Carlos Sponchiado Junior**, pela ajuda e sugestões valiosas para a conclusão deste trabalho.

Aos meus amigos de mestrado, por todo o companheirismo durante esta jornada. Em especial a **Ana Carla Pimentel de Amorim** por sua amizade, e ao **Adriano Carvalho** por realizarmos a pesquisa juntos compartilhando alegrias e tristezas.

Aos mestres e amigos, **Adriana Pimentel, Ana Paula Herkrath, Gustavo Pimentel, Leandro Martins e Luciana Martins**, por todo apoio e amizade durante todos esses anos.

Ao curso de **Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Amazonas**, que possibilitou meu aprimoramento intelectual e profissional.

Aos **professores do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Amazonas**, por todo empenho e dedicação em transmitir os conhecimentos.

IZABELA ARAUJO AGUIAR GRAÇA. Título: Avaliação de protocolo usando ultrassom na remoção de retentores metálicos em dentes multirradiculares. 2016. 39 folhas. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, da Universidade Federal do Amazonas, Manaus-AM.

RESUMO

Entre as técnicas empregadas para a remoção dos retentores, a vibração ultrassônica tem sido a mais eficiente. Há uma escassez de estudos de técnicas para remoção de retentores metálicos em dentes multirradiculares. Este trabalho avaliou *in vitro* um protocolo de remoção que consiste na confecção de um túnel na porção coronária do retentor e aplicação de ultrassom nessa cavidade. Quarenta molares inferiores foram tratados endodonticamente usando sistema de lima única com movimento recíprocante e obturados utilizando a técnica de termocompactação, recebendo retentores intrarradiculares fundidos e sendo alocados em 4 grupos de acordo com o protocolo de remoção: GRUPO I – sem túnel e sem vibração ultrassônica, GRUPO II – sem túnel e com vibração ultrassônica na porção coronária do núcleo, GRUPO III – com túnel e sem vibração ultrassônica e GRUPO IV – com túnel e com vibração ultrassônica no interior do túnel. O teste de tração foi realizado em todas as amostras na Máquina Universal de Ensaio EMIC DL-2000 com velocidade de 1 mm/min obtendo valores em Newton e os dados foram submetidos à análise estatística ANOVA e Tukey-Kramer ($p < 0.05$). Os resultados mostraram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos testados (GI - 322,74 N; GII - 283,09 N; GIII - 244,00 N; GIV - 237,69 N). A menor média de força foi encontrada no grupo que ocorreu a vibração ultrassônica no interior do túnel. Os resultados demonstraram que a confecção do túnel no núcleo e vibração ultrassônica no interior dele reduz a força de tração necessária para a remoção. Este protocolo de remoção se mostrou efetivo para remoção de retentores em dentes multirradiculares fixados com fosfato de zinco.

PALAVRAS-CHAVES: retentores intrarradiculares, força de tração, dentes multirradiculares.

IZABELA ARAUJO AGUIAR GRAÇA. Título: Avaliação de protocolo usando ultrassom na remoção de retentores metálicos em dentes multirradiculares. 2016. 39 folhas. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, da Universidade Federal do Amazonas, Manaus-AM.

ABSTRACT

Among the techniques employed for the removal of the retainers, the ultrasonic vibration has been the most efficient. There is a lack of studies techniques for removing metal retainers in multirrooted teeth. This study evaluated in vitro a removal protocol consisting of making a tunnel in the coronal portion of the retainer and application of ultrasound in this cavity. Forty molars were endodontically treated using single file system with reciprocating movement and filled using thermoplasticized technique, receiving cast intraradicular retainers and being allocated into 4 groups according to the removal protocol: GROUP I - no tunnel and no ultrasonic vibration, GROUP II - without tunnel and ultrasonic vibration in the coronal portion of the core, GROUP III - with tunnel and without ultrasonic vibration and GROUP IV - with tunnel and ultrasonic vibration inside the tunnel. The tensile test was performed on all samples in the EMIC DL-2000 universal testing machine with a speed of 1 mm / min values obtained in Newton and the data were statistically analyzed using ANOVA and Tukey-Kramer ($p < 0.05$). The results showed statistically significant differences between the groups tested (GI - 322.74 N; GII - 283.09 N; GIII - 244.00 N; GIV - 237.69 N). The lowest average power was found in the group that was the ultrasonic vibration inside the tunnel. The results demonstrated that preparing the tunnel in the core and ultrasonic vibration within it reduces the force required for removing. This removal protocol was effective for removal intraradicular metal retainers multirrooted teeth cemented with zinc phosphate.

Keywords: intraradicular retainers, tensile strength, multirrooted tooth

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. OBJETIVOS.....	12
2.1 Objetivo geral.....	12
2.2 Objetivos específicos.....	12
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	13
3.1 Desenho do estudo.....	13
3.2 Casuística.....	13
3.3 Descrição dos métodos.....	13
3.3.1 Seleção de amostra.....	13
3.3.2 Corpos-de-prova.....	14
3.3.3 Confeção do túnel.....	20
3.3.4 Vibração ultrassônica.....	21
3.3.5 Teste de tração.....	21
3.4 Análise estatística.....	22
4. ARTIGO.....	23
4.1 INTRODUÇÃO.....	23
4.2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	24
4.3 RESULTADOS.....	26
4.4 DISCUSSÃO.....	29
4.5 CONCLUSÃO.....	31
REFERÊNCIAS.....	32
APÊNDICES.....	35

1. INTRODUÇÃO

A reabilitação protética de dentes com excessiva destruição coronária é realizada com retentores intrarradiculares que promovem uma maior retenção das restaurações ou coroas protéticas (YOSHIDA et al., 1997; BRITO-JÚNIOR et al., 2009; BRAGA et al., 2012). O sucesso das restaurações mantidas com retentores intrarradiculares é baseado num diagnóstico correto da estrutura dental remanescente, da anatomia radicular e da qualidade da obturação do sistema de canais radiculares (BRAGA et al., 2012). A inobservância destes princípios na confecção dos retentores, às vezes, ocasiona a necessidade de remoção, o que envolve tempo e risco de dano à estrutura dental (FEIZ et al., 2013).

Dentes portadores de retentores intrarradiculares apresentam estrutura radicular enfraquecida pela história pregressa de cárie, modelagem e alargamento demasiado do canal durante o tratamento endodôntico e o preparo do espaço protético. Logo, quando indicado, a remoção dos retentores deve ser realizada de maneira segura para evitar comprometer o remanescente radicular (DIETSCHI et al., 2007; JAYASENTHIL et al., 2016).

A remoção dos retentores está indicada quando o comprimento do pino está insatisfatório comprometendo a retenção do mesmo e também quando há deficiência no selamento apical relacionado com tratamento endodôntico insatisfatório (ABBOTT, 2002; ALFREDO et al., 2004; SOARES et al., 2009; FEIZ et al., 2013).

É imperioso ressaltar que a remoção de retentores apresenta risco de desgaste, perfuração e fratura da estrutura dental remanescente (YOSHIDA et al., 1997; GOMES et al., 2001; DIXON et al., 2002; FEIZ et al., 2013). O nível de dificuldade na remoção dos retentores está diretamente relacionado ao comprimento, forma, diâmetro, tipo de pino, cimento utilizado, tipo de liga, formato da ponta de ultrassom e habilidade do profissional (GOMES et al., 2001; PECIULIENE et al., 2005; SOUZA et al., 2015).

Os retentores podem ser classificados em dois tipos, pré-fabricados ou fundidos, os fundidos são mais difíceis de remover, pois são confeccionados de acordo com a anatomia do canal e, portanto mais retentivo. Em relação ao comprimento e diâmetro quanto maior, mais difícil a remoção. O formato do pino cilíndrico/paralelo é o mais retentivo e preserva menos estrutura dentária, sendo mais difícil de remover que os cônicos (JAYASENTHIL et al., 2016). O agente cimentante também influencia no grau de dificuldade de remoção dos

retentores intrarradiculares, pois o cimento resinoso promove retenção química e o cimento fosfato de zinco retenção mecânica, portanto os pinos fixados com cimento resinosos são mais difíceis de serem removidos (SOARES et al., 2009). Além disso, devido à viscoelasticidade dos cimentos resinosos, este cimento resiste à vibração ultrassônica, diferente do cimento fosfato de zinco, que é vulnerável à vibração ultrassônica, pois é um material friável (BUONCRISTIANI et al., 1994; SILVA et al., 2004).

