

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS- GRADUACAO EM ODONTOLOGIA**

**ESTUDO IN VITRO DA QUANTIDADE DO USO DE PONTAS DE
ULTRASSOM NA EFICIÊNCIA DA REMOÇÃO DE RETENTORES
METÁLICOS**

Andréia di Paula Lira Bomfim Paluch

Manaus- AM
2020

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS- GRADUACAO EM ODONTOLOGIA**

**ESTUDO IN VITRO DA QUANTIDADE DO USO DE PONTAS DE
ULTRASSOM NA EFICIÊNCIA DA REMOÇÃO DE RETENTORES
METÁLICOS**

Andréia di Paula Lira Bomfim Paluch

Dissertação apresentada ao programa de Pós-
graduação em odontologia da Universidade
Federal do Amazonas como requisito para
título de mestre em odontologia.

Orientadora: Profa. Dra. Ângela Delfina Bittencourt Garrido

Manaus- AM
2020

Ficha Catalográfica

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

P184p	<p>Paluch, Andréia di Paula Lira Bomfim Estudo in vitro da quantidade do uso de pontas de ultrassom na eficiência da remoção de retentores metálicos / Andréia di Paula Lira Bomfim Paluch . 2020 54 f.: il. color; 31 cm.</p> <p>Orientadora: Profa. Dra. Ângela Delfina Bittencourt Garrido Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Universidade Federal do Amazonas.</p> <p>1. Retentores intraradiculares. 2. Ultrassom. 3. Resistência a tração. 4. Pontas de ultrassom. I. Garrido, Profa. Dra. Ângela Delfina Bittencourt. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título</p>
-------	--

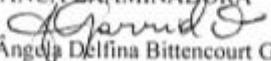
ANDRÉIA DI PAULA LIRA BOMFIM PALUCH

ESTUDO *IN VITRO* DA QUANTIDADE DO USO DE PONTAS DE
ULTRASSOM NA EFICIÊNCIA DA REMOÇÃO DE RETENTORES
METÁLICOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Odontologia da Universidade Federal do Amazonas, como
requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em
Odontologia, área de concentração Ciências Odontológicas.

Aprovado em 28 de fevereiro de 2020.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Ângela Dellina Bittencourt Garrido
Orientador
Universidade Federal do Amazonas – UFAM


Prof. Dr. Leonardo de Moura Martins
Membro Titular
Universidade Federal do Amazonas – UFAM


Prof.ª Dr.ª Fabiana Mendonça da Silva Chui
Membro Titular
Universidade do Estado do Amazonas – UEA

ANDREIA DI PAULA LIRA BOMFIM PALUCH

**ESTUDO IN VITRO DA QUANTIDADE DO USO DE PONTAS DE
ULTRASSOM NA EFICIÊNCIA DA REMOÇÃO DE RETENTORES
METÁLICOS**

Dissertação aprovada como requisito para título de mestre em odontologia, do Programa de pós-graduação em Odontologia da Universidade Federal do Amazonas.

Manaus, 28 de FEVEREIRO de 2020

Banca Examinadora

Presidente: Ângela Delfina Bittencourt Garrido
Universidade Federal do Amazonas

Membro: Leandro de Moura Martins
Universidade Federal do Amazonas

Membro: Fabíola Mendonça da Silva Chui
Universidade do Estado do Amazonas

DEDICATÓRIA

À Deus pois sem ele eu não estaria mais aqui, Dele eu dependo e Tudo é para Ele.

*Ao meu querido esposo **Israel Paluch Mendonça** por me amar e me apoiar nos momentos mais difíceis.*

*Aos meus pais, **Plácido Araújo do Santos Bomfim e Léia de Almeida Lira Bomfim**, pelo incentivo e amor constante.*

*Ao meu filho lindo **Henrique Bomfim Paluch** que mesmo sem saber ler me move todos os dias a continuar.*

*À **Rafaela** que além de me doar medula óssea ainda conseguiu diversos artigos pra mim.*

AGRADECIMENTOS

À **Deus** por Tudo que tenho e que sou, pelo seu amor infinito, pela graça a mim concedida, por guiar meus passos a cada momento e me capacitar a cada dia.

Aos meus pais, **Plácido Araújo dos santos Bomfim e Leia de almeida lira Bomfim**, por me guiar e mostrar que eu consigo basta querer.

Ao meu esposo, **Israel Paluch Mendonça** e meu filho **Henrique Bomfim Paluch**, pelo apoio, incentivo, compreensão, paciência e por acreditar em meus sonhos e ajudar-me a alcançá-los sempre com muito amor.

As minhas irmãs, **Rafaela e Jéssica Bomfim**, preciso agradecer senão elas me batem rs.

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

Ao professor **Dr. Emílio Carlos Sponchiado Júnior** por me orientar em diversas fases do curso.

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 **Vanessa Alves Bezerra** por toda ajuda e força durante a execução do projeto.

À **Faculdade de Odontologia da UFAM** e todos os servidores, pelo apoio institucional.

Ao **Programa de Pós-Graduação em Odontologia**, representado pela Profa. Dra. **Maria Augusta Bessa Rebelo**, pelo apoio institucional e suporte para a realização dos nossos projetos de pesquisa.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES** pelo apoio ao programa de Odontologia da UFAM e concessão da bolsa de estudo.

RESUMO

O presente estudo avaliou *in vitro* a influência da quantidade de uso das pontas do ultrassom na eficiência da remoção de retentores metálicos. Cinquenta caninos superiores tratados endodonticamente receberam retentores metálicos fundidos cimentados com cimento fosfato de zinco. Os espécimes foram aleatoriamente randomizados em 5 grupos (n=10), de acordo com o protocolo de remoção a que foram submetidos: G I(controle) – Vibração ultrassônica utilizando ponta Remo C NOVA; G II- Vibração ultrassônica utilizando ponta Remo C usada 3 vezes ; G III- Vibração ultrassônica utilizando ponta Remo C usada 5 vezes; G IV- Vibração ultrassônica utilizando ponta Remo C usada 7 vezes; G V- Vibração ultrassônica utilizando ponta Remo C usada 9 vezes. O protocolo de vibração foi de 15 segundos em cada face (vestibular, palatina, mesial e distal) totalizando 1 minuto, sendo o aparelho de ultrassom JeTsonic Duo, escolhido para ser utilizado sob refrigeração. Todos os corpos-de-prova foram submetidos ao teste de tração na Máquina Universal de Ensaios a uma velocidade de tração de 1 mm/min até o completo desalojamento do retentor das paredes radiculares. A força de tração máxima necessária para a remoção do retentor intrarradicular foi registrada em Newtons. Os valores registrados foram submetidos à análise estatística através do programa Bioestat 5.0 e realizados testes de normalidade e testes paramétricos e não-paramétricos com nível de significância em 5%. Foram encontrados valores normais (Shapiro Wilk) e aplicado teste de variância ANOVA sendo encontrada diferença estatística (p.0051) $P < 0,05$. Foi realizado teste de TUKEY e verificado que os grupos 1 e 2 apresentaram as menores médias de força de tração (1-103N; 2- 104N) quando se utilizou ponta Nova e usada 3x e a maior média 190N quando a ponta foi usada 9X(grupo 5). Foi encontrada diferença estatística entre os grupos 1 e 5 ($p < 0,05$) e grupos 2 e 5 ($p < 0,05$), não sendo encontrado diferença nos outros grupos testados. O estudo ressalta a importância da renovação das pontas de ultrassom para otimizar a eficiência ultrassônica. Sendo uma ponta nova utilizada no máximo até 7 vezes.

Palavras-chaves: retentores intrarradiculares, ultrassom, resistência a tração, pontas de ultrassom.

ABSTRACT

The present study evaluated in vitro the influence of the amount of use of ultrasound tips on the efficiency of removal of metallic retainers. Fifty endodontically treated upper canines received fused metal retainers cemented with zinc phosphate cement. The specimens were randomly randomized into 5 groups (n = 10), according to the removal protocol to which they were submitted: G I (control) - Ultrasonic vibration using Remo C NOVA tip; G II- Ultrasonic vibration using Remo C tip used 3 times; G III- Ultrasonic vibration using Remo C tip used 5 times; G IV- Ultrasonic vibration using Remo C tip used 7 times; G V- Ultrasonic vibration using Remo C tip used 9 times. The vibration protocol was 15 seconds on each face (buccal, palatal, mesial and distal) totaling 1 minute, being the ultrasound Jetsonic Duo, chosen for use under refrigeration. All specimens were subjected to tensile testing on the Universal Testing Machine at a tensile speed of 1 mm / min until complete removal of the root wall retainer. The maximum tensile force required for intrarradicular retainer removal was recorded in Newtons. The recorded values were submitted to statistical analysis using the Bioestat 5.0 program and normality tests and parametric and non-parametric tests were performed with a 5% significance level. Normal values were found (Shapiro Wilk) and ANOVA variance test was applied, with statistical difference (p.0051) $P < 0.05$. TUKEY test was performed and it was verified that groups 1 and 2 had the lowest means of traction force (1-103N; 2- 104N) when using Nova tip and used 3x and the highest average 190N when used 9X tip (group 5). A statistical difference was found between groups 1 and 5 ($p < 0.05$) and groups 2 and 5 ($p < 0.05$), with no difference found in the other groups tested. The study highlights the importance of renewing the ultrasound tips to optimize ultrasonic efficiency. A new tip is used up to 7 times maximum.

Keywords: intrarradicular retainers, ultrasound, tensile strength ultrasound tips.

LISTA DE SÍMBOLOS, ABREVIATURAS E SIGLAS

<i>Emic</i>	Equipamentos e Sistemas de Ensaios Ltda
Tcr	Tratamento do canal radicular
Pa	Periodontite Apical
Edta	Ácido etilenodiamino tetra-acético

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: (A) Exame macroscópico do dente; (B) Exame radiográfico _____	30
Figura 2: Corte com disco de carborundum em 13 mm _____	31
Figura 3: Confirmação do comprimento da raiz com o paquímetro digital _____	31
Figura 4: Sucos perpendiculares _____	31
Figura 5: Espécimes incluídos em forma de silicone _____	32
Figura 6: Aspecto final dos blocos inseridos em resina acrílica _____	32
Figura 7: Preparo com broca largo _____	34
Figura 8: Comprimento da broca largo #6 conferido com paquímetro digital. _____	34
Figura 9: Pinos e núcleos moldados _____	35
Figura 11: Distribuição do cimento na placa de vidro _____	36
Figura 12: Pinos fundidos e aleatorizados _____	37
Figura 13: Ponta Remo C nova _____	38
Figura 14: Esquema de desgaste da ponta após o uso _____	38
Figura 15: Máquina Universal de Ensaios- EMIC _____	39

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1: Aleatorização do Grupos	37
Tabela 2. Valores em Newton da força de tração necessária para a remoção dos retentores intrarradiculares	40
Tabela 3. Teste de SHAPIRO WILK	40
Tabela 4. Análise de variância ANOVA	41
Tabela 5. Teste de Tukey.....	41
Gráfico 1- Teste Anova- diferença entre as médias.....	42

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	14
REVISÃO DE LITERATURA.....	17
OBJETIVO	28
1. MATERIAIS E MÉTODOS.....	29
1.1 Hipótese Nula	29
1.2 Desenho do estudo.....	29
1.3 Desfecho primário	29
1.4 Critérios de inclusão.....	29
1.5 Critérios de exclusão	29
1.6 Cálculo e seleção da amostra.....	29
1.7 Confeção dos corpos- de- prova.....	30
1.8 Preparo biomecânico.....	33
1.9 Aleatorização do Grupos.....	37
1.10 Protocolos de vibração	37
1.11 Teste de tração	39
Resultados	40
Discussão.....	43
Conclusão.....	45
Referências.....	46
ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	49
ANEXO B – DECLARAÇÃO BIOBANCO	53
ANEXO C – DECLARAÇÃO DISPENSA TCLE.....	54

INTRODUÇÃO

Dentre os principais indicadores do sucesso do tratamento endodôntico estão a ausência de dor, espaço do canal radicular bem preenchido através da correta desinfecção, instrumentação e preenchimento, sem evidências de inflamação radicular, dentes permanentemente restaurados e em funcionamento aliados a um correto diagnóstico e planejamento de acordo com as características de cada órgão dentário. Em casos de falhas em qualquer dessas etapas a fim de manter o elemento dental na cavidade oral pode ser necessária uma nova desinfecção dos sistemas de canais radiculares por meio de reintervenção endodôntica. (GOLDBERG et al., 2009; GILLEN et al., 2011; ESTRELA et al., 2014).

