



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE PRÓTESE E CIRURGIA BUCO-FACIAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

GRASIELE ASSIS DA COSTA LIMA

**INFLUÊNCIA DOS CIMENTOS AH PLUS™ E MTA
FILLAPEX® NA RESISTÊNCIA À FRATURA DE RAÍZES
APÓS DIFERENTES PROCEDIMENTOS DE LIMPEZA E
DESCONTAMINAÇÃO. ESTUDO *IN VITRO***

Recife
2017

GRASIELE ASSIS DA COSTA LIMA

**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TÉCNICAS DE IRRIGAÇÃO
FINAL NA RESISTÊNCIA RADICULAR DE DENTES
OBTURADOS COM OS CIMENTOS AH PLUS E MTA
FILLAPEX. ESTUDO IN VITRO**

Tese Apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do grau de Doutorem Odontologia com área de concentração em Clínica Integrada.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Menezes Aguiar
Co-orientador: Prof^a. Dra. Andréa Cruz Câmara

Recife
2017

Catálogo na fonte
Bibliotecária: Mônica Uchôa, CRB4-1010

L732i

Lima, Grasielle Assis da Costa.

Influência dos cimentos AH Plus™ e MTA Fillapex® na resistência à fratura de raízes submetidas a diferentes tratamentos da parede dentinária: estudo *in vitro* / Grasielle Assis da Costa Lima. – 2017.

56 f.: il.; tab.; 30 cm.

Orientador: Carlos Menezes Aguiar.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco, CCS. Programa de Pós-graduação em Odontologia. Recife, 2017.

Inclui referências e anexos.

1. Endodontia. 2. Ultrassom. 3. Lasers. I. Aguiar, Carlos Menezes (Orientador). II. Título.

617.6 CDD (22.ed.)

UFPE (CCS2017-317)

GRASIELE ASSIS DA COSTA LIMA

**“INFLUÊNCIA DOS CIMENTOS AH PLUS E MTA FLLAPEX NA RESISTÊNCIA À
FRATURA DE RAÍZES SUBMETIDAS A DIFERENTES TRATAMENTOS DA
PAREDE DENTINÁRIA. ESTUDO *IN VITRO*.”**

Aprovado em 28 de junho de 2016

Orientador: Prof. Dr. CARLOS MENEZES AGUIAR

Banca Examinadora:

5°

**Prof. Dr. CARLOS MENEZES AGUIAR
(Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco**

4°

**Prof. Dr. ANDERSON STEVENS LEONIDAS GOMES
(Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco**

3°

**Profa. Dra. CARLA CABRAL DOS SANTOS ACCIOLLY LINS
(Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco**

2°

**Profa. Dra. ANA CLÁUDIA DA SILVA ARAÚJO
(Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco**

1°

**Prof. Dr. CLEBER KEITI NABESHIMA
(Examinador Externo)
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

REITOR

Prof. Dr. Anísio Brasileiro de Freitas Dourado

VICE-REITOR

Prof^a. Dr^a. Florisbela de Arruda Câmara e Siqueira Campos

PRÓ-REITOR PARA ASSUNTOS DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Prof. Dr. Ernani Rodrigues de Carvalho Neto

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

DIRETOR

Prof. Dr. Nicodemos **Teles de Pontes Filho**

COORDENADOR DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Prof^a. Dr^a. Alessandra Albuquerque Tavares de Carvalho

COLEGIADO

Prof^a. Dr^a. Alessandra Albuquerque Tavares de Carvalho

Prof. Dr. Anderson Stevens Leônidas Gomes

Prof^a. Dr^a. Andréa Cruz Câmara

Prof^a. Dr^a. Andrea dos Anjos Pontual

Prof. Dr. Arnaldo de França Caldas Júnior

Prof^a. Dr^a. Bruna de Carvalho FariasVajgel

Prof. Dr. Carlos Menezes Aguiar

Prof. Dr. Danyel Elias da Cruz Perez

Prof^a. Dr^a. Flavia Maria de Moraes Ramos Perez

Prof. Dr. Gustavo Pina Godoy

Prof. Dr. Jair Carneiro Leão

Prof^a. Dr^a. Jurema Freire Lisboa de Castro

Prof. Dr. Luiz Alcino Monteiro Gueiros

Prof^a. Dr^a. Maria Luiza dos Anjos Pontual

Prof^a. Dr^a. Renata Cimões Jovino Silveira

SECRETARIA

Oziclere Sena de Araújo

*Para Laura, com amor
Dedico este trabalho a minha filha, Laura,
que me ensina a cada dia o real valor da
vida. Que me fez enxergar o que realmente
importa e que enche de alegria o meu
coração.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus**, por ter guiado meus passos nessa longa jornada e por nunca faltar em momento algum de minha vida.

Agradeço a **minha mãe, Zélia, meu padrasto, Luciano, e meu esposo, Pedro**, por terem contribuído para essa conquista. Pela dedicação e esforço que todos tiveram me apoiando sempre e me proporcionando estrutura emocional e financeira para a realização deste sonho.

Agradeço a meus professores Orientadores, **Carlos Aguiar e Andréa Câmara** que, diante de tantos deslizes, confiaram na minha capacidade e continuaram a me apoiar até o fim.

Agradeço a meus professores e amigos **Ana Cláudia Araújo e Alfredo Gaspar Júnior**, que estiveram presentes desde minha graduação até hoje, e que sempre me deram força para continuar minha caminhada.

Agradeço à colega **Patrícia Cassimiro**, que me auxiliou em uma das etapas de minha pesquisa.

Agradeço ao Professor **Rômulo Valente**, que me auxiliou na fase inicial da pesquisa.

Agradeço ao **Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Pernambuco** e, em especial, a **Rubens Andrade**, pela parceria firmada na realização do Ensaio mecânico.

Agradeço a minhas sócias, **Bruna Fonseca e Symonne Araújo**, e a minha auxiliar, **Dócia Almeida**, por me ouvir e me suportar nas horas mais tensas.

Agradeço a **Oziclere**, que sempre, sempre, me ajudou em todos os momentos. Obrigada Ozi!

Agradeço a todos aqueles que acreditam e torcem pelo meu sucesso.

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo avaliar a influência da Irrigação Ultrassônica Passiva (PUI) e Terapia Fotodinâmica (PDT) na resistência à fratura de raízes após obturação dos canais radiculares com os cimentos AH Plus™ e MTA Fillapex®. Foram utilizadas 75 raízes de pré-molares inferiores, as quais foram instrumentadas com a lima Primary do Sistema Wave One Gold, e, posteriormente, divididas aleatoriamente em 3 grupos de acordo com a técnica de irrigação final utilizada: 1)EDTA; 2)PUI; 3)PDT. Os grupos foram divididos em 3 subgrupos, de acordo com o cimento obturador utilizado: a)Controle; b) AH Plus e c) MTA Fillapex. Após obturação, os espécimes foram incluídos em blocos de resina acrílica e submetidos ao teste de compressão. Assim, a força máxima de compressão de cada espécime foi registrada, sendo os dados submetidos aos testes ANOVA e Tukey. De acordo com os testes, a maior resistência foi encontrada na associação EDTA+AH Plus, com média de 2095N. A PDT apresentou a menor resistência à fratura dentre os grupos controle (679N). Pode-se concluir que as técnicas de PUI e PDT influenciaram na resistência à fratura dos espécimes testados. O cimento AH Plus foi capaz de gerar reforço na estrutura dentária.