O tipo de liga metálica usada para confeccionar o retentor também interfere no grau de dificuldade de remoção, especialmente quando se utiliza o ultrassom. Materiais rígidos com um alto módulo de elasticidade tendem a conduzir melhor a vibração ultrassônica, aumentando sua eficiência e facilitando a remoção (BERGERON et al., 2001). A vibração ultrassônica foi mais efetiva em núcleos metálicos confeccionados com ligas de níquel-cromo do que de cobre-alumínio (NASCIMENTO et al., 2016). O formato da ponta de ultrassom influencia na sua eficácia, o formato mais efetivo é o cilíndrico alongado quando comparado aos demais formatos de pontas afiladas (AGUIAR et al., 2014).

Técnicas e dispositivos foram propostos para a remoção dos retentores intrarradiculares, como métodos de apreensão e tração (alicates saca-pinos, fórceps especiais e pinças hemostáticas), técnicas de desgastes (brocas e trépanos), mas estes métodos apresentam risco de fratura radicular durante a apreensão e remoção do pino, excessivo desgaste da dentina ao redor do retentor e risco de perfuração radicular (ABBOTT, 2002; GARRIDO et al., 2004; GARRIDO et al., 2009; DASTGURDI et al., 2013; FEIZ et al., 2013).

O ultrassom tem sido indicado na remoção dos retentores por apresentar o menor risco de perfuração e fratura da raiz, maior conservação de estrutura dentária, economia de tempo e a possibilidade de ser aplicado em todos os dentes (BERBERT et al., 1995; DIXON et al., 2002; BRAGA et al., 2005; BRITO-JÚNIOR et al., 2009; GARRIDO et al., 2009; FEIZ et al., 2013). O mecanismo de ação do ultrassom é gerar vibrações ultrassônicas e transferir para o pino fundido, fragmentando a camada de cimento entre o pino e a parede do canal (BRAGA et al., 2005). Existem dois tipos de ultrassom, o piezoelétrico e o magnetoestrutivo. Omagnetoestrutivo converte energia magnética em energia mecânica e está associada a uma oscilação de frequência do ultrassom, e o piezoelétrico converte energia elétrica em mecânica sem perda de energia e por isso é o mais eficiente (GARRIDO et al., 2004; BRITO-JÚNIOR et al., 2009; DASTGURDI et al., 2013).

Inúmeros protocolos de remoção com ultrassom foram descritos para promover uma remoção segura, eficiente e rápida, como a padronização do mesmo diâmetro para o núcleo coronário e radicular (ALFREDO et al., 2004), ausência ou não de jato de água no dispositivo ultrassônico (GARRIDO et al., 2004), o uso de dois aparelhos ultrassônicos simultâneos (BRAGA et al., 2005) ea redução no diâmetro e altura do núcleo associado a aplicação de movimentos alternados do ultrassom (GARRIDO et al., 2009). Outros estudos relatam diferentes posições de aplicação da ponta do ultrassom como incisal do núcleo e laterais do pino (BERBERT et al., 1995; SILVA et al., 2004) ou em todas as superfícies do pino (GARRIDO et al., 2004; BRITO-JÚNIOR et al., 2009; BRAGA et al., 2012).

Entretanto há uma escassez de estudos de protocolos de remoção de retentores em dentes multirradiculares. Souza et al.(2015) propuseram um novo protocolo de remoção de retentores intrarradiculares em dentes multirradiculares cimentados com fosfato de zinco, onde preconizaram a confecção de uma fenda no núcleo e aplicação de ultrassom dentro da fenda reduzindo significativamente a força necessária para remoção.

Com o intuito de ampliar os conhecimentos, os recursos e técnicas para remoção dos retentores em dentes multirradiculares, este trabalho se propõe a avaliar se a confecção de um túnel no núcleo com vibração ultrassônica dentro dele reduzirá a força de tração.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar *in vitro* o protocolo de remoção de retentores metálicos cimentados com cimento fosfato de zinco em dentes multirradiculares utilizando o ultrassom.

2.2 Objetivos específicos

- Testar a força de tração para remover retentores intrarradiculares sem confecção do túnel e sem aplicação de ultrassom;
- Testar a força de tração para remover retentores intrarradiculares sem confecção do túnel e após a aplicação do ultrassom na porção coronária;
- Testar a força de tração para remover retentores intrarradiculares após a realização de um túnel no núcleo e sem aplicação de ultrassom;
- Testar a força de tração para remover retentores intrarradiculares após a confecção de um túnel no núcleo e aplicação de ultrassom no interior do túnel.

3.MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas CAAE n° 49116815.0.0000.5020.

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 através de um programa disponível gratuitamente online <http://www.psych.uni-duesseldorf.de/abteilungen/aap/gpower3>, com 4 grupos de testes. A amostra para este estudo foi realizada com base no desfecho primário do estudo experimental, ou seja, a força de tração para remoção dos retentores. Para um poder de 80% e erro tipo I (nível de significância) de 5%, ser capaz de detectar uma diferença mínima de 15%. O número da amostra total foi de 40 molares inferiores sendo 10 dentes para cada grupo.

3.3 Descrição dos métodos

3.3.1 Seleção de amostra

Foram utilizados 40 molares inferiores doados pelo Biobanco da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Amazonas (FAO-UFAM), estes foram conservados em solução de água destilada a -3°C . Para verificar a presença de anormalidades anatômicas os dentes foram examinados macroscopicamente e radiograficamente, e somente utilizados dentes com duas raízes completamente formadas, três canais, sendo dois mesiais e um distal, com ausência de calcificações e curvaturas no canal distal. Os terceiros molares foram excluídos da amostra (Figuras 1 A-B).

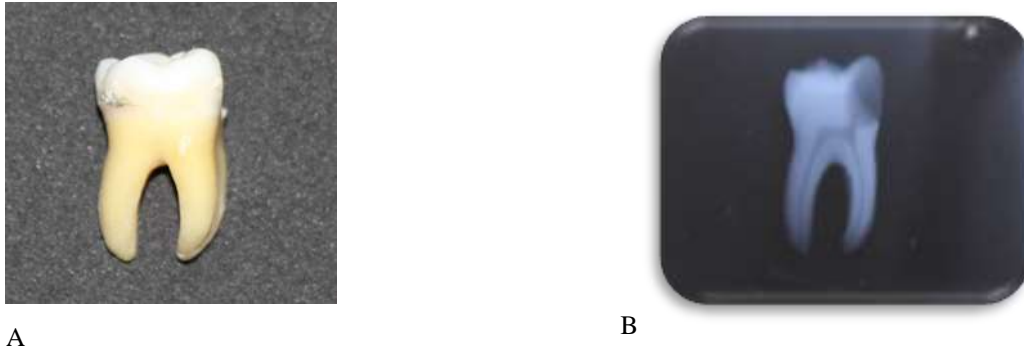


Figura 1. A) Análise macroscópica do dente; B) Análise radiográfica do dente.

3.3.2 Corpos-de-prova

Realizou-se abertura coronária 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. As raízes foram padronizadas no comprimento de 13 mm tendo como referência a raiz distal, e os dentes seccionados transversalmente na porção cervical próximo à união cimento-esmalte, a medida foi confirmada com auxílio de um paquímetro digital (Mitutoyo, Japão) (Figuras 2-3).



2



3

Figura 2. Secção das coroas próximo a união cimento-esmalte. **Figura 3.** Confirmação do comprimento do dente com o paquímetro digital.

Nos dentes foram realizados sulcos perpendiculares nas superfícies vestibular e lingual ao seu longo eixo, com disco de carborundum (SSWhiteCompany, Filadélfia, EUA), com o intuito de proporcionar retenção quando incluído na resina acrílica (Figura 4).



Figura 4. Confecção de sulcos de retenção.