Quando a reintervenção se faz necessária, a remoção de restaurações, coroas e retentores existentes deve ocorrer e acaba virando uma barreira para o profissional que precisa realizá-las utilizando técnicas eficazes que não tragam prejuízo ao elemento dental que precisa ser remodelado. (RUDDLE et al., 2004). RIIS et al., 2018 verificou que as fraturas verticais das raízes são a principal razão para a extração dentária, em reintervenções não cirúrgicas, quando esta inclui a remoção de um pino.

Os núcleos metálicos fundidos, durante muito tempo, foram o método restaurador de eleição para dentes tratados endodonticamente com grande perda de estrutura coronária, com nenhuma parede intacta ou apenas 1mm que necessitam de coroas totais, demonstrando altas taxas de sucesso. Dentre as suas vantagens estão o fato de serem versáteis, resistentes e possuírem boa adaptação e dentre as desvantagens a questão estética, custo elevado, várias sessões, dependência de laboratório, módulo de elasticidade elevado, ou seja, maior rigidez, corrosão do metal e conseqüentemente maior número de fraturas. (MAZARO et al., 2006; LOURO et al., 2008; FARIA et al., 2011).

Apesar dos avanços do uso de pinos de fibra de vidro devido as propriedades estéticas e mecânicas os pinos metálicos fundidos personalizados são amplamente utilizados por dentistas (N = 85, 49%) em diversos países de acordo com os estudos de SAMBROOK R, BURRO M, (2018).

Vários fatores influenciam no sucesso da remoção de pinos como: a formação, a experiência do profissional, a utilização das melhores técnicas e tecnologias, conhecimento da anatomia dos dentes e suas variações. A remoção dos retentores exige conhecimento, cautela,

recurso e técnica para que não haja risco de fratura, perfuração ou desgaste radicular e consequente perda da estrutura dentária. (FARIA et al., 2011; RUDDLE et al., 2004).

Existem inúmeras técnicas desenvolvidas para facilitar a remoção de retentores intrarradiculares, que envolvem mecanismos de tração (fórceps especiais, kit Masseram, pinças hemostáticas), técnicas de desgaste (brocas e trépanos), vibração ultrassônica e a associação das duas técnicas (SOUZA et al., 2015; GARRIDO et al., 2004).

A utilização do ultrassom comprovadamente é a técnica mais segura e eficaz que reduz o tempo de operação e minimiza os riscos para a raiz e periodonto. Diversos estudos foram realizados a fim de otimizar e aprimorar os protocolos de remoção. (BRAGA et al., 2005; QUEIROZ et al., 2007; GARRIDO et al., 2009; BRITO-JR et al., 2009; DASTGURDI et al., 2013).

O dispositivo piezoelétrico utilizado sob refrigeração constante realizando movimentos alternados em todas as faces (v, l/p, d, m) garante uma remoção com menor tempo e mais qualidade e funciona por meio da fragmentação da camada de cimento que o une à estrutura dentária. (GARRIDO et al., 2004, SOUZA et al., 2015; GRAÇA et al., 2017).

A eficácia do uso do ultrassom na remoção de retentores utiliza-se da frequência e amplitude da vibração constante e em máxima potência, local, ângulo perpendicular ao longo eixo do pino, tempo e tipo de cimento. Além disso o módulo de elasticidade da liga metálica utilizada, assim como comprimento e diâmetro do núcleo visto que a redução do diâmetro e altura do núcleo aumenta a eficiência do uso do ultrassom. (BRAGA et al., 2005 ; DOMINICI et al., 2005; QUEIROZ et al., 2007; LOURO et al., 2008; GARRIDO et al., 2009; BRITO-JR et al., 2009; DASTGURDI et al., 2013; KAROVA et al., 2013).

O desenho da ponta ultrassônica tem grande importância na remoção dos retentores intrarradiculares sendo o formato cilíndrico alongado com extremidade plana e menor angulação mais eficiente (AGUIAR et al., 2014; SILVA et al., 2014; DIXON et al., 2002).

À medida que o inserto ultrassônico é utilizado sua ponta sofre desgastes, que comprometem a execução clínica, reduzindo a frequência da vibração ultrassônica e consequentemente aumentam o tempo necessário para a sua remoção (LEA et al., 2003; LEA et al., 2006).

Retentores metálicos ainda são muito utilizados por razões mecânicas e financeiras em diversos países e quando necessitam ser removidos, tal ato deve ser sem fratura ou

enfraquecimento radicular e danos ao periodonto a fim de que os dentes sejam mantidos por mais tempo na cavidade oral. Ao utilizar-se o ultrassom, o alto custo de suas pontas pode se tornar uma barreira na prática clínica e dessa forma devemos avaliar a quantidade de vezes que uma ponta de ultrassom pode ser usada na remoção destes retentores a fim de que a sua função não seja comprometida.

REVISÃO DE LITERATURA

Características de Sucesso em endodontia

Estrela et al. (2014) através de revisão da literatura verificaram que as características de sucesso do TCR, ou seja, ausência de dor, regressão da PA, selamento dos espaços coronal e radicular e recuperação da função dentária, devem ser reavaliadas ao longo do tempo a vida de um dente tratado endodonticamente e dependem da precisão do diagnóstico e planejamento, excelência dos procedimentos de desinfecção, instrumentação e preenchimento (estratégias antimicrobianas, modelagem do canal radicular e selamento coronário e apical) e, finalmente, o tratamento de reabilitação. A interpretação de dor constante ou intermitente e /ou desconforto associado a periodontite apical (PA) em dentes tratados endodonticamente pode ser sugestiva de falha endodôntica. Sendo a sobrevivência de um dente tratado endodonticamente implica compreender os resultados biológicos e mecânicos como eventos multifatoriais ao longo da vida do indivíduo.

Riss et al. (2018) em um ensaio clínico randomizado a longo prazo avaliaram a sobrevivência dentária após retratamento endodôntico cirúrgico e não-cirúrgico e verificaram que 76% dos incisivos e caninos que foram retratados endodonticamente sobreviveram por um período de aproximadamente 10 anos não havendo diferença significativa entre os dentes tratados cirurgicamente ou não-cirurgicamente ou com presença de um pino intrarradicular. As fraturas verticais das raízes foram a principal razão para a extração dentária, principalmente no grupo não-cirúrgico, quando o retratamento incluiu a remoção de um pino.

Dentes tratados endodonticamente com restaurações coronais satisfatórias tem melhores prognósticos e longevidade. (Goldberg et.al., 2009). Reforçando o princípio biológico fundamental da prevenção do ingresso de bactérias através dos esforços do endodontista e do dentista restaurador em fornecer a mais alta qualidade de cuidado na tentativa de salvar esses dentes (Gillen et al., 2011).

Ruddle et al. (2004) verificaram que as falhas endodônticas podem ser atribuíveis a inadequações na modelagem, limpeza e obturação, eventos iatrogênicos, ou reinfecção dos sistemas de canais radiculares quando o selamento coronal é perdido após a conclusão do

tratamento do canal radicular e devem ser avaliadas para que uma decisão possa ser feita entre o retratamento não cirúrgico, a cirurgia ou extração.

Critérios para escolha de pinos metálicos

Mazaro et al. (2006) através de revisão de literatura e discussão de vários fatores que influenciam na seleção do pino e do núcleo concluíram que algumas recomendações clínicas orientariam o clínico na seleção do sistema pino/núcleo de maneira mais adequada para cada caso: 1) conservar o máximo de estrutura dental possível durante o preparo do conduto radicular; 2) pino e núcleo fundido personalizado são recomendados para canais radiculares não-circulares e quando se tem moderada a severa perda de estrutura dentária coronal; 3) pinos pré-fabricados paralelo, passivo, serrilhado e com auto escape são recomendados para canais circulares pequenos; 4) pinos com fator antirrotacional devem ser utilizados em canais circulares; 5) adequado selamento apical deve ser mantido sem comprometer o comprimento do pino; 6) mais de um pino deve ser usado para dente curto multirradicular; 7) pinos paralelos passivos são preconizados pela adequada retenção, mas, quando a espessura de dentina apical é mínima, um pino com design paralelo-cônico deve ser indicado; 8) a capacidade retentiva da cabeça do pino facilita a retenção do material para o núcleo; 9) o pino deve assegurar compatibilidade do material, capacidade adesiva, adequada rigidez e compatibilidade estética com a restauração definitiva; 10) deve ser considerada reversibilidade, em casos de falha; 11) o sistema deve ser de fácil uso e custo viável.

Faria et al. (2011) verificaram que os dentes tratados endodonticamente são mais frágeis devido à perda de integridade estrutural associada ao acesso do preparo ou cárie. Devido à fragilidade desses elementos, o planejamento será associado ao dente restante estrutura e exigências funcionais, uma vez que a carga recebida depende na posição do dente no arco, oclusão e reabilitação planejamento. Pinos de fibra foram indicados em situações que há perda de estrutura radicular porque seu módulo de elasticidade está próximo da dentina, mas alguma estrutura remanescente coronal é necessária para reter o núcleo usando sistemas adesivos. Diferente desses pinos, os pinos metálicos têm sido utilizados quando falta maior quantidade de estrutura coronal e a demanda funcional é maior, como suporte de dente de prótese parcial removível ou fixa. A escolha de um pino radicular deve seguir alguns

princípios como preservação da estrutura do dente, retenção e resistência, recuperabilidade, efeito ponteira e modo de falha.

Sambrook R, Burro M. (2018) realizaram um estudo com dentistas protesistas australianos através de questionários de 17 perguntas avaliando acerca de uso de pinos. A maioria dos entrevistados indicou que o objetivo de um pino era manter um núcleo (N = 94, 99%). A decisão de colocar um pino é afetada pela quantidade de estrutura dentária remanescente (N = 91, 96%) e a restauração definitiva (N = 68, 72%). O comprimento ideal dos pinos não é nem curto nem longo, com a resposta mais frequente (N = 52, 34%). Os requisitos para manutenção do selamento apical foram definidos como 4 a 5 mm de gutapercha para 77% dos entrevistados. O tipo de pino preferido foi o pino metálico fundido personalizado (N = 85, 49%). O agente cimentante mais popular foi o resinoso (N = 84, 39%).