Palavras-chave: Endodontia. Ultrassom. Lasers.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the influence of Passive Ultrasonic Irrigation (PUI) and Photodynamic Therapy (PDT) on root fracture after root canal filling with AH Plus™ and MTA Fillapex® sealers. Seventy five mandibular premolars were used, which were instrumented with the Primary file of the Wave One Gold System. The specimens were randomly divided into 3 groups according to the final irrigation technique: 1) EDTA; 2) PUI; 3) PDT. The groups were divided into 3 subgroups, according to the obturator cement used: a) Control; b) AH Plus and c) MTA Fillapex. After filling, the specimens were placed in blocks of acrylic resin and submitted to the compression test. Thus, the maximum compression force of each specimen was recorded, and the data were submitted to ANOVA and Tukey tests. According to the tests, the highest resistance was found in the EDTA + AH Plus association, with an average of 2095N. PDT showed the lowest fracture resistance among the control groups (679N). It can be concluded that the PUI and PDT techniques influenced the fracture resistance of the specimens tested. The AH Plus sealer was able to generate reinforcement in the dental structure.

Key words: Endodontic. Ultrasound. Lasers.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Modelo com espécime incluído em resina acrílica.	33
Figura 2	Teste de Compressão, evidenciando o posicionamento do espécime sobre o platô, logo abaixo do cinzel.	33
Tabela 1	Médias e desvio-padrão das forças (em Newtons) alcançadas até se obter fratura	36
Tabela 2	Comparação pareada dos grupos de acordo com o cimento testado e com a técnica utilizada	37
Tabela 3	Médias das forças obtidas em cada técnica de tratamento das paredes dentinárias.	37
Tabela 4	Comparação das técnicas de descontaminação dentro de um mesmo grupo	38
Tabela 5	Comparação grupo a grupo de acordo com as técnicas de tratamento das paredes dentinárias.	38

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	12
2	INTRODUÇÃO	14
2.1	Resistência à fratura radicular	14
2.2	Soluções irrigadoras utilizadas durante o preparo biomecânico	15
2.3	Smear Layer	16
2.4	Uso do ultrassom na endodontia	17
2.5	Terapia Fotodinâmica	18
2.6	Obturação dos canais radiculares	20
3	METODOLOGIA	24
3.1	Considerações Éticas	25
3.2	Desenho do Estudo	25
3.3	Seleção da amostra	25
3.4	Preparo dos espécimes	25
3.5	Preparo biomecânico dos canais radiculares	26
3.6	Divisão dos grupos experimentais	26
3.7	Ensaio Mecânico	28
3.8	Análise estatística	29
4	RESULTADOS	30
5	CONCLUSÕES	33
5.1	ARTIGO	35
	REFERÊNCIAS	46
	ANEXO	52

1 APRESENTAÇÃO

A fratura radicular tem sido descrita como uma possível complicação do tratamento endodôntico, visto que, durante o preparo biomecânico, a desidratação excessiva da dentina justificaria a ocorrência de alterações estruturais capazes de predispor o dente a fraturas.

Este inconveniente está relacionado ao tipo de solução irrigadora utilizada durante a terapia endodôntica. Normalmente, são soluções à base de Hipoclorito de Sódio, as quais, em concentrações elevadas, causam alterações na micro-estrutura dentinária, levando a severa desidratação, fato este que é irreversível e torna o dente mais susceptível a ocorrência de fraturas. Além da solução irrigadora, a pressão exercida durante o procedimento de condensação e o desgaste excessivo da parede dentinária já foram descritos como fatores que poderão levar a uma maior fragilidade da estrutura dentária.

A fim de remover sujidades decorrentes do preparo biomecânico, o uso do EDTA sob agitação ultrassônica (PUI) tem sido um procedimento bastante utilizado na endodontia. Além disso, no intuito de ampliar o efeito antimicrobiano do tratamento, a Terapia Fotodinâmica (PDT) tem sido empregada com grande êxito. Neste contexto, questiona-se a influência da PUI e da PDT na resistência dos dentes que foram submetidos à terapia endodôntica.

Em contrapartida, tem-se observado que o procedimento obturador é capaz de reforçar a estrutura dentária, diminuindo o risco de fraturas. Neste ínterim, vem-se observando uma preocupação no desenvolvimento de materiais obturadores capazes de proporcionar uma maior resistência ao dente.

Desta forma, no presente estudo, comparou-se a influência exercida pela PUI e pela PDT associadas a dois tipos de cimentos obturadores, o AH Plus e o MTA Fillapex, em relação à resistência dos dentes à fratura.

2 INTRODUÇÃO

2.1 RESISTÊNCIA À FRATURA RADICULAR

A fratura radicular é uma das mais graves complicações do tratamento endodôntico, podendo ocorrer antes, durante ou após a obturação do sistema de canais radiculares (LERTCHIRAKARN *et al.*, 2011)

O tratamento endodôntico resulta em mudanças estruturais na dentina, fazendo com que as raízes se tornem mais susceptíveis à fratura (BITTER *et al.*, 2010; SIVIERI-ARAUJO *et al.*, 2015). Este fato pode ser explicado pela intensa desidratação dentinária ocasionada pela solução irrigadora utilizada durante o preparo biomecânico (ERSEV *et al.*, 2012). O Hipoclorito de Sódio (NaOCl), assim como o Ácido Etilenodiaminotetracético (EDTA), é capaz de alterar a estrutura dentinária (CRUZ-FILHO *et al.*, 2011). Independente de o pH ser neutro ou alcalino, a desidratação causada pelo NaOCl influencia negativamente na resistência à fratura em raízes dentárias tratadas endodonticamente (SOUZA *et al.*, 2014).

Somado a isto, a fragilidade radicular decorrente do alargamento excessivo dos canais radiculares (KARAPINAR *et al.*, 2009; SIVIERI-ARAUJO *et al.*, 2015), e a pressão excessiva durante o procedimento de condensação (ERSEV *et al.*, 2012) são fatores que também poderão contribuir para a ocorrência de uma fratura.

A presença de *smear layer* na superfície dentinária no momento da obturação poderá influenciar na qualidade da vedação dos canais radiculares, sendo indicada uma Irrigação Final prévia (ARSLAN *et al.*, 2013; MANCINI *et al.*, 2013; BOLHARI *et al.*, 2014; DO PRADO *et al.*, 2014; FOROUGH *et al.*, 2014), a qual poderá ser realizada com o auxílio do Ultrassom ou do LASER (LIMA *et al.*, 2015; TANOMARU-FILHO *et al.*, 2016).