Com auxílio de godiva em bastão (DFL, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) e um delineador (Bio-Art, São Paulo, SP, Brasil), as raízes foram centradas em uma fôrma de silicone. E estas cobertas com exceção da embocadura dos canais com resina acrílica autopolimerizável OrtoClass (Clássico, São Paulo, SP, Brasil), a resina foi utilizada na fase arenosa (líquida), e em etapas para evitar a formação de bolhas e o superaquecimento durante a polimerização (Figuras 5 A-B).



A



B

Figura 5. A) Confecção das amostras; B) Amostras prontas.

Os conjuntos raiz/bloco foram imersos em água e mantidos em estufa a $37^{\circ}\text{C} (\pm 2^{\circ}\text{C})$ e umidade relativa de 100% até a fase seguinte.

As amostras fixadas em morsa foram submetidas ao seguinte protocolo de instrumentação: a odontometria em 12mm (1 mm aquém do forame apical), o preparo biomecânico do sistema de canais radiculares foi realizado utilizando lima tipo k n° 10 no

cateterismo (DentsplyMaillefer) e limas reciprocantes Reciproc (VDW GmbH, Munique, Alemanha) (Figura 6) acionadas pelo motor VDW.GOLD® RECIPROC® (VDW GmbH, Munique, Alemanha), nos canais mesiais o diâmetro foi correspondente à lima R25 e no distal à R40. A cada 3 movimentos de bicada, o canal era irrigado com 2 mL de hipoclorito de sódio a 2,5% e a irrigação final 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.



Figura 6. Limas reciprocantes Reciproc.

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

As amostras ficaram 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 (Odontobrás, Ribeirão Preto, SP, Brasil) à temperatura de 37°C (± 2 °C) com umidade relativa de 100%.

O cimento provisório foi removido com broca esférica (KG-Sorensen, São Paulo, SP, Brasil) e para o preparo do espaço protético, utilizou-se broca de Largo n° 03 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça) no canal distal, cuja dimensão da parte ativa é de 9 mm de comprimento e 1,10 mm de diâmetro, e broca de Largo n° 02 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça) nos canais mesiais, cuja dimensão é 9 mm de comprimento e 0,9 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 03 foi seccionada com disco de carborundum e o cursor posicionado no início da parte ativa dessa broca, demarcando 8 mm, e na broca de Largo 02 o cursor foi posicionado na parte ativa demarcando 4 mm (Figuras 7 A-B). Esta medida foi conferida com paquímetro digital (Mitutoyo, Japão) para padronizar o comprimento dos pinos em 8 mm para o canal distal e 4 mm para os canais mesiais.

Com as amostras fixadas em morsa procedeu-seo 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 7 C). Sendo que a cada dez amostras a broca de Largo foi descartada.

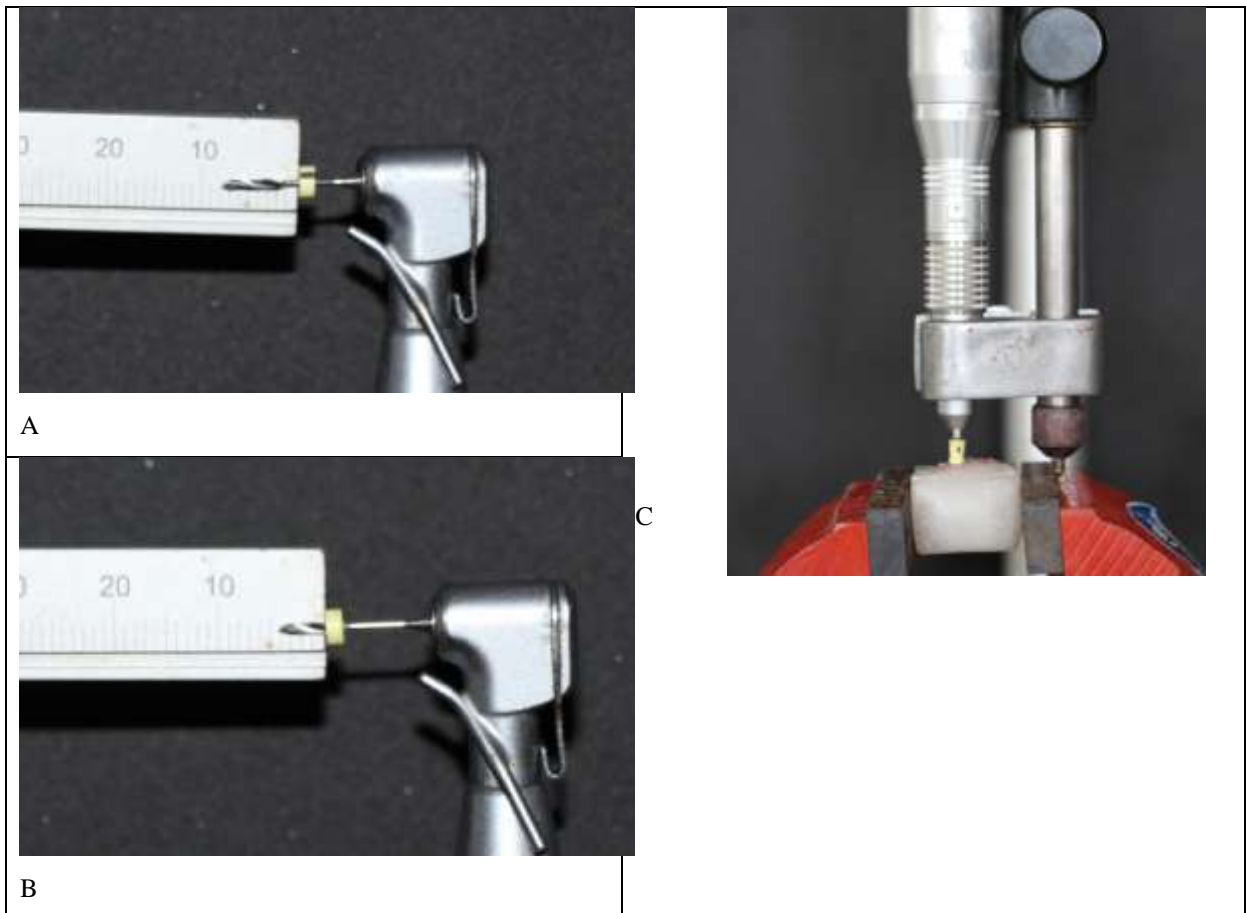


Figura 7.A-B) Brocas Largo nas medidas determinadas para o preparo do espaço protético; C) Preparo do espaço protético com auxílio de um delineador.

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, e lubrificadas com vaselina siliconizada.

Confeccionou-se o retentor intrarradicular por meio da moldagem com resina acrílica quimicamente ativada (Duralay, Reliance, Dental Mfg.Co., Illinois, EUA) e pinos pré-fabricados Pin Jet (Angelus, Londrina, PR, Brasil). As amostras foram alocadas aleatoriamente em 4 grupos (n= 10):

- GRUPO I – sem a realização do túnel e sem vibração ultrassônica;
- GRUPO II – sem a realização do túnel e com vibração ultrassônica na porção coronária do retentor;
- GRUPO III – realização do túnel no núcleo e sem vibração ultrassônica;
- GRUPO IV – realização do túnel no núcleo e vibração ultrassônica no interior do túnel (Figura 8).