Louro et al. (2008) através de um relato de caso clínico utilizando núcleo metálico fundido na reconstrução de dentes tratados endodonticamente verificaram que clinicamente, a decisão de utilizar um sistema de pino ou núcleo metálico fundido para recuperação funcional e estética do dente submetido ao tratamento endodôntico geralmente é baseada na quantidade de estrutura dental remanescente. No entanto é necessário levar em consideração outras variáveis, como a posição que o dente ocupa no arco dentário, o tipo de oclusão do paciente, a forma anatômica do canal radicular, além do tipo de prótese que irá receber. E a escolha do fosfato de zinco como agente cimentante deve-se ao fato de ser um material possuir resistência coesiva, ser radiopaco, apresentar boa resistência à compressão, adequado tempo de trabalho, além de excelentes características manipulativas e baixo custo. Porém apresenta solubilidade aos fluidos orais. Sendo a adaptação do núcleo metálico fundido ao conduto e da coroa metalocerâmica ao núcleo a mais perfeita possível, de forma que a linha de cimentação seja diminuída e essa desvantagem diminuída.

Protocolos de vibração

Garrido et al. (2004) realizaram um estudo *in vitro* avaliando a influência do uso do ultrassom, com e sem arrefecimento de água, na remoção de pinos cimentados com fosfato de zinco ou cimento resinoso. As amostras foram divididas aleatoriamente em seis grupos: Grupo 1 (controle) - pinos fixados com cimento de fosfato de zinco, sem ultrassom; Grupo 2-

pinos fixados com cimento de fosfato de zinco, com ultrassom e sem arrefecimento de água; Grupo 3- pinos fixados com cimento de fosfato de zinco, com arrefecimento de água; Grupo 4 (controle) - pinos fixados com cimento resinoso Panavia F, sem ultrassom; Grupo 5- pinos fixados com cimento resinoso Panavia F, com ultrassom e sem arrefecimento de água; e Grupo 6- pinos fixados com cimento resinoso Panavia F, com ultrassom e com arrefecimento de água. A vibração foi aplicada utilizando o ultrassom ENAC e a ponta ST-09, em potência máxima, nas superfícies vestibular, lingual e proximais do núcleo, sendo 1 minuto em cada uma delas, totalizando 4 minutos. Os resultados obtidos demonstraram que o uso do ultrassom sem arrefecimento de água reduziu em 71% a força de tração necessária para remoção de pinos cimentados com cimento resinoso Panavia F, enquanto para os cimentados com Fosfato de Zinco foi encontrada uma redução de força de 75% quando aplicado o ultrassom com o arrefecimento de água. Concluindo que o arrefecimento de água interfere na força de tração necessária para a remoção do pino dependendo do tipo de cimento utilizado.

Karova et al. (2013) Compararam o tempo necessário para a remoção ultrassônica de diferentes pinos pré-fabricados de aço inoxidável e fibra de vidro, cimentados com cimento resinoso e vibrados com ultrassom piezoelétrico, sem resfriamento por jato de água, até sua remoção final. O tempo para o deslocamento definitivo foi medido com um cronômetro. A análise estatística mostrou diferença significativa ($p = 0,001$) entre os valores médios de tempo para remoção dos pinos testado entre os pinos passivos de aço inoxidável e parafusados ($p = 0,003$) e pinos passivos de aço inoxidável e fibra de vidro ($p = 0,004$) e insignificantes para pinos parafusados de aço inoxidável e fibras ($p = 0,684$). O menor tempo para a remoção de pinos pré-fabricados intrarradiculares foi para parafusos parafusados, seguidos pelos de fibra e aço inoxidável passivo.

Souza et al. (2015) avaliaram in vitro um novo protocolo de remoção de retentores intrarradiculares metálicos cimentados com fosfato de zinco em dentes multirradiculares através de vibração ultrassônica. Foram subdividido em quatro grupos, sendo G1- grupo controle sem slot e sem aplicação de ultrassom, G2- controle com slot e sem aplicação de ultrassom, G3- aplicação de ultrassom, sem uso de slot e G4- aplicação de ultrassom e uso de slot. Os retentores foram cimentados com cimento fosfato de zinco e novamente armazenados sob as mesmas condições por 48 horas. Sendo então realizados os slots com broca transmetal, cerca de dois terços do núcleo nos grupos 2 e 4. E vibração ultrassônica aplicada por 1

minuto, 15s em cada face do G3 e por 15s nas faces proximais e 30s no slot no G4. Os resultados obtidos demonstraram que houve diferença estatisticamente significativa entres os grupos, sendo os menores valores de força obtidos pelo grupo G4, enquanto os maiores pelo grupo G1. Portanto, concluiu-se que a criação de um slot e a aplicação de vibração ultrassônica em todas as paredes e dentro do slot foi capaz de reduzir a força necessária para remoção de pinos metálicos intrarradiculares cimentados com fosfato de zinco em dentes multirradiculares.

Graça et al. (2017) avaliaram protocolos de remoção de retentores metálicos em dentes multirradiculares utilizando ultrassom. A amostra foi randomizada e aleatoriamente dividida em 4 grupos, de acordo com o protocolo de remoção a ser utilizado: G I – sem a confecção de túnel e sem vibração ultrassônica; G II – sem a confecção de túnel e com vibração ultrassônica na porção coronária do retentor; G III – confecção de túnel no núcleo e sem vibração ultrassônica; G IV – confecção de túnel no núcleo e vibração ultrassônica no interior do túnel. O modo de vibração ultrassônica utilizado nos grupos II e IV foi com movimentos alternados da seguinte maneira: grupo II 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 na potência máxima (+ 30 Hz) e sob refrigeração constante, as pontas utilizadas no grupo II foi a ST- 09 e no grupo IV foi a ST-020. Concluíram que a confecção de um túnel no centro da porção coronária do retentor e a vibração ultrassônica de modo alternado no interior do túnel por 1 minuto foi uma técnica eficiente na redução da força necessária para remoção de retentores metálicos fixados com fosfato de zinco em dentes multirradiculares.

Utilização de dois aparelhos de ultrassom

Braga et al. (2005) Avaliaram em um estudo *in vitro* a eficácia do ultrassom na remoção de pinos metálicos fundidos utilizando vibração ultrassônica por vários períodos usando um ou dois aparelhos de ultrassom. Após fundidos em liga de cobre-alumínio, com comprimento de 8mm e 5mm de núcleo, os retentores foram cimentados com cimento resinoso Panavia F® e divididos aleatoriamente em 5 grupos: Grupo I - vibração ultrassônica

com um aparelho de ultrassom por 30 s em cada face do núcleo (bucal, mesial, lingual, distal); Grupo II - vibração ultrassônica com um aparelho de ultrassom por 60 s em cada face; Grupo III - vibração ultrassônica com dois aparelhos, durante 30 s em duas superfícies opostas, ao mesmo tempo (lingual e bucal durante 30 s, e distal e mesial durante mais 30 s); Grupo IV – o mesmo protocolo do grupo III, mas durante 60 s; e grupo V - sem vibração ultrassônica (controle). O dispositivo utilizado para gerar a vibração foi o aparelho de ultrassom Enac OE-05 e a ponta ST-09, perpendicularmente ao longo eixo do pino metálico. Os resultados obtidos demonstraram resultados significativamente diferentes entre si comparando o uso de dois aparelhos de ultrassom por 30 s e por 60 s, entretanto não houve diferença estatisticamente significativa comparando o uso de um ou dois aparelhos avaliando o tempo de 60 s. Concluíram que o uso de ultrassom é eficaz para a remoção de pinos intrarradiculares reduzindo a força de tração necessária para a remoção, assim como o aumento no tempo da vibração ultrassônica e a utilização simultânea de dois aparelhos de ultrassom, sendo essa mais eficiente do que a utilização de um único aparelho.

Temperatura da superfície radicular

Dominici et al. (2005) mediram a temperatura da superfície radicular e do pino durante a aplicação da vibração ultrassônica em pinos cimentados para simular a remoção. Dez incisivos superiores extraídos foram preparados e um pino de aço inoxidável foi cimentado em cada espaço. A vibração ultrassônica foi aplicada no pino e as temperaturas foram registradas. Os dados foram analisados com ANOVA utilizando as variáveis independentes de (a) tempo de ultrassom aplicação (15, 30, 45 e 60 s) e b) localização. Foi observado maior aumento de temperatura no pino em relação a superfície radicular e concluiu-se que a aplicação ultrassônica no pino por mais de 15s gera alta temperatura na superfície radicular.

Conformação dos núcleos

Queiroz et al. (2007) analisaram a influência dos formatos dos núcleos na força de tração necessária para completa remoção de retentores intrarradiculares metálicos utilizando ultrassom. A amostra foi aleatorizada e dividida em dois grupos: G1- o pino intrarradicular não apresentaria núcleo com formato anatômico, pino e núcleo teriam mesmo diâmetro; G2- o núcleo teria formato anatômico, núcleo teria maior diâmetro que o pino. Definidos os grupos,

realizou-se a modelagem dos retentores com resina Duralay®, que foram fundidos em liga Prata-Paládio, posteriormente cimentados com cimento Fosfato de Zinco. Após 72h os grupos foram submetidos a aplicação do ultrassom por 6 minutos, alternadamente nas faces incisais e laterais do núcleo, sendo após isso submetidos ao teste de tração na EMIC a uma velocidade de tração de 0,5mm/min até o completo desalojamento. Para a segunda parte do estudo, os pinos foram limpos com jatos de óxido de alumínio e cimentados novamente para novo teste de tração, nas mesmas condições, exceto a aplicação de ultrassom. De acordo com os resultados obtidos o uso do ultrassom associado a formatação dos núcleos dos retentores diminui significativamente a força necessária para a completa remoção de retentores intrarradiculares.

Garrido et al. (2009) avaliaram, através de estudo *in vitro*, vários protocolos de aplicação de ultrassom durante a remoção de pinos metálicos intrarradiculares fixados com cimento Fosfato de Zinco. Os espécimes foram aleatoriamente divididos em 3 grupos: Grupo 1 - núcleo com 5 mm de diâmetro e de altura e pino com diâmetro de 1,3 mm; Grupo 2 - núcleo com o mesmo diâmetro do pino 1,3 mm e 5 mm de altura; e Grupo 3 - núcleo com o mesmo diâmetro do pino 1,3 mm e 3 mm de altura. Os moldes dos retentores foram fundidos em liga Níquel-Cromo e jateados com óxido de alumínio. Os retentores foram então cimentados com Fosfato de Zinco e cada grupo foi dividido em dois subgrupos de acordo com a aplicação da vibração ultrassônica: subgrupo A - aplicação de vibração ultrassônica no centro de cada face do núcleo, utilizando vibração pontual, durante 5 s em cada face (bucal, lingual, mesial, distal e incisal), somando 25 s; subgrupo B - vibração ultrassônica com aplicação intermitente da ponta ultrassônica, durante 10 s nas faces bucal e lingual alternadamente, 10 s nas faces mesial e distal alternadamente e 5 s na face incisal, somando 25 s. Foi utilizado o dispositivo ENAC e uma ponta ST-09, em potência máxima de 30kHz e sob refrigeração constante. Posteriormente, prosseguiram com o teste de tração na Máquina de Ensaio Universal com velocidade crescente de 1 mm/min até o completo desalojamento do pino da raiz. Concluíram que o uso de procedimentos previamente a aplicação da vibração ultrassônica, como a redução do diâmetro e altura do núcleo, assim como o modo de aplicação alternada da vibração ultrassônica, aumentaram a eficácia na remoção de retentores fundidos cimentados com cimento fosfato de zinco.