A Irrigação Ultrassônica Passiva (PUI) consiste na agitação de uma substância irrigadora inserida no canal radicular, a fim de potencializar a limpeza das paredes, desobliterando a entrada dos túbulos dentinários. De acordo com Simezo *et al.* (2017), a PUI é capaz de provocar alterações na estrutura dentinária, com presença de microfraturas na superfície.

A Terapia Fotodinâmica (PDT) pode ser definida como o uso do LASER de baixa potência associado a agentes fotossensibilizantes externos que, ativados por luz, irão liberar Oxigênio reativo, o qual irá agir sobre células tumorais, bactérias e fungos, de forma a destruí-los (KONOPKA; GOSLINSKI, 2007). Esse tipo de

procedimento é capaz de promover alterações na microestrutura dentária (FARIA *et al.*, 2013).

A capacidade de uma obturação em reforçar a estrutura radicular vem sendo sugerida em alguns estudos (TROPE *et al.*, 1992; LERTCHIRAKARN *et al.*, 2002; MONTEIRO *et al.*, 2011), Sungur *et al.* (2016) observaram que os cimentos endodônticos melhoram a vedação e a resistência à fratura da estrutura dentária. Esta função é influenciada pelo tipo de irrigação e técnica de preparo, além do tipo de cimento obturador utilizado (FARIA *et al.*, 2013).

A técnica de obturação também poderá influenciar na resistência radicular, visto que a condensação lateral ativa apresentou desempenho inferior à técnica do cone único nos estudos de Ersev *et al.* (2012). Monteiro *et al.* (2011) observaram melhor desempenho para raízes obturadas com Resilon quando comparadas às obturadas com guta-percha através da técnica de condensação lateral ativa, o que reforça os achados do primeiro estudo citado.

2.2 SOLUÇÕES IRRIGADORAS UTILIZADAS DURANTE O PREPARO BIOMECÂNICO

Hipoclorito de Sódio

Os hipocloritos são conhecidos como compostos halogenados e a sua utilização se iniciou no final do século XVIII, em 1792, quando foi produzido pela primeira vez por Percy, em Javel, cidade próxima à Paris e recebeu o nome de *Eau de Javel* ou água de Javel (ZHENDER, 2006).

Sua utilização na Endodontia foi proposta por Walker (1936), e sua utilização para o preparo biomecânico dos canais radiculares tornou-se difundida graças a Grossman (1943).

De todas as substâncias utilizadas para a irrigação do sistema de canais radiculares disponíveis, o NaOCl é a solução ideal e mais utilizada mundialmente, devido às suas propriedades, como a potente ação antimicrobiana, sua capacidade em dissolver material orgânico, ser lubrificante, apresenta baixa tensão superficial, baixo custo, bom tempo de meia vida e não apresenta efeitos citotóxicos para os tecidos perirradiculares (SOUZA *et al.*, 2014).

A dissolução do tecido pulpar pelo NaOCl é fundamental, pois o campo operatório na Endodontia é composto por um sistema de canais radiculares sendo que boa parte desse sistema é inacessível aos instrumentos endodônticos. A dissolução do tecido acaba por

ajudar na limpeza endodôntica pela transformação de substâncias insolúveis (tecido pulpar e restos necróticos) em substâncias solúveis como os sabões, cloraminas e sais de aminoácidos passíveis de serem aspirados (CÂMARA *et al.*, 2011).

Souza *et al.* (2014) observaram que, para solução de Hipoclorito de Sódio a 5%, a alteração do pH não influenciou na resistência à fratura das raízes. No estudo dos autores citados, as raízes que passaram pelo preparo biomecânico apresentaram uma menor resistência à fratura, independentemente de o pH da solução ter sido 7,2 ou 12,8.

Zand *et al.* (2014) avaliaram o crescimento bacteriano após preparo biomecânico, utilizando NaOCl 1% e 2,5%. Neste trabalho, os autores concluíram que a solução de maior concentração foi mais eficiente, impedindo o crescimento de colônias em 4, 6 e 8 semanas após tratamento. Por outro lado, Tanomaru-Filho *et al.* (2016) demonstraram uma eficiência de limpeza de 94,43% no terço apical de canais radiculares cujo preparo biomecânico foi realizado utilizando-se NaOCl a 1%.

EDTA (Ácido Etilenodiaminotetracético)

Nygaard-Ostby, em 1957, propôs o uso de um sal derivado de um ácido fraco e orgânico, o etilenodiaminotetracético sal dissódico (EDTA), pois, pela sua ação quelante, permite formular uma solução auxiliar para a instrumentação dos canais radiculares atresiadados.

Ao contrário do NaOCl, o EDTA parece não possuir atividade bactericida ou bacteriostática significativa. O que ocorre é que os quelantes, devido à sua propriedade de limpeza, podem destacar o biofilme bacteriano que fica aderido às paredes dos canais radiculares (ZHENDER, 2006).

Recomenda-se a utilização de soluções de EDTA combinadas com soluções de NaOCl na remoção do *smear layer*, durante o preparo biomecânico de canais radiculares infectados (MARENDING *et al.*, 2007). Além disso, o EDTA associado a diferentes meios de agitação (Ultrassom; LASER) tem conseguido um melhor grau de remoção de *smearlayer* (LIMA *et al.*, 2015).

2.3 SMEAR LAYER

A camada de *smear layer* foi primeiramente descrita por McComb e Smith, em 1975, sendo um resultado intrínseco da instrumentação dos canais radiculares, assim como do preparo dentinário em procedimentos restauradores. Possui duas

fases, uma inorgânica, representada principalmente pelas raspas de dentina excisadas e restos das substâncias químicas utilizadas, e outra orgânica, composta pelos restos celulares e bacterianos. Esta camada que se forma é capaz de obliterar a entrada dos túbulos dentinários na parede dos canais radiculares (VIOLICH; CHANDLER, 2010).

A remoção de *smear layer* antes da obturação do canal radicular é imprescindível para o sucesso do tratamento endodôntico, pois como o canal radicular é um sistema irregular e complexo, com numerosos túbulos dentinários se abrindo na sua superfície, as bactérias remanescentes podem invadir os túbulos dentinários e reinfestar o sistema de canais radiculares (DE MOOR *et al.*, 2010;). A *smear layer* também interfere na penetração da solução irrigadora, da medicação intracanal e dos cimentos obturadores endodônticos (SALMAN *et al.*, 2010).

Da mesma maneira, ao se conseguir uma superfície dentinária bastante limpa, conseguir-se-á uma boa adesividade do cimento obturador, obtendo-se o vedamento hermético dos condutos, tão importante para o sucesso da terapia endodôntica. Os métodos atuais de remoção de *smear layer* incluem, dentre outros, a utilização de soluções químicas, Ultrassom, CanalBrush™ e LASER (LIMA *et al.*, 2015).