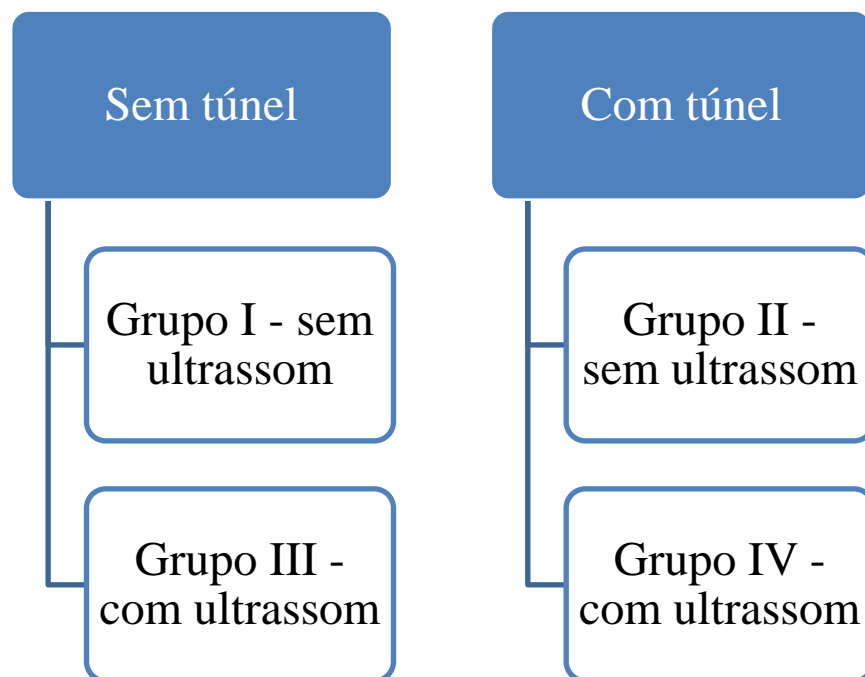


Figura 8. Organograma da distribuição dos grupos.

A escultura da porção coronária seguiu as dimensões 6 mm méso-distal, 5 mm vestibulo-lingual e 6 mm cérvico-oclusal, utilizando cera para fundição. Estas medidas foram checadas com paquímetro para garantir a padronização. Nas faces proximais da porção coronária, foi colocado um fio de cera azul (Polidental, São Paulo, SP, Brasil) em forma semicircular com 4 mm de raio aproximadamente (Figura 9), para que, após a fundição, os corpos de prova pudessem ser apreendidos na EMIC.



Figura 9. Escultura da porção coronária.

Os espécimes foram enviados ao laboratório de prótese e incluídos em anéis de silicone, com revestimento fosfatado Termocast (PolidentalInd.Com.Ltda, São Paulo, SP, Brasil) e fundidos em liga de cobre-alumínio (Duracast MS, São Paulo, SP). Posteriormente, ocorreu o jateamento dos retentores com óxido de alumínio. Depois desta etapa, realizou-se a prova dos retentores para observar se estão adequados nas medidas pré-estabelecidas e fidelidade das fundições, e caso houvesse necessidade procedia-se a repetição da técnica (Figura 10).

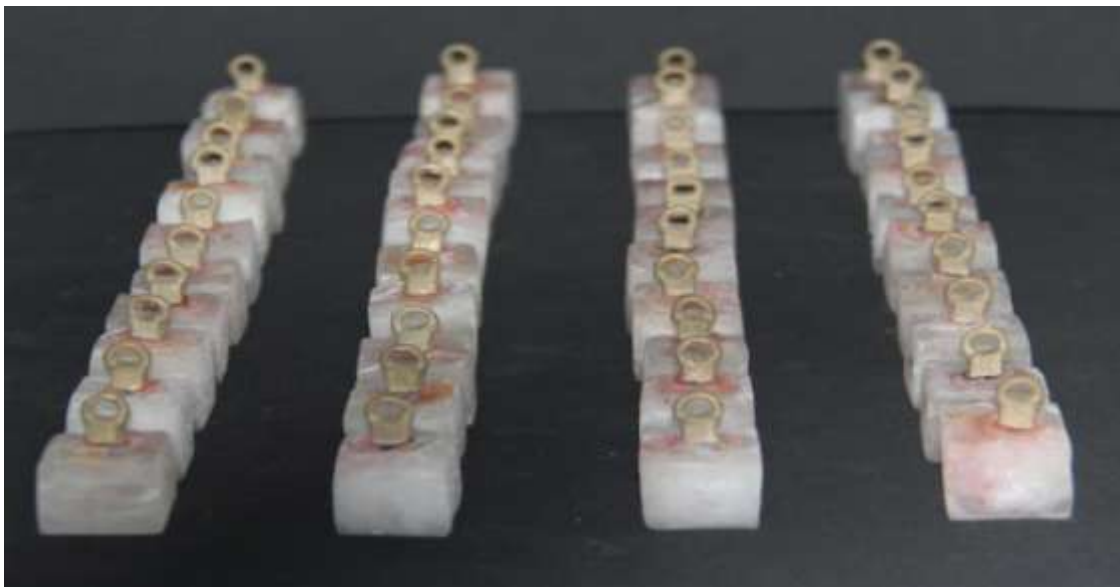


Figura 10. Corpos-de-prova fundidos.

Os retentores intrarradiculares foram cimentados com cimento de fosfato de zinco (LS, Vivadent, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) de acordo com as técnicas do fabricante. Numa placa de vidro grossa foi utilizada a proporção 1,4g; 0,5ml 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

1/4do pó dividido em duas porções até se obter 6 partes. Com o auxílio de uma espátula nº 24 foi incorporada a menor parte do pó ao líquido durante 30 segundos, usando-se a maior área possível da placa. Os demais incrementos foram adicionados lentamente, com tempo médio total de espatulação de 2 minutos.

O cimento foi levado ao espaço protético com auxílio da broca lentulo (DentsplyMaillefer, Ballaigues, Suíça) e os pinos também envoltos com o cimento foram inseridos no espaço e realizou-se movimento de vaivém para auxiliar o escoamento e seu completo assentamento, por 1 minuto foi realizada uma pressão digital do núcleo e os excessos removidos com explorador. Com a intenção de minimizar eventuais falhas, a cimentação dos espécimes foi realizada cimentando-se um dente de cada grupo.

Até a próxima etapa as amostras ficaram armazenadas por 48 horas em umidade relativa de 100% à temperatura de 37°C.

3.3.3 Confecção do túnel

Após 48 horas, com cada amostra fixada na morsa foi realizado nos grupos III e IV um túnel na porção coronária do retentor no sentido vestibulo-lingual com a broca carbide esférica H1S 012 FG (KOMET, São Paulo, Brasil) em alta rotação, sendo que a cada 5 amostras a broca era descartada. O túnel foi realizado no centro da distância cervicoincisal e méso-distal, precisamente a 3 mm da cervical e a 3 mm do sentido proximal (Figuras 11 A-B).



A



B

Figura 11. A-B) Confecção do túnel.

3.3.4 Vibração ultrassônica

Os grupos I e III não receberam vibração ultrassônica. Nos grupos II e IV ocorreu a vibração ultrassônica em movimentos alternados da seguinte forma: grupo II, como não apresenta o túnel, a vibração ultrassônica foi nas faces vestibulo-lingual (30 segundos) e nas faces mesio-distal (30 segundos), e no grupo IV a vibração ultrassônica foi no interior do túnel nos sentidos inciso-cervical (30 segundos) e mesio-distal (30 segundos), totalizando nos dois grupos 1 minuto de vibração. Utilizou-se o aparelho de ultrassom ENAC, modelo OE-5 (Osada Electric Co.,Ltd., Tokyo, Japão) na potência máxima (+ 30 Hz) e sob refrigeração, a ponta para remoção de núcleo no grupo II foi a ST- 09 e no grupo IV a ponta utilizada foi a ST-020 compatível com o diâmetro do túnel(Figuras 12 A-C).

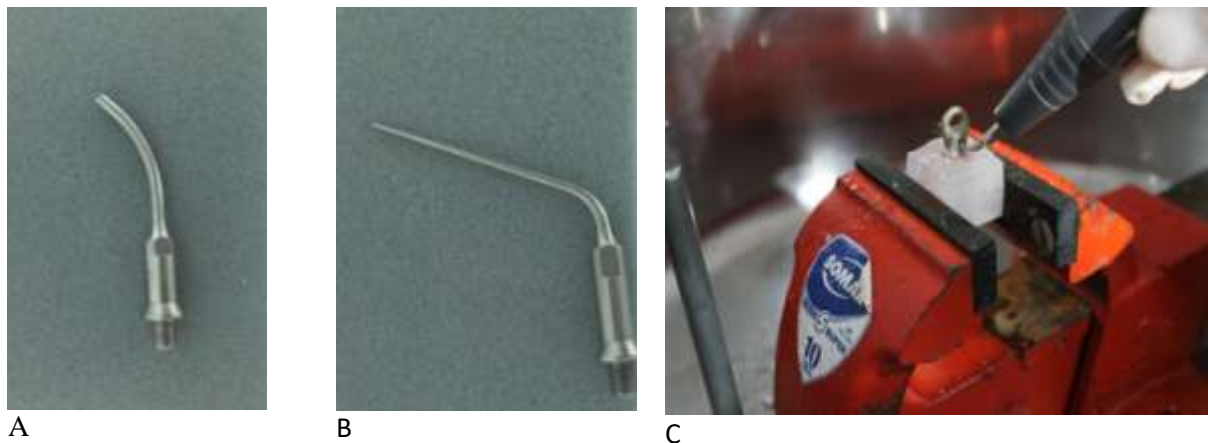


Figura 12.A) Ponta de ultrassom ST 09; B) Ponta de ultrassom ST 020;C) Vibração ultrassônica no interior do túnel no grupo IV.