Influência de agentes cimentantes

Soares et al. (2009) avaliaram a influência dos agentes diferentes tipos de cimento no tempo de vibração ultrassônica necessária para remoção de retentores metálicos intrarradiculares. Os espécimes foram aleatoriamente divididos em 3 grupos, de acordo com o tipo de cimento utilizado: G1- cimento fosfato de zinco; G2- cimento de ionômero de vidro; G3- cimento resinoso autopolimerizável. Cada pino foi cimentado seguindo as recomendações dos fabricantes para cada tipo de cimento. Passadas 24 horas da cimentação, os espécimes foram submetidos a vibração ultrassônica, utilizando o dispositivo Enac e ponta ST 09, em potência máxima e sob irrigação constante, com movimentos alternados nas faces bucal, mesial, lingual, distal e incisal, até o completo desalojamento do pino do interior do canal. E pôde-se concluir que o tipo de agente cimentante pode influenciar diretamente no tempo de vibração ultrassônica necessário para a remover pinos metálicos fundidos, sendo os cimentos resinosos os que demandam maior tempo.

Brito-Jr et al. (2009) executaram um estudo *in vitro* comparando o tempo necessário para remoção de retentores intrarradiculares cimentados com cimentos fosfato de zinco e ionômero de vidro, utilizando dois aparelhos de ultrassom brasileiros. Foram utilizados 72 pré-molares humanos extraídos e após preparo, a amostra foi selecionada aleatoriamente em 2 grupos: G1- cimentados com cimento Fosfato de Zinco e G2- cimentados com cimento de Ionômero de Vidro, cada um seguiu o protocolo de cimentação indicado pelo fabricante. Finalizada a cimentação dos retentores os grupos foram subdivididos em 3 subgrupos de acordo com o aparelho de ultrassom a ser utilizado: A (controle) - ENAC; B-Profi II Ceramic; C- Jet Sonic Satelec. Todos os aparelhos foram utilizados em máxima potência e sob refrigeração constante, tendo como protocolo a aplicação da vibração ultrassônica alternadamente nas faces vestibular, mesial, lingual, distal e incisal, mantendo a vibração até o completo desalojamento dos retentores do interior do canal, o tempo requerido para tal era marcado através de cronômetro digital. Concluindo que os aparelhos de ultrassom brasileiros obtiveram a mesma performance que o aparelho padrão ouro internacional na remoção de retentores intrarradiculares metálicos, ainda que com variabilidade no tempo total observado, visto que, os agentes cimentantes podem exercer grande influência no tempo necessário para essa remoção.

Dastgurdi et al. (2013) estudaram a influência do comprimento dos retentores e do tipo de cimento utilizado para a cimentação no tempo necessário para o completo desalojamento dos retentores metálicos pré-fabricados utilizando a vibração ultrassônica. Foram usados 81 caninos e pré-molares uniradiculares. Foram divididos aleatoriamente em 3 grupos de acordo com a profundidade do preparo para espaço protético: G1- 5mm; G2- 7mm; e G3- 9mm; cada um deles subdivididos em 3 outros grupos, de acordo com a cimento a ser utilizado na cimentação do pino: A- Fosfato de Zinco; B- Ionômero de vidro; C- Panavia F 2.0®. Após a divisão, os espaços protéticos foram realizados com auxílio da broca do kit Parapost®, seguindo as especificações de cada grupo. Finalizados os preparos, os pinos metálicos pré-fabricados de titânio foram cimentados, cada grupo com seu cimento específico, seguindo as recomendações do fabricante. Todos os espécimes foram submetidos a vibração ultrassônica, utilizando ultrassom NSK Vários 750®, em potência máxima, sob refrigeração constante até o completo desalojamento do pino, o tempo requerido foi registrado com auxílio de cronômetro digital. De acordo com o estudo o tempo necessário para remover um pino aumentou quando o comprimento do pino aumentou de 5 para 7 mm; no entanto, as diferenças no tempo de remoção entre comprimentos de 7 e 9 mm não foram significativas, sendo a vibração ultrassônica mais na remoção de retentores cimentados com cimento fosfato de Zinco e Ionômero de vidro, entretanto não se mostrou como o melhor método para remoção daqueles cimentados com Panavia F 2.0®.

Designs de pontas de ultrassom

Dixon et al. (2002) avaliaram a performance de dois diferentes aparelhos de ultrassom comumente utilizados para remoção de retentores intrarradiculares, usando as pontas especificamente desenhadas para remoção de retentores. Para isso, utilizaram-se de 24 caninos extraídos. A amostra foi aleatorizada e dividida em três grupos, de acordo com o aparelho de ultrassom a ser utilizado: G I (controle) - sem vibração, G II- Spartan®, G III- Enac®. Os espécimes do grupo II e III tiveram o protocolo de vibração aplicado seguindo a ordem: 1- vibração ao longo eixo do pino no topo do pino, 2- circunferencialmente ao longo da linha de cimentação exposta, 3- circunferencialmente com a borda interna da ponta paralelo ao pino, 4- circunferencialmente com a parte interna da ponta perpendicular ao pino. A cada dois minutos de intervalo a vibração ultrassônica era parada e o protocolo reiniciado,

até o completo desalojamento do pino do interior do canal. O tempo necessário para o completo desalojamento foi registrado. Finalizada esta etapa, os espécimes do grupo controle, foram fixados na Máquina de Ensaio Universal para tração dos pinos a uma velocidade crescente de 0,05mm/min até o desalojamento dos pinos. De acordo com os resultados pode-se afirmar que ambos os instrumentos foram efetivos, contudo, o Enac® associado a ponta de vibração ST-09 foi claramente mais eficiente dentro das condições desse estudo.

Silva et al. (2014) realizaram um estudo *in vitro* objetivando desenhar, desenvolver e testar várias pontas ultrassônicas com angulações variadas e analisar sua influência no tempo necessário para remoção de retentores metálicos intrarradiculares. Após ajustados os retentores foram cimentados nos padrões com cimento fosfato de zinco e decorridas 48h passaram por processo de randomização, sendo divididos em 3 grupos de acordo com a angulação da ponta a ser utilizada: G1- ponta com angulação de 30°; G2- ponta com angulação de 45° e G3- ponta reta (sem angulações). O protocolo de vibração foi aplicado com uso do aparelho Jet Sonic® em potência máxima e sob refrigeração constante, posicionando alternadamente a ponta do ultrassom nas faces vestibular, mesial, lingual, distal e incisal, durante 5 segundos em cada face até o completo desalojamento do retentor que foi registrado com cronômetro digital. Os resultados sugeriram que a angulação da ponta ultrassônica possui direta influência no tempo necessário para remoção de retentores intrarradiculares metálicos com uso do ultrassom, quanto menor a angulação, pontas retas exigiam um tempo de vibração ultrassônico mais curto maior foi a eficiência e que a técnica de remoção com ultrassom foi eficaz para todos os espécimes cimentados com cimento Fosfato de Zinco.

Aguiar et al. (2014) avaliaram através de estudo *in vitro* o efeito de diferentes designs de pontas ultrassônicas na remoção de pinos intrarradiculares. Utilizaram 40 caninos inferiores uniradiculares. Os espécimes foram aleatoriamente divididos em quatro grupos: G1(controle) – sem aplicação de vibração ultrassônica; G2 – vibração ultrassônica com uma ponta cilíndrica e ponta ativa arredondada; G3 – vibração ultrassônica com ponta achatada convexa e ponta ativa linear; G4 – vibração ultrassônica com ponta ativa cônica semicircular. A vibração ultrassônica foi aplicada utilizando o aparelho de ultrassom Sonic Jet Plus Four® em potência máxima de vibração, sob refrigeração constante, posicionando as pontas nas

laterais das faces vestibular, lingual e proximais do pino, durante 15 segundos em cada face, totalizando 1 minuto de vibração. Posteriormente, os espécimes foram submetidos ao Ensaio de Tração na Máquina Universal de Testes, a uma velocidade de tração de 1mm/min. De acordo com os resultados concluíram que o uso da ponta de ultrassom de formato cilíndrico com ponta ativa arredondada foi mais efetivo na redução da força de tração necessária para remoção dos retentores intrarradiculares.

Lea et al. (2003) avaliaram, usando um vibrômetro a laser de varredura (SLV), o desempenho de 4 diferentes ultrassons (2 Piezoelétricos e 2 magnostriativos) e pontas ultrassônicas disponíveis no mercado, medindo as características oscilatórias de várias pontas através de vibrometria a laser de varredura que é um método não invasivo de medir a velocidade, amplitude de deslocamento e frequência de oscilação de objetos em vibração. Verificando que a amplitude do deslocamento da ponta pode variar drasticamente entre não apenas o tipo de gerador e o design da ponta, mas também entre as pontas do mesmo tipo usadas com o mesmo gerador. Sendo os procedimentos clínicos influenciados por essa variabilidade. O aumento da configuração de energia do gerador de ultrassom nem sempre corresponde a um aumento na amplitude do deslocamento da ponta do ultrassom

Lea et al. (2006) avaliaram o desgaste de pontas de ultrassom após o uso repetido, utilizando um gerador ultrassônico Cavitron SPS (Dentsply) e três modelos de pontas (FSI-100, FSI-1000 e FSI-SLI-10S). A amplitude do deslocamento da vibração da ponta foi avaliada sem carga e, em seguida, entrando em contato com as superfícies dos dentes com cargas de 0,5 e 1,0N. As pontas foram então cortadas em 1 mm e depois 2 mm e as digitalizações foram repetidas. Verificou-se que uma redução no comprimento da ponta (através do desgaste) pode afetar significativamente a magnitude da amplitude do deslocamento da ponta. Essa redução na amplitude do deslocamento da vibração da ponta do inserto ultrassônico pode produzir uma diferença clinicamente perceptível no desempenho da ponta. Muitas vezes levando a um aumento da configuração de potencia do aparelho de ultrassom na tentativa de melhorar a eficiência da ponta.

OBJETIVO:

Avaliar *in vitro* a influência da quantidade do uso das pontas de ultrassom na força de tração necessária para remoção de retentores metálicos intrarradiculares fixados com cimento fosfato de zinco em dentes uniradiculares por meio da aplicação de vibração ultrassônica.

1. MATERIAIS E MÉTODOS.

1.1 Hipótese Nula

A hipótese será nula, que a força de tração necessária para a remoção dos retentores intrarradiculares utilizando pontas novas e usadas não será diferente entre os diferentes grupos do estudo.

1.2 Desenho do estudo

Estudo quantitativo experimental, laboratorial in vitro controlado contendo 5 grupos (1 controle e 4 intervenções) utilizando máquina universal de tração na EMIC DL-2000 para aferir o desfecho (EMIC Equipamentos e Sistemas de Ensaio LTDA, São José dos Pinhais, PR, Brasil) disponível na UFAM onde foi realizada a pesquisa.