2.4 O USO DO ULTRASSOM NA ENDODONTIA

O emprego do ultrassom na Endodontia teve início na década de 50 do século passado (MARTIN *et al.*, 1980; CUNNINGHAM; MARTIN, 1982; CUNNINGHAM *et al.*, 1982), sendo Richman (1957) o primeiro a utilizar tal aparelho para este fim. Martin *et al.* (1980) marcam uma nova etapa no tratamento endodôntico com o ultrassom, realizando inúmeras pesquisas sobre o assunto.

Weller *et al.*(1980) foram os pioneiros na introdução do conceito de limpeza ultrassônica passiva. Esta técnica não objetiva remover dentina ou instrumentar as paredes do canal radicular, mas sim potencializar a ação do irrigante na limpeza do canal radicular, através da ativação da solução irrigadora com uma energia ultrassônica. A irrigação ultrassônica passiva tem demonstrado resultados promissores na remoção de debris e *smear layer* (JIANG *et al.*, 2010; PARAGLIOLA *et al.*, 2010), sendo uma excelente alternativa para potencializar a ação do EDTA nas paredes dos canais radiculares (LIMA *et al.*, 2015).

Recentemente, um estudo de Tanomaru-Filho *et al.*(2016) demonstrou que a

Irrigação Ultrassônica Passiva (PUI) foi eficaz na remoção de debris após preparo biomecânico, independentemente de ser realizada em fluxo contínuo ou intermitente. Neste mesmo trabalho, esses autores observaram que a irrigação convencional também foi eficiente quando realizada a 1mm do comprimento de trabalho.

Generalì *et al.* (2017) concluíram que a forma de irrigação não irá contribuir para uma maior penetração do material obturador nos túbulos dentinários. Porém, ela funciona como importante método auxiliar de descontaminação dos canais radiculares (PLADISAI *et al.*, 2016), justificando, assim, sua realização.

Segundo Kato *et al.* (2016), a PUI apresentou remoção de *smear layer* inferior ao novo sistema de ativação EasyClean. Contudo, essa diferença não foi estatisticamente significativa de acordo com os estudos de Duque *et al.* (2017). Quando comparada a irrigação convencional, a PUI demonstra ser um método mais eficiente (AKMAN *et al.*, 2015).

Ao avaliar os efeitos erosivos gerados pela PUI e pelo uso do EasyClean, Simezo *et al.* (2017) observaram que ambas técnicas foram equivalentes neste sentido.

2.5 TERAPIA FOTODINÂMICA

A palavra LASER é uma sigla derivada do termo em inglês *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* (ou amplificação da luz por emissão estimulada de radiação (KIMURA *et al.*, 2000). Muitos tipos de LASER's têm sido utilizados na Odontologia. Dentre algumas potenciais aplicações em Endodontia, o LASER tem sido testado em relação à sua eficácia na assepsia dos canais radiculares, auxiliando na remoção de *smear layer* e restos teciduais na porção apical do canal radicular, e induzindo a morte celular bacteriana (VIOLICH; CHANDLER, 2010; LIMA *et al.*, 2015).

Com o propósito de reduzir a contaminação das superfícies dentárias ou de lesões de tecidos moles, passou-se a empregar a tecnologia LASER, incorporada à prática clínica odontológica na década de 1990, o que ganhou força nas últimas décadas, como coadjuvante às terapias convencionais. Com a utilização de LASER's de alta potência (Er:YAG, Er,Cr:YSGG, Nd:YAG, Ho:YAG e Diodo), que provocam a morte de microorganismos por elevação da temperatura, através da desnaturação protéica, a redução microbiana pode ultrapassar 99% (GUTKNECHT,

2008).

Entretanto, este aquecimento pode ocasionar efeitos indesejáveis como a carbonização e erosão dos tecidos dentinários e possíveis injúrias térmicas aos tecidos periodontais, resultando em reabsorções, anquilose ou mesmo necrose desses tecidos (DEPRAET *et al.*, 2005; KOBÁ *et al.*, 2009).

A fim de minimizar esses danos, lança-se mão da Terapia Fotodinâmica, cuja tecnologia é baseada em uma solução dispersante, ativada por uma luz (LASER Diodo). A solução age corando as células bacterianas nos tecidos moles e duros. Quando foto-ativada, libera oxigênio molecular, causando a ruptura da parede celular bacteriana. Tanto a solução corante, quanto o oxigênio liberados durante o processo de morte da célula bacteriana não apresentam toxicidade para o paciente (BERGMANS *et al.*, 2008; SIQUEIRA JR.; RÔÇAS, 2011).

A Terapia Fotodinâmica apresenta alguns atributos que a tornam uma excelente ferramenta na redução bacteriana intracanal: é segura para tecidos humanos, tem a capacidade de erradicar patógenos em biofilmes, é de fácil aplicação, indolor e de baixo custo quando comparada ao LASER de alta intensidade (GURSOY *et al.*, 2013).

Quando empregada isoladamente, apresenta efeito antimicrobiano inferior aos irrigantes normalmente utilizados (SOUKOS *et al.*, 2006; BERGMANS *et al.*, 2008). Por outro lado, têm-se alcançado resultados promissores (BAGO *et al.*, 2013; CHREPA *et al.*, 2014), podendo a PDT ser tão eficiente quanto o NaOCl a 2,5% (ZAND *et al.*, 2014).

No entanto, um levantamento realizado por Trindade *et al.* (2015) observou que, apesar de uma evidente ação antimicrobiana, a maioria dos estudos não comprovou uma melhora significativa na desinfecção quando a PDT foi associada ao preparo biomecânico convencional.

No entanto, apesar de ampliar a remoção de debris dos canais radiculares, pouco se sabe sobre o efeito que o LASER pode causar nas estruturas dentárias irradiadas, e que danos causaria a médio e longo prazo. Um estudo recentemente publicado mostra que o LASER de Diodo 980 nm não altera a resistência das raízes à fratura, independentemente da solução irrigadora utilizada durante o preparo biomecânico, porém ele é capaz de produzir alterações na estrutura de dentina (FARIA *et al.*, 2013).

2.6 OBTURAÇÃO DOS CANAIS RADICULARES

O sucesso do tratamento endodôntico depende da obturação tridimensional dos canais radiculares com materiais atóxicos e após um preparo químico-mecânico cuidadoso, modelando e limpando o espaço, a fim de evitar a presença de bactérias, produtos bacterianos e fluidos teciduais (DEPRAET *et al.*, 2005; HASHEM *et al.*, 2009; FROTA *et al.*, 2015).