3.3.5 Teste de tração

O teste de tração foi realizado na Máquina Universal de Ensaio EMIC DL-2000 (EMIC Equipamentos e Sistemas de Ensaio LTDA, São José dos Pinhais, PR, Brasil) em todas as amostras. Os corpos-de-prova foram posicionados, individualmente, em dispositivo para fixação na base da Máquina Universal de Ensaio, com finalidade de minimizar 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 desprender totalmente da raiz (Figura 13), a carga utilizada foi de 500 N. Os resultados das forças máximas de tração, obtidas em Newton, foram registrados e submetidos à análise estatística.



Figura 13. Teste de tração.

3.4 Análise estatística

Os valores obtidos foram submetidos a testes estatísticos preliminares, com o auxílio do programa BioEstat (Bioestat Software, PA, Brasil), para verificação da aderência à curva normal. Como a amostra testada apresentou distribuição normal, foi aplicado o teste de ANOVA para verificar a existência de diferença estatística entre os grupos testados. E o teste Tukey-Kramer foi utilizado para esclarecer quais grupos eram diferentes entre si. O nível de significância adotado para os testes foi de 5%.

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 Reuter sem 2014 foi de 3.375.

4.1 INTRODUÇÃO

Os retentores intrarradiculares são indicados para a reabilitação protética de dentes com excessiva destruição coronária (YOSHIDA et al., 1997; BRITO-JÚNIOR et al., 2009; BRAGA et al., 2012). A necessidade de retratamento endodôntico ou substituição do trabalho protético em dentes portadores de retentores é considerada um procedimento difícil, pois a remoção deste deve ocorrer sem desgastar, perfurar ou fraturar estrutura dentária remanescente, já fragilizada por recidiva de cárie, tratamento endodôntico prévio e o preparo do espaço protético (DIETSCHI et al., 2007; FEIZ et al., 2013; JAYASENTHIL et al., 2016).

Técnicas e dispositivos foram propostos para a remoção dos retentores intrarradiculares, como método de apreensão e tração (alicates saca-pinos, fórceps especiais e pinças hemostáticas), mas apresentavam o risco de fratura radicular, e técnicas de desgastes (brocas e trépanos) com risco excessivo de desgaste da dentina ao redor do retentor e perfuração radicular (ABBOTT, 2002; GARRIDO et al., 2004; GARRIDO et al., 2009; DASTGURDI et al., 2013; FEIZ et al., 2013). Com o intuito de superar essas intercorrências, pesquisadores passaram a indicar o ultrassom, isoladamente ou em combinações com outras técnicas, para remoção dos retentores por ser um método mais seguro e efetivo (BERBERT et al., 1995; DIXON et al., 2002; BRAGA et al., 2005; BRITO-JÚNIOR et al., 2009; GARRIDO et al., 2009; FEIZ et al., 2013).

O protocolo de remoção de retentores metálicos em dentes multirradiculares envolve o seccionamento do núcleo para dividir a porção coronária em diferentes núcleos, podendo tratá-los individualmente com ultrassom. Durante este seccionamento do núcleo pode ocorrer o comprometimento do soalho pulpar devido ao desgaste insatisfatório com o instrumento rotatório.

Por este motivo, Souza et al. (2015) propuseram a confecção de apenas uma fenda sem seccionar o núcleo. No entanto, este procedimento se aproxima do soalho da câmara pulpar e dependendo da inclinação do dente, a fenda pode ser realizada na direção da embocadura do canal, o que pode dificultar a remoção, levando a um protocolo de remoção de um pino fraturado.

Com o propósito de ampliar os conhecimentos, os recursos e técnicas mais eficientes e seguras para remoção dos retentores em dentes multirradiculares, o objetivo deste estudo foi avaliar um novo protocolo de remoção de retentores metálicos fundidos em dentes multirradiculares fixados com cimento fosfato de zinco, onde foi confeccionado um túnel no núcleo e vibração ultrassônica no interior dele.

4.2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 40 molares inferiores humanos com raízes completamente formados sendo três (3) canais, dois (2) mesiais e um (1) distal, com ausência de calcificações e curvaturas no canal distal, doados pelo Biobanco da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Amazonas. Os dentes foram seccionados transversalmente na porção cervical próximo à união cimentoesmalte com disco de carborundum sob refrigeração, o comprimento das raízes ficou padronizado em 13 mm e esta medida foi confirmada com auxílio de um paquímetro digital (Mitutoyo, Miyazaki, Japão).

Com auxílio de godiva em bastão (DFL, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) e um delineador (Bio-Art, São Paulo, SP, Brasil), as raízes foram centradas em uma fôrma de silicone e estas cobertas por resina acrílica. Nas amostras fixadas em morsa realizou-se o tratamento endodôntico com limas reciprocantes Reciproc (VDW GmbH, Munique, Alemanha) acionadas pelo motor VDW.GOLD® RECIPROC® (VDW GmbH, Munique, Alemanha), obtendo um diâmetro apical correspondente a lima R25 nos canais mesiais e R40 no canal distal, no comprimento de trabalho a 12 mm. A cada 3 movimentos de bicada, o canal era irrigado com 2 mL de hipoclorito de sódio a 2,5% e a irrigação final 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 AHPlus®

(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, e o selamento das raízes com cimento restaurador provisório (Coltosol-Vigodent, Rio de Janeiro, RJ, Brasil).

As amostras ficaram armazenadas pelo período de 24 horas na estufa ECB (Odontobrás, Ribeirão Preto, SP, Brasil) à temperatura de 37°C (\pm 2°C) com umidade relativa de 100%. Após esse período 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. Utilizou-se broca Largo n° 03 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça) em 8 mm no canal distal, e broca Largo n° 02 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça) em 4 mm nos canais mesiais.

As amostras foram alocadas aleatoriamente em 4 grupos (n = 10):

- GRUPO I – sem a realização do túnel e sem vibração ultrassônica;
- GRUPO II – sem a realização do túnel e com vibração ultrassônica na porção coronária do retentor;
- GRUPO III – realização do túnel no núcleo e sem vibração ultrassônica;
- GRUPO IV – realização do túnel no núcleo e vibração ultrassônica no interior do túnel.

Confeccionou-se o retentor intrarradicular por meio da moldagem com resina acrílica quimicamente ativada (Duralay, Reliance, Dental Mfg.Co., Illinois, EUA) e pinos pré-fabricados Pin Jet (Angelus, Londrina, PR, Brasil). A escultura da porção coronária seguiu as dimensões 6 mm mesio-distal, 5 mm vestibulo-lingual e 6 mm cérvico-oclusal, utilizando cera para fundição. Estas medidas foram checadas com paquímetro para garantir a padronização. Nas faces proximais da porção coronária, foi colocado um fio de cera azul (Polidental, São Paulo, SP, Brasil) em forma semicircular com 4 mm de raio aproximadamente, para que, após a fundição, os corpos de prova pudessem ser apreendidos na EMIC .