1.3 Desfecho primário

Força de tração necessária para remoção de retentores intrarradiculares.

1.4 Critérios de inclusão

Foram utilizados dentes humanos caninos superiores permanentes extraídos com raiz completamente formada e comprimento radicular maior que 13mm doados pelo Biobanco da UFAM. Para verificar a presença de anormalidades anatômicas os dentes foram examinados macroscopicamente e radiograficamente.

1.5 Critérios de exclusão

Não foram incluídos neste estudo dentes multirradiculares, com calcificações, curvaturas no canal e com diâmetro do canal maior que o da broca largo # 6

1.6 Cálculo e seleção da amostra

O número da amostra foi calculado através de um programa disponível gratuitamente

Online *Sealed Envelope* <http://www.sealedenvelope.com/>- Exmouth House, London , UK), Sendo requerido 10 amostras para cada grupo, com poder estatístico de 80%, e valor de α de 5%, para se detectar uma redução de 40% da força de tração entre os grupos. O número da amostra total foi de 50 dentes caninos superiores.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas com o código **CAAE**: 01572318.5.0000.5020

Foram utilizados 50 dentes caninos humanos doados pelo Biobanco da UFAM esses foram conservados em solução de água destilada a - 3°C. Para verificar a presença de anormalidades anatômicas, os dentes passaram por exame macroscópico e radiográfico (figura 1 a e b), e somente foram utilizados os dentes com a raiz completamente formada e com ausência de calcificações e curvaturas no canal.

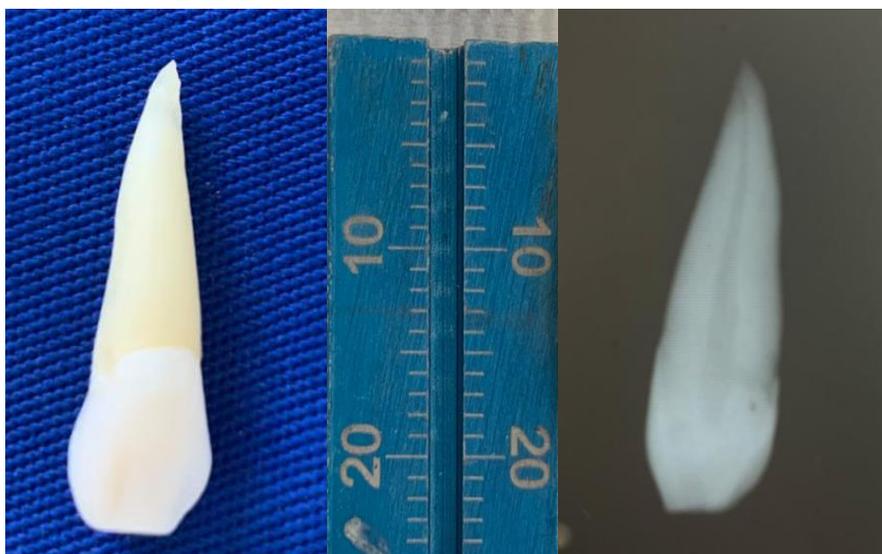


Figura 1: (A) Exame macroscópico do dente; (B) Exame radiográfico

1.7 Confeção dos corpos- de- prova

Os dentes foram seccionados transversalmente na porção cervical próximo à união cimento-esmalte com disco de carborundum sob refrigeração (figura.2) e houve padronização do comprimento das raízes em 13 mm e essa medida foi confirmada com auxílio de um paquímetro digital (Mitutoyo, Japão) (figura.3).

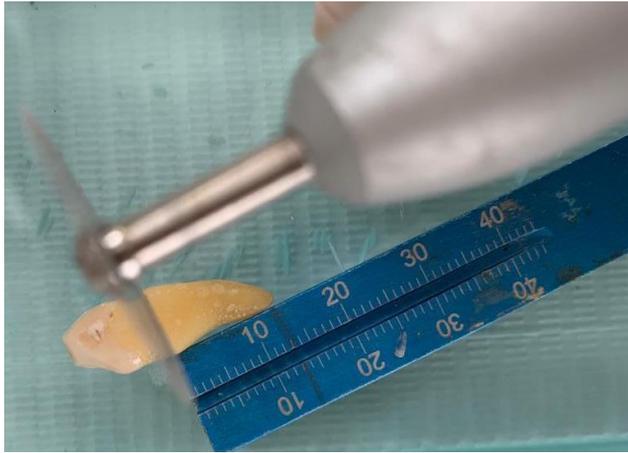


Figura 2: Corte com disco de carborundum em 13 mm



Figura 3: Confirmação do comprimento da raiz com o paquímetro digital

Sulcos perpendiculares no longo eixo das raízes foram confeccionados nas superfícies vestibular e lingual, com disco de carborundum (SSWhite Company, Filadélfia, EUA), com o intuito de proporcionar retenção quando incluído em resina acrílica, evitando deslocamento das raízes durante o teste de tração. De maneira a evitar que a resina acrílica penetrasse no canal radicular, foi inserido cera na região externa apical de cada raiz. (figura.4)



Figura 4: Sucos perpendiculares

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).(fig. 5)

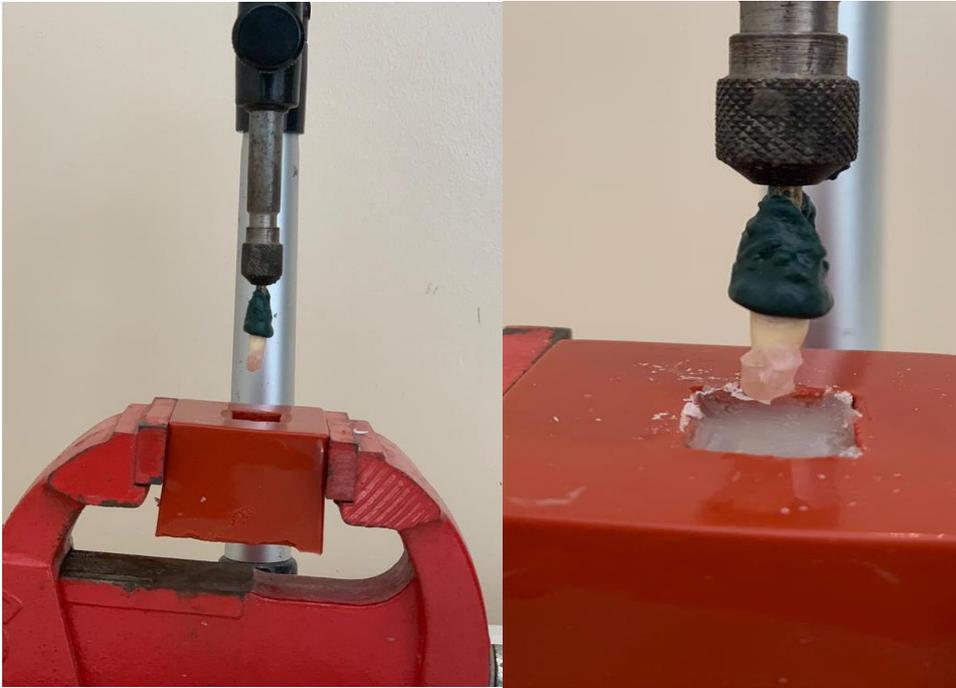


Figura 5: Espécimes incluídos em forma de silicone

A resina foi utilizada na fase arenosa (líquida), em etapas para evitar a formação de bolhas e o superaquecimento durante a polimerização. (fig.6)



Figura 6: Aspecto final dos blocos inseridos em resina acrílica

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.

1.8 Preparo biomecânico

O preparo biomecânico do sistema de canais radiculares foi realizado utilizando lima tipo k n° 10 (Dentsply Maillefer) no cateterismo no comprimento de 12 mm (1mm aquém do comprimento da raiz) e lima reciprocante Reciproc (VDW GmbH, Munique, Alemanha) acionadas pelo motor VDW.GOLD® RECIPROC® (VDW GmbH, Munique, Alemanha), com diâmetro correspondente à lima R50. A cada 3 movimentos de bicada, o canal foi irrigado com 2 ml de hipoclorito de sódio a 2,5% e a irrigação final feita com EDTA a 17% durante 5 minutos seguida de hipoclorito a 2,5%. Cânulas metálicas e cones de papel absorvente (Dentsply-Herpo, Petrópolis, RJ, Brasil), 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 utilizando compactadores de Mac Spadden. Em seguida, foi feito o corte do excesso extra radicular dos cones de guta-percha utilizando condensador de Paiva (Duflex, SSWhite, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) aquecido e condensação vertical, realizando o selamento das raízes 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 (Odontobrás, Ribeirão Preto, SP, Brasil) à temperatura de 37°C ($\pm 2^\circ\text{C}$) com umidade relativa de 100%.

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 paralelos ao longo eixo da raiz. Sendo que a cada dez amostras a broca de Largo foi descartada. (fig.7).

Para o preparo do conduto, o coltosol foi removido com broca esférica 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 n° 6 (Dentsply- Maillefer, Ballaigues, Suíça) que foi introduzida na profundidade de 8 mm. (Figura.8)

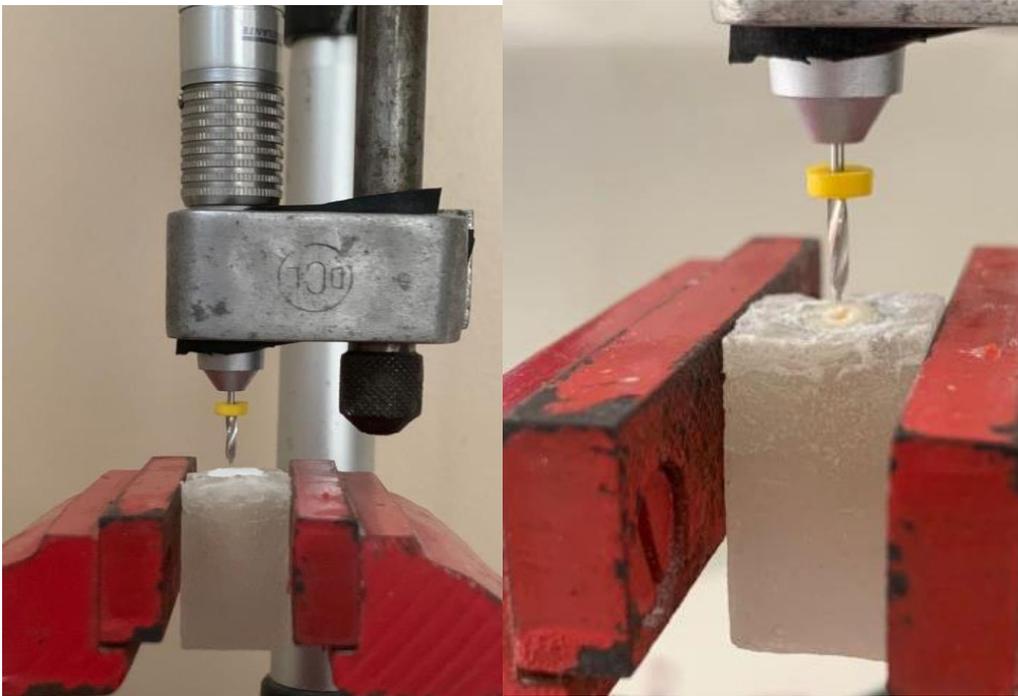


Figura 7: Preparo com broca largo



Figura 8: Comprimento da broca largo #6 conferido com paquímetro digital.