Os materiais obturadores devem eliminar os micro-organismos remanescentes do sistema de canais radiculares, além de apresentar boa adaptação à dentina, impedindo a recontaminação por micro-organismos e seus subprodutos (STOCK *et al.*, 1997; OZKOCAK *et al.*, 2015). Assim, os cimentos endodônticos ideais devem revestir completamente o espaço do canal radicular, aderindo-se às paredes dentinárias, assim como à guta-percha (AL-HADDAD *et al.*, 2016).

Cones de Guta-percha

Os cones de guta-percha, assim como os de prata, foram os materiais de obturação mais utilizados ao longo do último século (JASPER, 1933; SELTZER, 1972; BRADY; DEL RIO, 1975; HEUER, 1983). Porém, desde 2011, a Associação Americana de Endodontia passou a recomendar o desuso dos cones de prata devido à corrosão na presença de sangue; a coloração de tecido dentário e tecidos circundantes; a incapacidade de inserir núcleos após obturação e a dificuldade de remoção na região apical durante um preparo retrógrado. Assim, hoje, a guta-percha é o principal material obturador em uso (TROPE *et al.*, 2015).

Os cones de guta-percha contêm aproximadamente 20% de guta-percha e 80% de substâncias utilizadas para colorir e garantir um contraste radiográfico. A guta-percha existe em sua forma natural (fase alfa) ou na forma transformada (fase beta) (ØRSTAVIK *et al.*, 2010).

Cimentos Endodônticos

Um dos fatores mais importantes para a qualidade da vedação na obturação dos canais radiculares é o cimento endodôntico. Diferentes tipos destes materiais têm sido utilizados ao longo dos últimos 50 anos (LANGELAND *et al.*, 1969;

LANGELAND, 1974). Um cimento obturador ideal deve proporcionar uma excelente vedação, estabilidade dimensional, um intervalo de endurecimento lento para garantir o tempo de trabalho suficiente, insolubilidade nos tecidos, aderência adequada com as paredes dentinárias e biocompatibilidade (ZHOU *et al.*, 2013).

Os cimentos endodônticos são utilizados na obturação do sistema de canais radiculares a fim de atingir uma vedação hermética ao longo do canal, incluindo o forâmen apical e irregularidades do canal, além de pequenos espaços entre a parede de dentina e o cone de guta-percha. Portanto, ajudam a reduzir a possibilidade de bactérias residuais se infiltrarem pelos tecidos periapicais, resolvendo, assim, lesões nesta região (KAUR *et al.*, 2015).

Segundo Loushine *et al.* (2011), novos cimentos são constantemente desenvolvidos em tentativas de fornecer todas essas propriedades acima citadas. Hoje em dia, vários tipos de cimentos endodônticos estão disponíveis, incluindo cimentos com base em ionômero de vidro, de óxido de zinco e eugenol, resina, hidróxido de cálcio, de silicone, além dos biocerâmicos (ZHOU *et al.*, 2013).

- Cimento Endodôntico AH Plus

O cimento endodôntico AH Plus (DentsplyDeTrey, Konstanz, Alemanha) se apresenta em duas versões: pasta/pasta ou seringas de auto mistura. Trata-se de um cimento a base de resina epoxy e aminas. Segundo o fabricante possui grande estabilidade dimensional, propriedades auto-adesivas e excelente radiopacidade.

O AH Plus possui um tempo de trabalho de aproximadamente 240 minutos, com pH alcalino nas primeiras 24 horas após obturação. Além disso, possui uma contração de presa menor que 1%, estando de acordo com a ISO 6876/2001 (ZHOU *et al.*, 2013).

De acordo com os estudos de Pawar *et al.* (2014), este cimento é capaz de reforçar a estrutura radicular, diminuindo, assim, a chance de fraturas. Esta propriedade também havia sido constatada nos estudos de Ersev *et al.* (2012), onde o cimento AH Plus, associado a técnica de cone único, produziu um reforço na estrutura dentária.

Por outro lado, ao se observar o escoamento, e penetração nos túbulos dentinários, o cimento AH Plus demonstrou excelente resultado nos terços cervical e médio, porém, no terço apical, o desempenho foi inferior (VIAPIANA *et al.*, 2016).

Borges *et al.* (2014) avaliaram a porosidade e homogeneidade dos cimentos AH Plus e MTA Fillapex, onde o primeiro apresentou-se superior em ambos aspectos. O AH Plus revelou uma superfície compacta e homogênea, com uma disposição mais regular de

partículas, as quais possuíam tamanhos semelhantes.

❖ *Cimentos Biocerâmicos*

Os cimentos biocerâmicos foram introduzidos na endodontia na década de 1990, primeiro como material de obturação retrógrada e depois como cimentos de reparo radicular, cimentos endodônticos, e revestimentos para cones de guta-percha (ATMEH *et al.*, 2012; KOCH; BRAVE, 2012).

Estes materiais não são sensíveis à umidade e a contaminação do sangue e, portanto, não são considerados uma técnica sensível (BEST *et al.*, 2008; NEKOO FAR *et al.*, 2010; ZHANG *et al.*, 2010; KOCH; BRAVE, 2012; JEFERRIES, 2014). Eles são dimensionalmente estáveis e capazes de expandir um pouco após a presa, tornando-os um dos melhores materiais de vedação em odontologia (GANDOLFI *et al.*, 2009).

De acordo com os estudos de Al-Haddad *et al.* (2016), os principais benefícios destes cimentos são biocompatibilidade e capacidade de induzir remineralização, justificando seu uso em procedimentos de capeamento pulpar direto e como material de preenchimento radicular.

Após a introdução dos materiais biocerâmicos na clínica endodôntica, o Agregado Trióxido Mineral (MTA) tornou-se reconhecido como o material de padrão-ouro para uma variedade de situações clínicas, sendo, talvez, o mais próximo do ideal (PARIROKH; TORABINEJAD, 2010). Este material é comumente indicado no tratamento de perfurações, reabsorções radiculares, obturações retrógradas (JITARU *et al.*, 2016).

A biocompatibilidade deste material foi testada no trabalho de Fonseca *et al.* (2016), no qual foi observada relevante formação de fibras colágenas nas áreas em contato com o MTA. Este achado está de acordo com os estudos de Escobar-García *et al.* (2016), onde não foi observada nenhuma citotoxicidade em relação ao MTA.

- Cimento Endodôntico MTA Fillapex®

Sendo considerado um material biocerâmico, este cimento é composto de agregado trióxido mineral, resina de salicilato, resina natural, bismuto, e sílica, possuindo um adequado tempo de trabalho, alta radiopacidade e facilidade no manuseio e, na presença de água, não forma Hidróxido de Cálcio, como é

observado no MTA (XUEREB *et al.*, 2015). Foi o primeiro cimento à base de silicato tricálcico, sendo principalmente composto por salicilato resinoso (AMOROSO-SILVA *et al.*, 2014).