Os espécimes foram enviados ao laboratório de prótese e fundidos em liga de cobre-alumínio (Duracast MS, São Paulo, SP). Os retentores intrarradiculares foram cimentados com cimento de fosfato de zinco (LS, Vivadent, Rio de Janeiro, RJ, Brasil). 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 se obter 6 partes. Com o auxílio de uma espátula n° 24 foi

incorporada a menor parte do pó ao líquido durante 30 segundos, usando-se a maior área possível da placa. Os demais incrementos foram adicionados lentamente, com tempo médio total de espatulação de 2 minutos. As amostras ficaram armazenadas por 48 horas em umidade relativa de 100% à temperatura de $37^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Após 48 horas, com cada amostra fixada na morsa foi realizado nos grupos III e IV um túnel na porção coronária do retentor no sentido vestibulo-lingual com a broca carbide esférica H1S 012 FG (KOMET, São Paulo, Brasil) em alta rotação. O túnel foi realizado no centro da distância cervicoincisal e méso-distal, precisamente a 3 mm da cervical e a 3 mm do sentido proximal, a cada 5 amostras a broca era descartada.

Nos grupos II e IV ocorreu a vibração ultrassônica em movimentos alternados da seguinte forma: grupo II, como não apresenta o túnel, a vibração ultrassônica foi nas faces vestibulo-lingual (30 segundos) e nas faces méso-distal (30 segundos), e no grupo IV a vibração ultrassônica foi no interior do túnel nos sentidos inciso-cervical (30 segundos) e méso-distal (30 segundos), totalizando nos dois grupos 1 minuto de vibração. Utilizou-se o aparelho de ultrassom ENAC, modelo OE-5 (Osada Electric Co.,Ltd., Tokyo, Japão) na potência máxima (+ 30 Hz) e sob refrigeração, a ponta para remoção de núcleo no grupo II foi a ST- 09 e no grupo IV a ponta utilizada foi a ST-020 compatível com o diâmetro do túnel.

O teste de tração foi realizado na Máquina Universal de Ensaio EMIC DL-2000 (EMIC Equipamentos e Sistemas de Ensaio LTDA, São José dos Pinhais, PR, Brasil) em todas as amostras. Uma força de tração crescente foi 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, foram registrados e submetidos à análise estatística utilizando análise de variância e teste Tukey-Kramer ($p < 0,05$).

4.3 RESULTADOS

O modelo matemático do presente estudo é composto por dois fatores de variação. O primeiro é a vibração ultrassônica e o segundo é o túnel realizado no centro da distância cervicoincisal e méso-distal do núcleo. Cada grupo apresenta 10 repetições, totalizando 40 valores numéricos correspondentes à força de tração (Newton) necessária para remoção dos retentores intrarradiculares, que foram obtidos a partir do teste de tração em uma 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

Grupo I - sem ultrassom sem túnel	Grupo II - com ultrassom sem túnel	Grupo III – sem ultrassom com túnel	Grupo IV –com ultrassom com túnel
363,524	269,177	209,231	144,312
334,198	227,555	217,235	287,297
381,386	289,068	258,686	227,863
302,386	225,682	236,615	222,072
324,320	283,086	245,301	207,460
269,756	258,789	280,280	278,577
341,262	370,574	292,338	246,221
306,711	343,156	263,735	216,622
325,172	322,277	162,432	278,986
278,782	241,554	274,218	267,576
x=322,749±34,954	x=283.091±49,127	x=244,007±39,166	x=237,698±43,743

Os dados foram submetidos ao programa BioEstat (Belém, Pará, Brasil) para verificação da normalidade (Tabela II).

Tabela II. Teste de normalidade (Shapiro Wilk).

GRUPO	W	p valor	Passou no teste de normalidade ?
Sem ultrassom sem túnel	0,9775	0,9455	Sim
Com ultrassom sem túnel	0,9380	0,5000	Sim
Com túnel sem ultrassom	0,9412	0,5371	Sim
Com túnel com ultrassom	0,9097	0,3359	Sim

Os dados são provenientes de uma distribuição normal, o que conduziu para um teste paramétrico. O teste paramétrico utilizado foi o da análise da variância (ANOVA dois critérios) por permitir a comparação de múltiplos dados independentes (Tabela III).

Tabela III. Análise de variância (ANOVA 2 critérios).

Fonte de variação	GL	Soma de Quadr.	Quadr. Médios	(F)
Tratamentos	3	46586.9731	15528.991	8.4047
Blocos	9	13858.946	1539.883	0.8334
Erro	27	49886.685	1847.655	

A análise de variância observou diferença estatística significativa ($p < 0,05$) entre os grupos testados. Com o objetivo de esclarecer quais grupos eram diferentes entre si, utilizou-se o teste de Comparação Múltipla de Tukey-Kramer (Tabela IV).

Tabela IV. Teste de Comparação Múltipla de Tukey.

Comparações	Q	P valor
Grupo I x grupo II	2,9176	>0,05
Grupo I x grupo III	5,7929	<0,01
Grupo I x grupo IV	6,2570	<0,01
Grupo II x grupo III	2,8754	>0,05
Grupo II x grupo IV	3,3395	>0,05
Grupo III x grupo IV	0,4641	>0,05

O teste de Tukey mostrou diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre as médias de força de tração necessária para remoção de retentores intrarradiculares nos grupos (Grupo I x Grupo III; Grupo I x Grupo IV). O grupo com a menor média da força de tração (237,6986 N) foi quando se aplicou a vibração ultrassônica no interior do túnel (Grupo IV) e a maior média (322,7497) foi o grupo sem aplicação de ultrassom e sem túnel (Grupo I) (Gráfico 1).

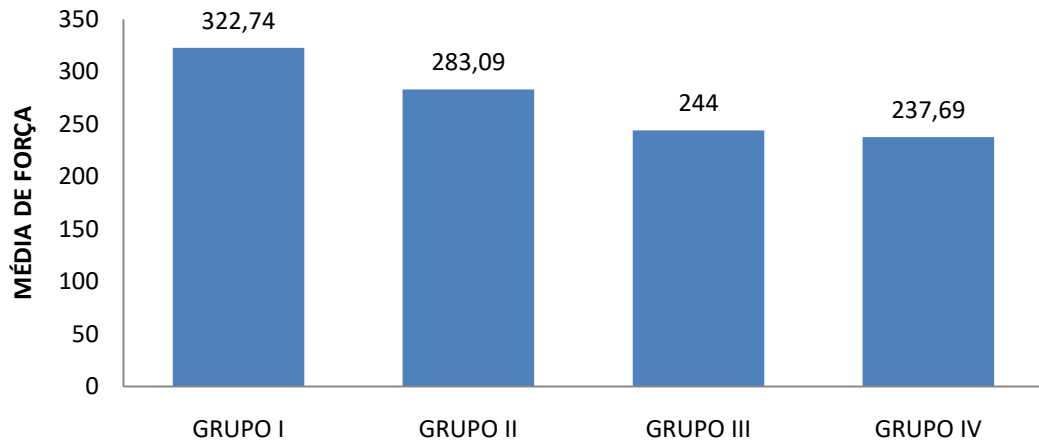


Gráfico 1. Representação gráfica das médias da força de tração (Newton) necessária para remoção dos retentores intrarradiculares.

4.4 DISCUSSÃO

Alguns fatores influenciam na dificuldade de remoção dos retentores, como o comprimento, o diâmetro, a forma e a liga metálica (GARRIDO et al., 2009; DASTIGURDI et al., 2013). Neste estudo essas características foram padronizadas. A liga metálica utilizada foi de cobre-alumínio que é significativamente afetada pela vibração ultrassônica devido ao alto módulo de elasticidade (GOMES et al., 2001; BRAGA et al., 2012; AGUIAR et al., 2014).

Outros fatores que interferem na remoção dos retentores é o tipo de aparelho de ultrassom e o agente cimentante. O aparelho de ultrassom utilizado foi o piezoelétrico que converte energia mecânica em elétrica sem perda de energia e por isso sendo o mais eficiente (GARRIDO et al., 2004; BRITO-JÚNIOR et al., 2009; DASTGURDI et al., 2013). A vibração ultrassônica ocorreu por 1 minuto na potência máxima sob-refrigeração para evitar o aumento de temperatura na superfície radicular. O método de aplicação do ultrassom escolhido foi o de movimentos alternados, pois apresenta maior redução na força de tração de pinos metálicos fundidos (GARRIDO et al., 2009).