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).

Foram confeccionados a escultura da porção coronária com altura do núcleo de 3 mm e o núcleo e pino com o mesmo diâmetro (1,3 mm). Medidas essas checadas com paquímetro para garantir a padronização. (figura. 9)



Figura 9. Pinos e núcleos moldados

Nas faces proximais da porção coronária foi colocado um fio de cera amarelo (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 verde foram colocados no anel para facilitar a identificação da face vestibular do retentor. (Figura. 10)



Figura 10. Fio de cera amarela para apreensão no EMIC

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. Depois desta etapa, foi realizada a prova dos retentores para observar se estavam adequadas as medidas pré-estabelecidas e fidelidade das fundições, repetiu-se a técnica nos espécimes que não estavam adequados.

Foram colocadas 3 gotas de líquido e 1 medida pequena de pó sobre uma placa de vidro grossa na proporção 1,4g:0,5ml pesados em balança digital (Maquira S.A, Maringá-PR). 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 a cada 10s, 15 e 30s até chegar ao tempo médio total de espatulação de um minuto e meio conforme recomendação do fabricante. (Figura. 11)



Figura 11: Distribuição do cimento na placa de vidro

O cimento foi inserido previamente no espaço protético com auxílio da broca lentulo (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça), seguido da inserção dos pinos também envoltos com o cimento, realizando movimentos de vaivém para auxiliar o escoamento e seu completo assentamento, tendo os excessos removidos com sonda exploradora.

De maneira a minimizar eventuais falhas, durante o processo de cimentação, procedeu-se sequencialmente a cimentação de um espécime de cada grupo.

Até a próxima etapa as amostras ficaram armazenadas por 2 dias em umidade relativa de 100% à temperatura de 37°C.

1.9 Aleatorização do Grupos

Após 2 dias, as amostras foram divididas em 5 grupos (n= 10), selecionados de forma aleatória por emparelhamento conforme tabela (Tabela.1) a seguir por único operador calibrado de acordo com o protocolo de remoção dos pinos (Figura. 12):

PONTAS	NOVA	USADA 3X	USADA 5X	USADA 7X	USADA 9X
	<i>GRUPO 1</i>	<i>GRUPO 2</i>	<i>GRUPO 3</i>	<i>GRUPO 4</i>	<i>GRUPO 5</i>
A	7	26	43	45	18
B	9	14	32	16	50
C	47	33	24	48	42
D	38	4	36	11	31
E	2	27	28	39	13
F	20	22	15	12	35
G	21	37	19	8	17
H	30	34	41	49	25
I	46	5	6	40	23
J	44	10	1	29	3

Tabela 1: Aleatorização do Grupos



Figura 12: Pinos fundidos e aleatorizados

1.10 Protocolos de vibração

Foram utilizadas 10 pontas Remo C Novas (grupo controle) e após o uso reutilizadas 3 vezes, 5 vezes, 7 vezes e 9 vezes conforme descrito a seguir:

Grupo I (controle) - aplicação de ultrassom com ponta Remo C nova

Grupo II – aplicação de ultrassom com a ponta Remo C usada pela 3ª vez

Grupo III – aplicação de ultrassom com a ponta Remo C usada pela 5ª vez

Grupo IV – aplicação de ultrassom com a ponta Remo C usada pela 7ª vez

Grupo V- aplicação de ultrassom com a ponta Remo C usada pela 9ª vez

O protocolo de vibração alternada foi de 15 segundos em cada face (vestibular, palatina, mesial, distal,) totalizando 1 minuto, sendo o aparelho de ultrassom Jetsonic modelo (Saevo, Ribeirão preto- SP) escolhido para ser utilizado sob refrigeração em potência máxima de 30 kHz, associado a ponta Remo C gnatus (Figura.13).



Figura 13: Ponta Remo C nova

Foi utilizado um modelo fundido com a mesma liga níquel cromo para simulação de vibração das pontas para 2ª, 6ª e 8ª vez sendo realizada a fotografia com microscópio digital Dino lite (modelo Am- 313T Plus) acoplado ao computador de todas as fases para verificar o desgaste. Conforme fotos a seguir (Figura. 14):



Figura 14: Esquema de desgaste da ponta após o uso

1.11 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) empregando a célula de carga 500N (Figura.15). 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.

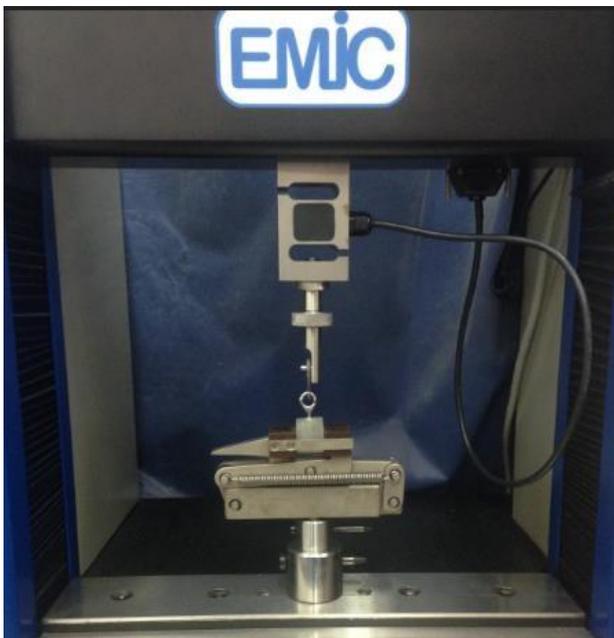


Figura 15: Máquina Universal de Ensaio- EMIC

Resultados

Os resultados das forças máximas de tração, obtidas em newton, foram anotados e submetidos à análise estatística no programa Bioestat 5.0. (Tabela 2)

Tabela 2. Valores em Newton da força de tração necessária para a remoção dos retentores intrarradiculares

	Grupo 1 Ponta NOVA	Grupo 2 Usada 3X	Grupo 3 Usada 5X	Grupo 4 Usada 7X	Grupo 5 Usada 9X
	111.6151	90.634	119.483	118.529	188.56
	163.2843	133.9926	179.2585	140.3619	93.5632
	67.4050	85.0141	132.6302	98.2635	161.7176
	24.4552	38.7945	268.7686	226.1934	174.5242
	45.0956	176.7722	100.9543	142.4395	188.7954
	100.4434	100.6137	232.5286	60.5249	91.6218
	117.0307	127.2487	104.9393	72.5141	235.015
	61.5807	84.1286	94.551	105.5183	307.6994
	102.9979	118.1546	279.2251	130.3822	217.9168
	236.3434	90.1572	100.9202	113.282	242.8488
Média	103.0251	104.5510	161.3259	120.8009	190.2262
Desvio	61.6415	37.0015	73.2892	45.7265	66.2257

Como as variáveis são consideradas numéricas contínuas foram realizados os testes de Shapiro Wilk que avalia se a amostra tem distribuição normal (análise de aderência e curva de normalidade). Sendo encontrados valores normais (tabela 3).

Tabela 3. Teste de SHAPIRO WILK

Resultados	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Tamanho da amostra =	10	10	10	10	10
Média =	103.0251	104.5510	161.3259	120.8009	190.2262
Desvio padrão:	61.6415	37.0015	73.2892	45.7265	66.2257
W =	0.9253	0.9547	0.8193	0.9030	0.9550
p =	0.4264	0.6969	0.0311	0.2970	0.6994

Distribuição normal

Utilizou-se o teste paramétrico de análise de variância ANOVA que comparou a distribuição de 3 ou mais grupos e serviu para amostras independentes considerando a média dos resultados, levando em conta a variação dentro de cada grupo com nível de significância em 5% sendo ajustado o p-valor (tabela 4).

Tabela 4. Análise de variância ANOVA

Fonte de variação	GL	Soma de Quadr.	Quadr. Médios	(F)
Tratamentos	4	58.9 e+03	14.7 e+03	4.3261
Erro	45	15.3 e+04	34.0 e+02	

(p) = 0.0051

Média (Coluna 1) =	103.0251
Média (Coluna 2) =	104.5510
Média (Coluna 3) =	161.3259
Média (Coluna 4) =	120.8009
Média (Coluna 5) =	190.2262

A análise de variância observou diferença estatística significativa ($p < 0,05$) entre os grupos testados. E para verificar a diferença existente entre os grupos empregou-se o teste de **TUKEY** (teste de comparação múltipla) pois trata-se de amostras de grupos iguais e compara todos os possíveis pares de média (tabela 5).

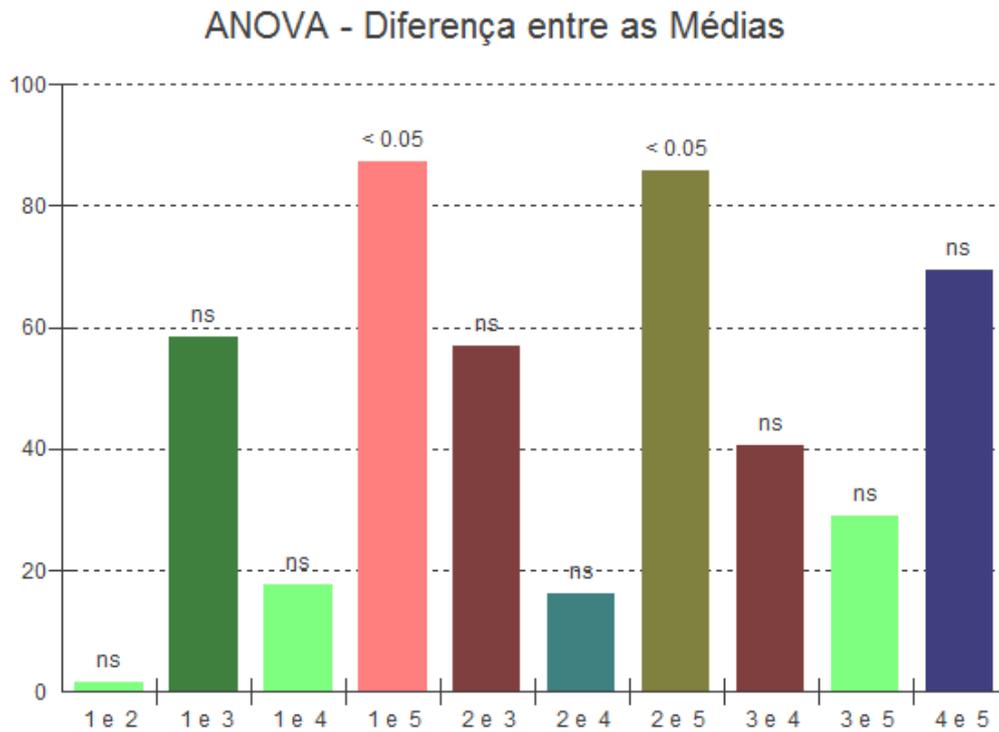
Tabela 5. Teste de Tukey

	Diferença	Q	(p)
Médias (1 a 2) =	1.5259	0.0827	ns
Médias (1 a 3) =	58.3008	3.1602	ns
Médias (1 a 4) =	17.7758	0.9635	ns
Médias (1 a 5) =	87.2011	4.7268	< 0.05
Médias (2 a 3) =	56.7749	3.0775	ns
Médias (2 a 4) =	16.2499	0.8808	ns
Médias (2 a 5) =	85.6752	4.6441	< 0.05
Médias (3 a 4) =	40.5250	2.1967	ns
Médias (3 a 5) =	28.9003	1.5666	ns
Médias (4 a 5) =	69.4253	3.7633	ns

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 V; Grupo II x Grupo V). Os grupos 1 e 2 apresentaram as menores médias

de força de tração (1=103.0251N/ 2=104.5510N) quando se utilizou ponta Nova (Grupo 1) e usada 3x (grupo 2) e a maior média (190.2262) quando se utilizou ponta usada 9x (Grupo V) (Gráfico 1). Não sendo encontrado diferença estatística entre os outros grupos testados.