A composição química deste cimento pode também influenciar no seu comportamento de adesão. A resistência de união tem sido relatada por ser significativamente menor do que a de outros cimentos endodônticos, por exemplo, o AH Plus, iRootSP (SAGSEN *et al.*, 2011). De acordo com Assmann *et al.* (2012), a baixa capacidade de adesão mostrou ser a razão para a baixa resistência de união de MTA Fillapex, onde o componente de resina desse cimento pode afetar a sua união à dentina.

Este inconveniente foi, também, observado nos estudos de Silva *et al.* (2016), onde o MTA Fillapex mostrou adesão insatisfatória às paredes de dentina em relação aos cimentos EndoSeal MTA e AH Plus.

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo avaliar a influência da Irrigação Ultrassônica Passiva e da Terapia Fotodinâmica na resistência à fratura radicular em raízes obturadas com os cimentos Ah Plus e MTA Fillapex.

3 METODOLOGIA

3.1 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco sob o protocolo CAEE 60990116200005208.

3.2 DESENHO DO ESTUDO

Estudo do tipo analítico/intervencional, consistindo em uma pesquisa do tipo experimental (*in vitro*).

3.3 SELEÇÃO DA AMOSTRA

Foram selecionados, aleatoriamente, 75 pré-molares inferiores humanos com processo de rizogênese concluído, apresentando um único canal radicular, confirmado radiograficamente, provenientes do Banco de Dentes Humanos do Departamento de Prótese e Cirurgia Buco-Facial da Universidade Federal de Pernambuco. Foram excluídos dentes que apresentassem cárie radicular, fissuras ou fraturas ao longo de sua raiz. Os espécimes foram armazenados, até o momento do uso, em recipientes de vidro contendo Timol a 10% (Limed, Camaragibe, Brasil). No momento de sua utilização, os espécimes foram lavados em água corrente por 5 minutos e deixados secar à temperatura ambiente.

4.4 PREPARO DOS ESPÉCIMES

Os espécimes selecionados foram numerados com caneta permanente de 1 a 75. Em seguida, através da utilização de discos diamantados de dupla-face (KG Sorensen, Cotia, São Paulo, Brasil), as coroas foram seccionadas no nível da junção cimento-esmalte, deixando um remanescente radicular de aproximadamente 13mm, com o propósito de padronizar a amostra. Sendo as coroas dentárias, devolvidas ao Banco de Dentes.

A fim de se obter uma padronização da instrumentação dos canais radiculares em 1mm aquém do forâmen apical, uma lima tipo K 10# (Maillefer, Ballaigues, Suíça) foi introduzida no canal radicular até que a sua extremidade ultrapassasse 1mm do forâmen apical e, em seguida, foram recuados 2 mm, padronizando-se o comprimento de trabalho 1mm aquém do forâmen apical.

3.5 PREPARO BIOMECÂNICO DOS CANAIS RADICULARES

Os espécimes foram retirados dos tubos de ensaio e fixados (um a um) a uma morsa (Indústria Marberg, Índia), a qual foi presa a uma mesa de bancada. Os espécimes tiveram os seus ápices vedados com cera utilidade (Wilson, São Paulo, Brasil), com o objetivo de impedir que a solução irrigadora extravasasse através do ápice.

Todos os canais radiculares foram instrumentados com o instrumento Primary do Sistema WaveOne Gold™ (Dentsply, Malleifer, USA) utilizando um motor elétrico (X-Smart Plus, Dentsply, Malleifer, USA) de acordo com a programação recomendada pelo fabricante. Inicialmente foi realizada uma guia de penetração até a lima tipo K 15# (Dentsply, Malleifer, USA). Posteriormente, a lima Primary foi demarcada no CRT e introduzida passivamente, com leve pressão no sentido apical, a fim de que trabalhasse nos terços cervical e médio do canal radicular. Após remoção e irrigação/aspiração, o instrumento foi introduzido novamente até que atingisse o comprimento de trabalho.

Durante esta etapa, foi utilizada uma solução à base de NaOCl 1% + 16% NaCl recém manipulada (Roval, Recife, Pernambuco, Brasil). A solução irrigadora foi acondicionada em uma seringa descartável 3mL (Descarpack, São Paulo, Brasil), na qual foi adaptada uma agulha do tipo NaviTip™ 30G (Ultradent, Indaiatuba, Brasil), a qual foi introduzida até 3mm aquém do comprimento de trabalho. A irrigação foi realizada, de forma estática, no início da instrumentação, a cada vez que o instrumento foi introduzido no canal, e ao final do preparo biomecânico, utilizando-se 3mL da solução em cada uma das etapas.

O processo de aspiração ocorreu simultaneamente à irrigação, sendo empregada uma cânula de aspiração (Fava Metalúrgica, Pirituba, São Paulo, Brasil).

3.6 DIVISÃO DOS GRUPOS EXPERIMENTAIS

Os espécimes foram sorteados aleatoriamente em 3 grupos experimentais conforme descrito abaixo:

Grupo 1- **EDTA** - Composto por 25 espécimes que foram irrigados com solução à base de EDTA 17% (Biodinâmica, Paraná, Brasil) após o término da instrumentação. A lima Primary foi demarcada 3 mm aquém do comprimento de trabalho e, então, introduzida e acionada, agitando a solução no interior do canal radicular. Em seguida, os canais foram irrigados com 1mL de solução à base de

NaOCl a 1% + 16% NaCl durante 30 segundos. Foi realizada uma irrigação final com 5mL de solução salina estéril para eliminar resíduos das substâncias químicas utilizadas. Em seguida, os canais radiculares foram aspirados e a secagem complementada com pontas de papel absorvente. Estes espécimes foram subdivididos em três subgrupos:

- a. Controle – composto por 5 espécimes, os quais não foram obturados.
- b. AH Plus- composto por 10 espécimes, os quais foram obturados utilizando o cimento AH Plus.
- c. MTA Fillapex- composto por 10 espécimes, os quais foram obturados utilizando o cimento MTA Fillapex.

Grupo 2- **PUI**- Composto por 25 espécimes que tiveram seus canais radiculares preenchidos com EDTA após o término da instrumentação. Com o auxílio de uma agulha do tipo NaviTip™ 30G, adaptada a uma seringa descartável 3 mL, demarcada em 3mm aquém do forâmen apical, os canais radiculares foram irrigados com 1mL de solução à base de EDTA 17%. Em seguida, a solução utilizada foi submetida à ativação por intermédio da vibração ultrassônica, de acordo com a metodologia proposta por Lima *et al.* (2015). Para isto, foram utilizadas as pontas ultrassônicas TR20 (GNATUS, São Paulo, Brasil) durante 30 segundos na frequência de 30KHz e amplitude 30µm acionadas pelo aparelho GNATUS Jet Sonic (GNATUS, São Paulo, Brasil). A ponta do ultrassom foi utilizada 3mm aquém do forâmen apical. Em seguida, os canais foram irrigados com 1mL de solução de NaOCl a 1% + 16% NaCl durante 30 segundos. Foi realizada uma irrigação final com 5mL de solução salina estéril para eliminar resíduos das substâncias químicas utilizadas. Os canais radiculares foram aspirados e a secagem complementada com pontas de papel absorvente. Estes espécimes foram subdivididos em três subgrupos, seguindo a mesma divisão do grupo 1.