O agente cimentante utilizado foi o cimento de fosfato de zinco por ser um material friável, susceptível a vibração ultrassônica, fragmentando o cimento, causando falha coesiva, e também devido a refrigeração afetar a solubilidade deste cimento (ALFREDO et al., 2004; GARRIDO et al., 2004).

Garrido et al. (2009) observaram que a redução da massa (diâmetro e altura) do núcleo permite a dissipação mais efetiva das ondas ultrassônicas. Seguindo este princípio foi realizado um túnel no centro da distância cervicoincisal e mesio-distal na porção coronária do retentor, permitindo a ação da ponta de ultrassom mais próxima da região cervical, concentrando a vibração mais profundamente, facilitando o alcance ao agente cimentante (ALFREDO et al., 2004; GARRIDO et al., 2009).

A seleção da ponta ultrassônica foi a ST 020 por ser alongada e afilada para realizar a vibração ultrassônica no interior do túnel, pois se adaptava ao diâmetro do túnel.

A vibração mecânica do instrumento rotatório (broca) durante a confecção do túnel por si só já diminuiu a força de tração ($x= 244.007$ N). Este grupo III apresentou diferença estatística com o grupo I, mostrando que este procedimento é relevante na remoção dos retentores.

O grupo que apresentou menor média de força de tração para remover os retentores foi o grupo que realizou o túnel e vibração ultrassônica dentro do túnel ($x= 237.698$ N), sendo estatisticamente diferente do grupo I. A ação da vibração ultrassônica dentro do túnel pode ter aumentado o alcance e fragmentação da camada de cimento.

A confecção da fenda sem seccionar o núcleo proposto por Souza et al. (2015) exige cuidado extremo, pois se aproxima do soalho da câmara pulpar e também pode ocorrer uma divisão insatisfatória passando sobre as embocaduras dos canais, levando o profissional a atuar com protocolos de remoção para pinos fraturados intracanaís, uma vez que a inclinação dentária deve ser levada em consideração no momento da confecção da fenda no núcleo. Dessa forma, a confecção do túnel apresenta vantagem de ficar mais distante do soalho da câmara pulpar, minimizando o risco de seccionamento indevido do núcleo e pode ser realizado em diferentes posições, tornando-se um procedimento mais simples, seguro e prático para aqueles que necessitam realizar o protocolo de remoção de retentores metálicos em dentes multirradiculares.

As limitações deste estudo estão relacionadas com pequenas diferenças no tamanho da câmara pulpar das amostras o que pode aumentar a retenção dos retentores intrarradiculares e pode causar possíveis variações no processo de fundição.

Os resultados obtidos nesta pesquisa confirmam que a vibração ultrassônica no interior do túnel, reduz a força de tração necessária para a remoção dos retentores intrarradiculares fixados com fosfato de zinco, reduzindo o tempo operatório e a fadiga profissional. Mais estudos devem ser conduzidos para avaliar a efetividade deste protocolo na remoção de retentores intrarradiculares fixados com diferentes agentes cimentantes.

4.5 CONCLUSÃO

A confecção de um túnel no centro da distância cervicoincisal e mesio-distal na porção coronária do retentor e vibração ultrassônica de modo alternado no interior do túnel por 1 minuto mostrou-se uma técnica eficiente na redução da força necessária para remoção de retentores metálicos fixados com fosfato de zinco em dentes multirradiculares.

REFERÊNCIAS

- ABBOTT PV. Incidence of root fractures and methods used for post removal. *IntEndod J* 2002;35(1):63-7.
- 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.
- ALFREDO E, GARRIDO ADB, SOUZA-FILHO CB, CORRER-SOBRINHO L, SOUSA-NETO MD. In vitro evaluation of the effect of core diameter for removing radicular posts with ultrasound. *J Oral Rehabil* 2004;31:590-4.
- BERBERT FLCV, ESPIR CG, CRISCI FS, DE ANDRADE MF, CHÁVEZ-ANDRADE GM, LEONARDO RDT, et al. Ultrasound effect in the removal of intraradicular posts cemented with different materials. *The JCDP* 2015;16(6):437-441.
- BERBERT A, FILHO MT, UENO AH, BRAMANTE CM, ISHIKIRIAMA A. The influence of ultrasound removing intraradicular posts. *IntEndod J* 1995;28:54-6.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- BUONCRISTIANI J, SETO BG, CAPUTO AA. Evaluation of ultrasonic and sonic instruments for intraradicular post removal. *J Endod* 1994;20:486-9.
- 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.
- DIETSCHI D, DUC O, KREJCI I, SADAN A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature – part 1. Composition and micro- and macrostructure alterations. *Quintessence International* 2007;38(9):733-743.

DIXON EB, KACZKOWSKI PJ, NICHOLLS JI, HARRINGTON GW. Comparison of two ultrasonic instruments for post removal. J Endod 2002;28:111-5.

FEIZ A, BAREKATAIN B, NASERI R, ZAREZADEH H, ASKARI N, NASIRI S. The influence of ultrasound on removal of prefabricated metal post cemented with different resin cements. Dent Res J (Isfahan) 2013;6:760-3.

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. IntEndod J 2009;42:609-13.

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 Endod2004;30:173-6.

GOMES APM, KUBO CH, SANTOS RAB, SANTOS DR, PADILHA RQ .The influence of ultrasound on the retention of cast posts cemented with different agents. IntEndod J 2001;34:93-99.

JAYASENTHIL A, SOLOMON-SATJISH E, VENKATALAKSHMI-APARNA P, BALAGOPAL S. Fracture resistance of tooth restores with four glass fiber post systems of varying surfasse geometries – An in vitro study. J ClinExp Dent 2016;8(1):44-48.

JOHNSON WT, LEARY JM, BOYER DB. Effect of ultrasonic vibration on post removal in extract human premolar teeth. J Endod 1996;22:487-488.

KIM JJ, ALAPATI S, KNOERNSCHILD KL, JEONG YH, KIM DG, LEE DJ. Micro-computed Tomography tooth volume changes following post removal. J Prosthodontics 2016 [epudaheadofprint].

NASCIMENTO AC. Análise da eficiência da vibração ultrassônica na remoção de retentores intrarradulares fundidos confeccionados com diferentes ligas metálicas. 2016. 36 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

OLIVEIRA MRS, BIFFI JCG, MOTA AS, MANIGLIA CAG. Avaliação da remoção de pinos intrarradulares através da técnica ultrassônica. Rev. Ass. Paul. Cir. Dent 1999;53:372-377.

PECIULIENE V, RIMKUVIENE J,MANELIENE R, PLETKUS R. Factors influencing the removal of posts. Stomatologija2005;7:21-23.

SILVA MR, BIFFI JCG, MOTA AS, FERNANDES NETO AJ, NEVES FD. Evaluation of intracal post removal using ultrasound.Braz Dent J 2004;15(2):119-126.

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 Sci2009;17(3):145-9.

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.

YOSHIDA T, GOMYO S, ITOH T, SHIBATA T, SEKINEI .An experimental study of the removal of cemented dowel-retained cast cores by ultrasonic vibration. J Endod 1997;23:239-41.

<http://www.psych.uni-duesseldorf.de/abteilungen/aap/gpower3>

APÊNDICES



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação de protocolo de remoção de retentores intrarradiculares com ultrassom em dentes multirradiculares cimentados com fosfato de zinco.