Gráfico 1- Teste Anova- diferença entre as médias



Discussão

O objetivo desse estudo foi avaliar *in vitro* a influência da quantidade do uso das pontas de ultrassom na força de tração necessária para remoção de retentores metálicos intrarradiculares fixados com cimento fosfato de zinco em dentes unirradiculares por meio da aplicação de vibração ultrassônica. Baseado nos resultados obtidos podemos afirmar que a hipótese nula foi rejeitada uma vez que houve diferença entre os grupos do estudo.

A importância da utilização do ultrassom piezoelétrico na remoção de diferentes tipos de pinos por converter energia mecânica em elétrica sem perda de energia é estabelecida na literatura. (DIXON et al., 2002; GARRIDO et al., 2004; BRITO JUNIOR et al., 2009; GARRIDO et al., 2009; SOARES et al., 2009; DATSGURDI et al., 2013; SILVA et al., 2014; AGUIAR et al., 2014; SOUZA et al., 2015; GRAÇA et al., 2017). Apesar do ultrassom ENAC (Osada Electric Co., Ltda., Tokyo, Japão) ser padrão ouro, diversos estudos já foram realizados utilizando marcas nacionais e encontrando resultados semelhantes (DIXON et al., 2002; BRITO JUNIOR et al., 2009; SILVA et al., 2014; AGUIAR et al., 2014; GARRIDO et al., 2004; GARRIDO et al., 2009; SOUZA et al., 2015; GRAÇA et al., 2017).

O ultrassom Jetsonic BP (Gnatus, Ribeirão preto, SP- Brasil) foi escolhido por ser piezoelétrico e com frequência de 30.000 Hz e ter sido amplamente utilizado (DIXON et al., 2002; BRITO JUNIOR et al., 2009; SILVA et al., 2014; AGUIAR et al., 2014).

O tipo de vibração foi alternada, perpendicular ao longo eixo do pino com refrigeração constante (BRITO JUNIOR et al., 2009; SILVA et al., 2014; GARRIDO et al., 2004; GARRIDO et al., 2009;) sendo escolhido o tempo de 60s sendo 15 em cada face (SOUZA et al., 2015; AGUIAR et al., 2014; GRAÇA et al., 2017). Diferindo-se dos estudos de GARRIDO et al., em 2004 que utilizou tempo de 4 minutos pois sabe-se que a utilização de ponta ultrassônica por períodos maiores que 1 minuto, aumenta a temperatura, dissipando calor entre o pino e o dente causando danos periodontais (DOMINICI et al., 2005).

Pinos podem ser fixados no canal radicular por meio de vários cimentos com diferentes capacidades de retenção. Os cimentos resinosos têm um valor médio de retenção superior ao dos cimentos fosfato de zinco (GARRIDO et al., 2004; SOARES et al., 2009; KAROVA et al., 2013). O cimento de fosfato de zinco é um material friável, com baixa resistência à tração e facilmente fragmentado sob a influência do ultrassom principalmente no início do processo de vibração sendo escolhido nesse estudo justamente por essas

características e por ser o cimento de escolha na maioria das cimentações de pinos metálicos fundidos devido ao seu grande uso e baixo custo. (DIXON et al., 2002; GARRIDO et al., 2004; BRITO JUNIOR et al., 2009; SOARES et al., 2009; DATSGURDI et al., 2013; SILVA et al., 2014; AGUIAR et al., 2014; SOUZA et al., 2015; GRAÇA et al., 2017).

A liga de cobre- alumínio é de escolha na maioria dos estudos que utilizam pinos metálicos fundidos (DIXON et al., 2002; BRITO JUNIOR et al., 2009; SILVA et al., 2014). Embora outras ligas como Prata-Paládio e cromo-cobalto também possam ser utilizadas (BRAGA et al., 2012; AGUIAR et al., 2014). A liga Níquel-cromo é uma liga de alto módulo de elasticidade e mais significativamente afetada pela vibração ultrassônica (QUEIROZ et al., 2007; GARRIDO et al., 2009), motivos esses de ter sido escolhida, observamos porém que por ser uma liga resistente pode estar relacionada ao maior desgaste da ponta nesse estudo.

Em relação ao preparo, os pinos seguiram especificações propostas por Queiroz et. al (2007) onde núcleos com formato anatômico e pinos e núcleos com mesmo diâmetro diminuem a força de tração necessária para remoção. Dados esses complementados por Garrido et al., (2009) que verificaram que núcleo e pino com mesmo diâmetro de 1,3mm e altura de 3mm do núcleo a fim de expor a linha de cimentação aumentam a eficácia da vibração ultrassônica pela diminuição do diâmetro e altura do núcleo. Não há na literatura muitos estudos a respeito do uso de pontas de ultrassom na remoção de pinos metálicos e se seu desgaste influência na força de tração necessária para tal. Lea et al., (2006) 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, sendo a utilização por muitos períodos causador de redução do comprimento da ponta através do desgaste.

Em nosso estudo podemos observar em todas as fotografias redução progressiva de arestas através do desgaste. As médias de forças de tração variaram nos 5 grupos em 135N valores muito aproximados com as médias encontradas no estudo de Aguiar *et al.*, 2014 que encontraram valores médios de forças de 136.97 ± 31.90 N quando utilizaram ponta ultrassônica cilíndrica alongada com extremidade plana, semelhante a ponta Remo C usada em nosso estudo indicando que utilizar essa conformação de ponta é eficaz pois uma força relativamente baixa para remoção do pino é desejada por trazer menos dano ao elemento dental .

Os resultados do Grupo 1 (controle= Nova) e grupo 2 (ponta usada 3x) foram semelhantes (1= 103.0251N/ 2= 104.5510N) sendo as menores forças de tração encontradas no estudo revelando não haver diferença entre grupo controle e ponta usada 3x, sendo ambas consideradas eficazes e indicando que até 3 vezes a ponta praticamente não sofre desgastes sendo isso verificado tanto nas fotos quanto na quantidade de força empregada que é praticamente a mesma nos dois grupos.

Nos grupos 3 (usada 5x= 161.3259N) e 4(usada 7x= 120.8009N) podemos observar aumento da média de força em relação aos grupos 1 e 2. Sendo verificado desgaste também na fotografia indicando que está diretamente associado ao aumento da força de tração.

Apesar do grupo 4(usada 7x) ter apresentado menor força de tração em relação ao grupo 3 (usada 5x) não foi encontrado diferença estatística entre esses dois grupos indicando que apesar do aumento de força desses dois grupos em relação ao 1 e 2 a ponta ainda pode ser reutilizada com segurança pois as médias de força encontradas são consideradas aceitáveis dentro do desvio padrão. A maior média encontrada foi no grupo 5 (Ponta usada 9x=190.2262) onde houve diferença estatística entre os grupos 1 e 2.

Esses dados inferem que uma ponta nova pode ser reutilizada no máximo até 7 vezes pois a partir desse número a estrutura da sua extremidade metálica altera-se em diâmetro, comprimento e forma, tornando-se menor e mais convexa, perdendo assim a sua conformação original de base plana. A diminuição do contato da ponta com o retentor faz com que essa deslize durante a vibração ultrassônica necessitando do aumento de força durante a vibração para que o pino seja removido.

Conclusão

O estudo ressalta a importância da renovação das pontas de ultrassom para otimizar a eficiência ultrassônica. Podendo uma ponta nova ser reutilizada até 7 vezes.

Referências

- AGUIAR, A.C.B.; MEIRELES, D.A.; MARQUES, A.A.F.; SPONCHIADO JÚNIOR, E.C.; GARRIDO, A.D.B.; GARCIA, L.F.R. Effect of ultrasonic tip designs on intrarradicular post removal. **RDE**, v. 39, n.4, p.265-269, 2014.
- BRAGA, N.M.A.; ALFREDO, E.; VANSAN, L.P.; FONSECA, T.S.; FERRAZ, J.A.B.; SOUSA-NETO, M.D. Efficacy of ultrasound in removal of intrarradicular posts using different techniques. **Journal of Oral Science**, v.47, p.117-21, 2005.
- BRITO-JR, M.; SOARES, J.A.; SANTOS, S.M.C.; MOREIRA-JR, G. Comparison of the time required for removal of intrarradicular cast post using two Brazilian ultrasound devices. **Brazilian Oral Research**, v.23, n.1, p.17-22, 2009.
- DASTGURDI, M.E.; KHAHIRI, M.; KHADEMI, A.; JAHROMI, M.Z.; DASTNAEI, P.H. Effect of post length and type of luting agent on the dislodging time of metallic prefabricated post by using ultrasonic vibration. **Journal of Endodontics**, n.39, v.11, p.1423-1426, 2013.
- DIXON, E.B.; KACKZKOWSKI, P.J.; NICHOLLS, J.I.; HARRINGTON, G.W. Comparison of two ultrasonic instruments for post removal. **Journal of Endodontics**, v.28, n.2, p.111-115, 2002.
- Dominici JT, CLARK S, SCHEETZ J, ELEAZER PD. Analysis of heat generation using ultrasonic vibration for post removal. **J Endod**. V.31; p.301-303, 2005.
- ESTRELA, C *et al*. Characterization of Successful root canal treatment. **Brazilian Dental Journal**, Ribeirão Preto, v. 25, n. 1, p. 3-11, jan. /Feb. 2014.
- GARRIDO, A.D.B.; FONSECA, T.S.; ALFREDO, E.; SILVA-SOUSA, Y.T.C.; SOUSA-NETO, M.D. Influence of ultrasound, with and without water spray cooling, on removal of posts cemented with resin or zinc phosphate cements. **Journal of Endodontics**, v. 30, p.173-176, 2004.
- GARRIDO, A.D.B.; OLIVEIRA, A.G.; OSÓRIO, J.E.V.; SILVA-SOUSA, Y.T.C.; SOUSA-NETO, M.D. Evaluation of several protocols for the application of ultrasound during the removal of cast intrarradicular posts cemented with zinc phosphate cement. **Int Endod J** v.42, p.609-13,2009.

GILLEN, B.M *et al.* Impact of Root Canal Filling and Coronal Restoration Quality on Success. **Journal of endodontics** — V. 37, N.7, July ,2011.

GOLDBERG.; I.S.; SLUTZKY, H.; GORFIL, C.; SMIDT, A. Restoration of Endodontically Treated Teeth Review and Treatment Recommendations. **Int j journal.**: 150251, 2009

GRAÇA IAA, SPONCHIADO JUNIOR EC, MARQUES AAF, MARTINS LM, GARRIDO ADB. Assessment of a Cavity to Optimize Ultrasonic Efficiency to Remove Intrarradicular Posts. **J Endod**; V. 43, p.1350-3, 2017.