Grupo 3- **PDT**- composto por 25 espécimes que foram irradiados com LASER Diodo (PHOTON LASE III, DMC Equipamentos Ltda., São Paulo), utilizando como parâmetros 660nm e 100mW (PINHEIRO *et al.*, 2009). Com o auxílio de uma agulha do tipo NaviTip™ 30G adaptada a uma seringa descartável 3 mL, demarcada em 3mm aquém do forâmen apical, os canais radiculares foram preenchidos com 1mL de Azul de Metileno 0,005% (Phormula Ativa, Recife, Brasil). Os espécimes foram

irradiados durante 1 minuto e 30 segundos de forma contínua. Em seguida, os canais foram irrigados com 1mL de solução à base de NaOCl a 1% +16% NaCl durante 30 segundos. Foi realizada uma irrigação final com 5mL de solução salina estéril para eliminar resíduos das substâncias químicas utilizadas. Os canais radiculares foram aspirados e a secagem complementada com pontas de papel absorvente. Estes espécimes foram subdivididos em três subgrupos, seguindo a mesma divisão do grupo 1.

Após o procedimento de Irrigação final e secagem dos espécimes, seguiu-se o procedimento obturador. Foram utilizados cones Wave One Gold Primary, que foram introduzidos no CRT dos respectivos espécimes a serem obturados. Após a prova dos cones, os cimentos foram manipulados conforme instrução do fabricante e inseridos nos canais com o auxílio dos cones, de acordo com o subgrupo a que pertencia cada espécime. Os cones foram inseridos e o excesso foi removido com o auxílio de um Hollenback aquecido.

3.7 ENSAIO MECÂNICO

O teste de compressão foi realizado no Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Pernambuco. Todos os espécimes foram, então, armazenados a uma temperatura de $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ e 100% de umidade durante 7 dias, a fim de permitir a presa completa dos cimentos endodônticos. Posteriormente, os espécimes foram incluídos, um a um, em moldes de PVC contendo resina acrílica de forma que 7mm da raiz estivesse incorporado na resina, e 6mm da raiz ficasse projetado para fora do molde (Figura 1).



Figura 1- Modelo com espécime incluído em resina acrílica.

Seguindo a metodologia descrita por Sagsen *et al.* (2012), após um período de mais 7 dias, cada modelo foi posicionado em uma Máquina de Ensaio Universal (Instron Corp., Canton, MA, EUA). A parte superior da máquina continha uma ponta redonda de 6mm de diâmetro, que foi posta em contato com a superfície oclusal da raiz (Figura 2). Foi aplicada uma carga de compressão a uma velocidade de 1mm/min, em um ângulo perpendicular a esta superfície, até que ocorresse a fratura. O valor da carga em que ocorreu a ruptura foi registrado em Newtons (N).



Figura 2- Teste de Compressão, evidenciando o posicionamento do espécime sobre o platô, logo abaixo do cinzel.

3.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram registrados e tabulados utilizando o programa de estatística SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 2013, sendo submetidos ao Teste de Variância (ANOVA). Posteriormente, no intuito de realizar múltiplas comparações, o Teste *post-hoc* de Tukey foi realizado. Foi considerado um intervalo de confiança de 95%, com nível de significância de 5%.

4 RESULTADOS

Após observar-se uma distribuição Normal dos dados, o teste ANOVA foi realizado, seguido pelo teste Post Hoc de Tukey.

Houve diferença significativa em todos os grupos. Um dado importante a ser ressaltado é o fato de que a associação com o cimento obturador AH Plus ocasionou um reforço na estrutura dentária nos três grupos, com médias superiores aos Controles. Enquanto isso, o cimento MTA Fillapex, demonstrou este resultado apenas para os grupos do EDTA e da PDT, porém esta diferença não foi significativa ($p > 0,05$) (Tabela 1).

Tabela 1- Médias obtidas em cada subgrupo.

GRUPOS	SUBGRUPOS	MÉDIAS±DP	
EDTA	Controle	1475,9±470,2	
	AH Plus	2095,1±285,8	$p < 0,001^*$
	MTA Fillapex	1533,4±296,4	
PUI	Controle	1650,1±150,3	
	AH Plus	1899,1±289,6	$p < 0,001^*$
	MTA Fillapex	799,8±243,4	
PDT	Controle	679,0±458,4	
	AH Plus	1538,0±159,3	$p < 0,001^*$
	MTA Fillapex	834,9±288,1	

DP- Desvio-padrão

(*) ANOVA

A tabela 2 demonstra a diferença encontrada nas comparações entre os subgrupos. Nota-se que, em todos os grupos estudados, a associação de qualquer uma das técnicas ao cimento AH Plus foi significativamente superior em relação a associação ao MTA Fillapex. Além disso, o reforço promovido pelo cimento MTA Fillapex em relação ao controle somente foi significativo no grupo da PUI.

Tabela 2- Comparação dos cimentos de acordo com as técnicas de irrigação final.

Técnicas	Comparações	p-valor *
EDTA	Controle positivo x AH Plus	0,007
	Controle positivo x MTA Fillapex	0,946
	AH Plus x MTA Fillapex	0,003
PUI	Controle positivo x AH Plus	0,188
	Controle positivo x MTA Fillapex	< 0,001
	AH Plus x MTA Fillapex	< 0,001
PDT	Controle positivo x AH Plus	< 0,001
	Controle positivo x MTA Fillapex	0,591
	AH Plus x MTA Fillapex	< 0,001

*Teste Post-Hoc de Tukey

A tabela 3 apresenta comparações entre as técnicas, considerando separadamente os subgrupos Controle, AH Plus e MTA Fillapex. É possível observar que a PDT, quando comparada ao EDTA, demonstra diferença significativa com ambos os cimentos, assim como no Controle. Este achado reflete a força estatística desse resultado, onde a PDT influenciou na resistência à fratura dos espécimes, de forma a enfraquecer a estrutura dentária.

Tabela 3- Comparação entre as técnicas de irrigação final de acordo com o cimento obturador utilizado.

Cimentos Obturadores	Comparações	p-valor *
Controle Positivo	EDTA x PUI	0,763
	EDTA x PDT	0,018
	PUI x PDT	0,005
AH Plus	EDTA x PUI	0,210
	EDTA x PDT	< 0,001
	PUI x PDT	0,009
MTA Fillapex	EDTA x PUI	< 0,001
	EDTA x PDT	< 0,001
	PUI x PDT	0,957

*Teste Post-Hoc de Tukey

5 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, pode-se concluir que:

- Nos três subgrupos, o EDTA apresentou melhor desempenho, sendo a técnica em que os espécimes apresentaram maior resistência à fratura;
- Quando comparados os Controles, a PDT foi a técnica que apresentou menor resistência;
- A associação EDTA+ AH Plus obteve o melhor desempenho na resistência dentária à fratura;
- O cimento obturador AH Plus foi capaz de reforçar a estrutura dentária, minimizando o risco de fraturas após o tratamento endodôntico;
- O cimento obturador MTA Fillapex não demonstrou a mesma capacidade do AH Plus, não apresentando reforço significativo da estrutura dentária.