Pesquisador: IZABELA ARAUJO AGUIAR GRAÇA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 49116815.0.0000.5020

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.290.721

Apresentação do Projeto:

Este estudo será básico, quantitativo, explicativo e experimental In vitro controlado. E tem como objetivo avaliar se o novo protocolo de remoção que consiste na confecção de um túnel no núcleo coronário e aplicação do ultrassom nessa cavidade irá diminuir a força de tração para remoção. Serão utilizados 50 molares inferiores que serão alocados em 5 grupos de acordo com o protocolo de remoção, estes serão instrumentados com lima recíprocante como prescrito pelo fabricante e obturados com cimento AhPlus utilizando a técnica de termocompactação com subsequente preparo do espaço protético. Os pinos medirão 8 mm no canal distal e 2 mm nos canais mesiais. O retentor intrarradicular será confeccionado em resina acrílica quimicamente ativada pela técnica moldagem direta e a porção coronária utilizará cera de fundição apresentando as seguintes dimensões 6 mm mesio-distal, 5 mm vestibulo-lingual e 6 mm cêntrico-oclusal, medidas estas checadas com paquímetro. Para facilitar a apreensão dos corpos-de-prova será colocado nas faces proximais da porção coronária um fio de cera azul em forma semicircular com 4 mm de raio aproximadamente. Os espécimes serão fundidos em ligas de níquel-cromo e jateados com óxido de alumínio, estes serão checados quanto às características pré-determinadas e posteriormente cimentados com cimento fosfato de zinco. Após 48 horas nos corpos-de-prova do grupo II e V no sentido vestibulo-lingual serão confeccionados um túnel no núcleo coronário com uma broca.

Endereço: Rua Teresina, 4950
 Bairro: Adenópolis CEP: 69.057-070
 UF: AM Município: MANAUS
 Telefone: (02)3305-5130 Fax: (02)3305-5130 E-mail: cep@ufam.edu.br



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE
DO AMAZONAS - FUA (UFAM)



Continuação do Parecer: 1.290.721

Transmetal esférica de 19 mm, e no grupo IV será realizado uma fenda nos 2/3 do núcleo coronário no sentido ocluso-cervical com a broca Transmetal cilíndrica de 19 mm. Nos grupos III, IV e V sofrerão vibração ultrassônica por 1 minuto, sendo que no grupo III essa aplicação será contínua em cada face do núcleo (15 segundos), no grupo IV nas faces vestibular e lingual (15 segundos) e dentro da fenda (30 segundos) e no grupo V no interior do núcleo nos sentidos oclusal, mesial, cervical e distal (15 segundos). Seguido do teste de tração que será realizado na Máquina Universal de Ensaio EMIC DL-2000 em todas as amostras obtendo valores em Newton, que serão registrados e submetidos à análise estatística com o nível de significância de 5 %.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar in vitro o protocolo de remoção de retentores metálicos cimentados com cimento fosfato de zinco em dentes multirradiculares utilizando o ultrassom.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: ADEQUADO

1- A possibilidade de quebra de sigilo da procedência dos dentes. O material coletado ficará sob a guarda da Faculdade de Odontologia da UFAM e será utilizado como dados de pesquisa, resguardando-o sempre o sigilo quanto à sua identidade e dos demais voluntários. 2- O descarte das amostras utilizadas. As amostras 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. 3- O risco de contaminação durante o manuseio das amostras. A contaminação será evitada, pois será utilizado equipamento de proteção individual.

Benefícios: ADEQUADO

Com o aprimoramento da técnica de remoção de retentores intrarradiculares em dentes multirradiculares beneficiar-se-á 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: ADEQUADO

Serão utilizados 50 molares inferiores doados pelo Biobanco da Universidade Federal do Amazonas. A abertura coronária será realizada com broca esférica diamantada 1014 e tronco-

Endereço: Rua Teresina, 4950
Bairro: Adolphopolis CEP: 69.057-070
UF: AM Município: MANAUS
Telefone: (02)3305-5130 Fax: (02)3305-5130 E-mail: cep@ufam.edu.br



Continuação do Parecer: 1.290.721

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 forma 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 n3 no canal distal e n2 nos canais mesiais. No canal distal a parte ativa da broca marcará 8 mm e nos mesiais 2 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 intrarradicular será confeccionado através da moldagem do pino e escultura do núcleo. As amostras serão alocadas aleatoriamente em 5 grupos (n = 10), grupo I: controle sem a realização do túnel; grupo II: controle com a prévia realização de um túnel no sentido vestibulo-lingual na 1/2 do núcleo; grupo III: aplicação ultrassônica sem a realização de um túnel no núcleo; grupo IV: aplicação ultrassônica com prévia realização de uma fenda no sentido ocluso-cervical em 2/3 do núcleo; grupo V: aplicação ultrassônica com prévia realização de um túnel no sentido vestibulo-lingual na 1/2 do núcleo.

A escultura da porção coronária será com cera para fundição e seguirá dimensões pré-definidas. Os corpos-de-prova serão apreendidos na Máquina Universal de Ensaio durante os testes de tração e para isso nas faces proximais da porção coronária será colocado um fio de cera azul em formato semicircular com 4 mm de raio aproximadamente.

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, será realizado no núcleo dos grupos II e V, no sentido vestibulo-lingual na 1/2, um túnel com uma broca Transmetal esférica de 19 mm número 12 FG, e no grupo IV no sentido ocluso-cervical em 2/3 da altura do núcleo será realizado uma fenda com uma broca Transmetal cilíndrica de 19 mm número 12 FG. Nos grupos III, IV e V, haverá aplicação ultrassônica utilizando

Endereço: Rua Telesina, 4950
 Bairro: Adlandópolis CEP: 69.057-070
 UF: AM Município: MANAUS
 Telefone: (02)3305-5150 Fax: (02)3305-5130 E-mail: cep@ufam.edu.br



Continuação do Pensar: 1.290.721

o aparelho de ultrassom ENAC, na potência máxima e com refrigeração, por meio da ponta para remoção de núcleo ST-09. O protocolo de vibração ultrassônica será de 1 minuto nos três grupos (III, IV e V), no grupo III a aplicação será contínua em cada face do núcleo (15 segundos), no grupo IV nas faces vestibular e lingual (15 segundos) e dentro da fenda (30 segundos) e no grupo V dentro do túnel nos sentidos oclusal, mesial, cervical e distal (15 segundos).

O teste de tração será realizado na Máquina Universal de Ensaio EMIC 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 molares inferiores permanentes extraídos, com duas (2) raízes completamente formadas, três (3) canais, sendo dois (2) mesiais e um (1) distal.

Critério de Exclusão: ADEQUADO

Não serão incluídos neste estudo dentes molares inferiores humanos permanentes extraídos com completa destruição coronária e com calcificações e curvaturas no canal distal.

Amostra: 50

Cronograma: ADEQUADO

Orçamento: ADEQUADO

currículo equipe de pesquisa: ANEXADO

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

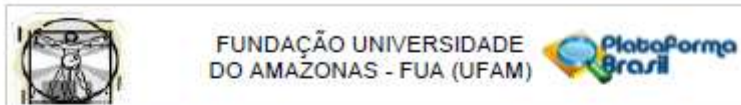
Folha de rosto: ADEQUADO

TCLE: solicita dispensa

Termo de anuência: ADEQUADO

Recomendações:

Endereço: Rua Teresina, 4050		CEP: 69.057-070
Bairro: Adlandópolis		
UF: AM	Município: MANAUS	
Telefone: (92)3305-5130	Fax: (92)3305-5130	E-mail: cep@ufam.edu.br



Continuação do Parecer: 1.280.721

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

- 1- Declaração do Biobanco e parecer de reconhecimento do Biobanco pelo CONEP: ADEQUADO;
- 2- Critérios de inclusão e exclusão: ADEQUADOS;
- 3- Cronograma: ADEQUADO

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_554539.pdf	25/09/2015 12:19:39		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.docx	25/09/2015 12:17:44	IZABELA ARAUJO AGUIAR GRAÇA	Aceito
Outros	PARECER.pdf	24/09/2015 14:57:36	IZABELA ARAUJO AGUIAR GRAÇA	Aceito
Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / Biobanco	DOCUMENTO.pdf	24/09/2015 14:57:03	IZABELA ARAUJO AGUIAR GRAÇA	Aceito
Folha de Rosto	AUTORIZAÇÃO.pdf	22/07/2015 15:00:19		Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MANAUS, 21 de Outubro de 2015

Assinado por:
Eliana Maria Peralta da Fonseca
(Coordenador)

Endereço: Rua Teresina, 4950
Bairro: Adolphópolis CEP: 69.057-070
UF: AM Município: MANAUS
Telefone: (92)3305-5130 Fax: (92)3305-5130 E-mail: cep@ufam.edu.br