KAROVA, E; TOPALOVA-PIRINSKA, S. Comparison of the time required for ultrasonic removal of prefabricated intrarradicular posts. **Journal of IMAB.** V. 19, issue 4, 2013.

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

LEA SC; LANDINI, AD. Walmsley. The displacement amplitude of ultrasonic scaler inserts. **J. Clin. Perio**, v.30, p. 505-510, 2003.

LOURO, R.L.; VIERA, I.M.; FIRME, C.T. Uso do núcleo metálico fundido na reconstrução de dentes tratados endodonticamente: relato de caso clínico. **UFES Rev. Odontol.**; V.10(2), p. 69-75, 2008.

MAZARO *et al.* Fatores determinantes na seleção de pinos intrarradiculares. **Revista de odontologia da Unesp.** v. 35(4), p.223-231, 2006.

QUEIROZ, E.C.; MENEZES, M.S.; BIFFI, G.; SOARES, C.J. Influence of the shape core on custom cast dowel and core removal by ultrasonic energy. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.34, p. 463-467, 2007.

RIIS, A; TASCHIERI, S; DEL FABRO, M; KVIST, T. Tooth Survival after Surgical or Nonsurgical Endodontic Retreatment: Long-term Follow-up of a Randomized Clinical Trial. **Journal of Endodontics**, v.44, n.10, p.1480-1486, 2018.

RUDDLE, C.J. Nonsurgical retreatment. **Journal of Endodontics.**v.30(12), p.827-33,2004.

SAMBROOK, R.; BURRO, M. A survey of Australian prosthodontis: the use of posts in endodontically treated teeth. **Australian Dental Journal.** v.63, p. 294-301, 2018.

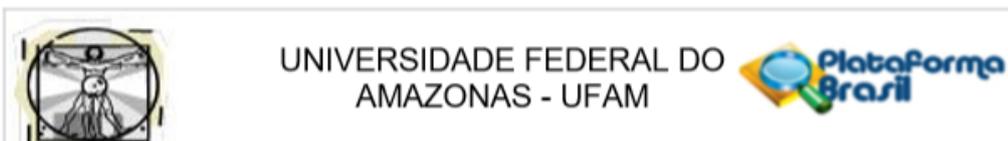
SEALED ENVELOPE LTD. 2012. Power calculator for binary outcome equivalence trial. [Online] Available from: <https://www.sealedenvelope.com/power/binary-equivalence/> [Accessed Fri Jun 01, 2018], 2012.

SILVA, E.G.; XAVIER, A.C.C.; KAMAZAKI, M.B.B.; GOMES, A.P.M.; TORRES, C.R.G.; PAGANI, C. Comparison of different ultrasonic tip angulations on time required for cast post removal. **World Journal of Dentistry**, v.5, n.3, p.147-151, 2014.

SOARES, JÁ.; BRITO-JR, M.; FONSECA, D.M.; MELO, A.F.; SANTOS, S.M.C.; SOTOMAYOR, N.D.C.S.; BRAGA, N.M.A.; FARIA e SILVA, A.L. Influence of luting agents on the time required for cast post removal by ultrasound: an *in vitro* study. **Journal Appl Oral Science**, v.17, n.3, p.145-149, 2009.

SOUZA, N.S.; SPONCHIADO JR, E.C.; MARQUES, A.A.F.; MARTINS, L.M.; GARRIDO, A.D.B. Evaluation of a New Protocol for Removing Metal Retainers from Multirrooted Teeth. **Journal of Endodontics**, v.41, n.3, p.405-408, 2015.

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ESTUDO IN VITRO DA EFICIÊNCIA DE PONTAS DE ULTRASSOM NA REMOÇÃO DE RETENTORES METÁLICOS

Pesquisador: ANDREIA DI PAULA LIRA BOMFIM PALUCH

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 01572318.5.0000.5020

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.987.558

Apresentação do Projeto:

O presente estudo avaliará in vitro a influência do uso das pontas do ultrassom na eficiência da remoção de retentores metálicos. Cinquenta caninos superiores tratados endodonticamente receberão retentores metálicos fundidos cimentados com cimento fosfato de zinco. Os espécimes serão aleatoriamente randomizados em 5 grupos (n=10), de acordo com o protocolo de remoção a que serão submetidos: G I (controle) – Vibração ultrassônica utilizando ponta ST-09 NOVA; G II- Vibração ultrassônica utilizando ponta ST-09 usada 2 vezes ; G III- Vibração ultrassônica utilizando ponta ST-09 usada 3 vezes; G IV- Vibração ultrassônica utilizando ponta ST-09 usada 4 vezes; G V- Vibração ultrassônica utilizando ponta ST-09 usada 5 vezes. O protocolo de vibração será de 15 segundos em cada face (vestibular, palatina, mesial e distal) totalizando 1 minuto, sendo o aparelho de ultrassom ENAC, modelo OE-5 (Osada Eletric Co., Ltd., Tokyo, Japão) escolhido para ser utilizado sob refrigeração. Todos os corpos-de -prova serão submetidos ao teste de tração na Máquina Universal de Ensaio a uma velocidade de tração de 1 mm/min até o completo desalojamento do retentor das paredes radiculares. A força de tração máxima necessária para a remoção do retentor intrarradicular será registrada em Newtons. Os valores registrados serão submetidos à análise estatística de normalidade e testes paramétricos e não-paramétricos com nível de significância em 5%

Endereço: Rua Teresina, 495

Bairro: Adrianópolis

UF: AM

Telefone: (92)3305-1181

Município: MANAUS

CEP: 69.057-070

E-mail: cep.ufam@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.987.558

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar *in vitro* a influência do uso das pontas de ultrassom na força de tração necessária para remoção de retentores metálicos intrarradiculares fixados com cimento fosfato de zinco em dentes unirradiculares através da aplicação de vibração ultrassônica.

Objetivo Secundário:

• Aferir a força de tração necessária para remover retentores intrarradiculares com aplicação de ultrassom utilizando pontas novas;

Aferir a força de tração necessária para remover retentores intrarradiculares com aplicação de ultrassom utilizando pontas usadas 2 vezes;

Aferir a força de tração necessária para remover retentores intrarradiculares com aplicação de ultrassom utilizando pontas usadas 3 vezes;

Aferir a força de tração necessária para remover retentores intrarradiculares com aplicação de ultrassom utilizando pontas usadas 4 vezes;

Aferir a força de tração necessária para remover retentores intrarradiculares com aplicação de ultrassom utilizando pontas usadas 5 vezes;

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

1. Riscos e Benefícios segundo o autor:

1.1. Riscos:

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 a 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 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.

1.2. Benefícios:

Endereço: Rua Teresina, 495

Bairro: Adrianópolis

UF: AM

Telefone: (92)3305-1181

Município: MANAUS

CEP: 69.057-070

E-mail: cep.ufam@gmail.com

Continuação do Parecer: 2.987.558

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).

2. Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Risco e benefícios estão bem delineados. Os benefícios superam os riscos da proposta. Os riscos e benefícios estão em concordância com a Resolução 466/12.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A proposta tem interesse clínico e acadêmico e apresenta-se de forma clara e objetiva com metodologia bem delineada. A equipe envolvida tem experiência no tema.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Folha de Rosto: ADEQUADA. Encontra-se assinada e carimbada pelo Coordenador em Exercício do PPGO, Prof. Dr. Emílio Carlos Sponchiado Júnior.

TCLE: Por se tratar de um Estudo in vitro, foi pedido a dispensa do TCLE

Consentimento do BIOBANCO da FAO/UFAM: Adequado. Encontra-se assinado pela Presidente do BIOBANCO, Profa. Dra. Patrícia Pinto Lopes.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A Proposta está em concordância com a Resolução 466/12 e tem como parecer APROVADO.

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_1211597.pdf	18/09/2018 09:22:49		Aceito
Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / Biobanco	Biobanco.pdf	17/09/2018 12:21:37	ANDREIA DI PAULA LIRA BOMFIM PALUCH	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	PROJETO_CEP_ANDREIA.doc	17/09/2018 12:16:42	ANDREIA DI PAULA LIRA BOMFIM	Aceito

Endereço: Rua Teresina, 495
 Bairro: Adrianópolis CEP: 69.057-070
 UF: AM Município: MANAUS
 Telefone: (92)3305-1181 E-mail: cep.ufam@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.987.558

Investigador	PROJETO_CEP_ANDREIA.doc	17/09/2018 12:16:42	PALUCH	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Dispensa_TCLE.pdf	31/08/2018 15:00:05	ANDREIA DI PAULA LIRA BOMFIM PALUCH	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Coordenador_CEP.pdf	31/08/2018 14:54:48	ANDREIA DI PAULA LIRA BOMFIM PALUCH	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_Andreia.pdf	31/08/2018 14:49:21	ANDREIA DI PAULA LIRA BOMFIM PALUCH	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MANAUS, 29 de Outubro de 2018

Assinado por:
Eliana Maria Pereira da Fonseca
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Teresina, 495

Bairro: Adrianópolis

UF: AM

Telefone: (92)3305-1181

CEP: 69.057-070

Município: MANAUS

E-mail: cep.ufam@gmail.com

ANEXO B – DECLARAÇÃO BIOBANCO



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



DECLARAÇÃO AO PESQUISAR

Para fins de documentação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), o **BIOBANCO DA UFAM** irá auxiliar o projeto de pesquisa em questão por meio do empréstimo de 50 (cinquenta) dentes caninos para a execução do trabalho de pesquisa intitulado: "ESTUDO IN VITRO DA EFICIÊNCIA DE PONTAS DE ULTRASSOM NA REMOÇÃO DE RETENTORES METÁLICOS", a ser realizado pela mestranda em Odontologia ANDREIA DI PAULA LIRA BOMFIM PALUCH, sob orientação da Profa. Dra. Ângela Delfina Bittencourt Garrido.

Orientações:

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

Manaus, 31 de Agosto de 2018.

Prof. Dra. PATRÍCIA PINTO LOPES
Presidente do Biobanco da UFAM

ANEXO C – DECLARAÇÃO DISPENSA TCLE



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

SOLICITAÇÃO DE DISPENSA DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, ANDREIA DI PAULA LIRA BOMFIM PALUCH pesquisadora responsável pelo projeto "ESTUDO IN VITRO DA EFICIÊNCIA DE PONTAS DE ULTRASSOM NA REMOÇÃO DE RETENTORES METÁLICOS", solicito perante este Comitê de Ética em Pesquisa a dispensa da utilização do **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO** para a realização deste projeto, tendo em vista que o mesmo utilizará dentes doados pelo Biobanco da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Amazonas.

Nestes termos, me comprometo a cumprir todas as diretrizes e normas reguladoras descritas na Resolução nº 466 de 12 de Dezembro de 2012, referentes as informações obtidas com o projeto de pesquisa envolvendo seres humanos ou parte deles.

Manaus, 31 de Agosto de 2018.

Andreia di Paula Lira Bomfim Paluch

ANDREIA DI PAULA LIRA BOMFIM PALUCH

Assinatura do Responsável pelo Projeto