5.1 ARTIGO

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TÉCNICAS DE IRRIGAÇÃO FINAL NA RESISTÊNCIA RADICULAR DE DENTES OBTURADOS COM OS CIMENTOS AH PLUS E MTA FILLAPEX. ESTUDO IN VITRO.

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TÉCNICAS DE IRRIGAÇÃO FINAL NA RESISTÊNCIA RADICULAR DE DENTES OBTURADOS COM OS CIMENTOS AH PLUS E MTA FILLAPEX. ESTUDO IN VITRO.

Introdução

O tratamento endodôntico, por si só, altera as propriedades do elemento dentário. No que se refere a resistência à fratura, os dentes submetidos à terapia endodôntica apresentarão maior chance de fratura quando comparados a dentes hígidos. Este fato ocorre, principalmente, devido à intensa desidratação da dentina¹. Porém, a perda de estrutura dentária^{2,3,4,5} e o alargamento excessivo dos canais radiculares são fatores que também podem contribuir para a fratura radicular⁶.

Após o preparo biomecânico, no intuito de alcançar uma maior limpeza e desinfecção dos canais radiculares, tem-se indicado a realização de uma irrigação final com o auxílio do Ultrassom ou do LASER^{7,8}. Porém, tanto a Irrigação Ultrassônica Passiva (PUI)⁹ quanto a Terapia Fotodinâmica (PDT)¹⁰ podem ocasionar o enfraquecimento da estrutura dental. Esta última, que tem sido alvo de diversos estudos^{11,12}, apesar de gerar calor excessivo e causar derretimento na superfície de dentina¹³, não demonstrou agravar o risco de fratura quando foi utilizado o LASER Diodo 980nm, mesmo sendo observada alteração na estrutura da parede dentinária¹¹.

A obturação do sistema de canais radiculares poderá funcionar como uma forma de reforço da estrutura dentária¹⁴, minimizando o risco de fraturas. Sungur *et al.*¹⁵ demonstraram que o uso de determinado tipo de cimento poderá influenciar na resistência à fratura das raízes. Nos estudos de Sagsen *et al.*¹⁴, os cimentos AH Plus e MTA Fillapex não apresentaram diferença significativa em relação à resistência a fratura. Forgani *et al.*¹⁶ obtiveram bons resultados ao avaliarem um cimento à base de MTA, assim como Ghoneim *et al.*⁹ com um cimento Biocerâmico.

Diante do exposto, a presente pesquisa teve por objetivo avaliar a influência dos procedimentos de Irrigação Ultrassônica Passiva e Terapia Fotodinâmica na resistência a fratura de raízes dentárias após obturação com os cimentos AH Plus e MTA Fillapex.

Materiais e Métodos

Após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco sob o protocolo CAEE 60990116200005208, 75 pré-molares inferiores, com raízes retas, rizogênese completa e um único canal radicular confirmado radiograficamente foram selecionados aleatoriamente e armazenados, até o momento do uso, em recipientes de vidro contendo Timol a 10% (Limed, Camaragibe, Brasil). Foram excluídos elementos que apresentassem cárie radicular, fissuras ou linhas de fratura ao longo da superfície radicular. No momento de sua utilização, os espécimes foram lavados em água corrente por 5 minutos e deixados secar à temperatura ambiente. Em seguida, as coroas foram seccionadas no nível da junção cemento-esmalte com discos diamantados de dupla-face (KG Sorensen, São Paulo, Brasil), deixando um remanescente radicular de aproximadamente 13mm. Umalima tipo K 10# (Maillefer, Ballaigues, Suíça) foi introduzida no canal radicular até que a sua extremidade ultrapassasse 1mm do forâmen apical e, em seguida, foram recuados 2mm, obtendo um comprimento de trabalho 1mm aquém do forâmen apical. Posteriormente, cada espécime foi fixado a uma morsa (Indústria Marberg, Índia), a qual foi presa a uma mesa de bancada. Foi realizada uma guia de penetração até a lima tipo K 15# (Dentsply, Malleifer, USA) e, em seguida, os canais radiculares foram instrumentados com a lima Primary do Sistema Wave One Gold (Dentsply, Malleifer, USA) utilizando um motor elétrico (X-Smart Plus, Dentsply, Malleifer, USA), até que esta atingisse passivamente o CRT. O preparo biomecânico foi realizado por um único operador, utilizando-se, para irrigação, uma solução à base de NaOCl a 1% +16% NaCl (Roval, Pernambuco, Brasil). Os instrumentos utilizados foram descartados e substituídos a cada 10 espécimes.

Divisão dos Grupos Experimentais

Os espécimes foram sorteados aleatoriamente em 3 grupos experimentais conforme descrito abaixo:

Grupo 1- **EDTA** - Composto por 25 espécimes que foram irrigados com solução à base de EDTA 17% (Biodinâmica, Paraná, Brasil) após o término da instrumentação. A lima Primary foi demarcada 3 mm aquém do comprimento de trabalho e, então, introduzida e acionada, agitando a solução no interior do canal radicular. Em seguida, os canais foram irrigados com 1mL de solução à base de NaOCl a 1% + 16% NaCl durante 30 segundos. Foi realizada uma irrigação final com

5mL de solução salina estéril para eliminar resíduos das substâncias químicas utilizadas. Em seguida, os canais radiculares foram aspirados e a secagem complementada com pontas de papel absorvente. Estes espécimes foram subdivididos em três subgrupos:

- a. Controle – composto por 5 espécimes, os quais não foram obturados.
- b. AH Plus- composto por 10 espécimes, os quais foram obturados utilizando o cimento AH Plus.
- c. MTA Fillapex- composto por 10 espécimes, os quais foram obturados utilizando o cimento MTA Fillapex.

Grupo 2- **PUI**- Composto por 25 espécimes que tiveram seus canais radiculares preenchidos com EDTA após o término da instrumentação. Com o auxílio de uma agulha do tipo NaviTip™ 30G, adaptada a uma seringa descartável 3 mL, demarcada em 3mm aquém do forâmen apical, os canais radiculares foram irrigados com 1mL de solução à base de EDTA 17%. Em seguida, a solução utilizada foi submetida à ativação por intermédio da vibração ultrassônica, de acordo com a metodologia proposta por Lima *et al.*⁷. Para isto, foram utilizadas as pontas ultrassônicas TR20 (GNATUS, São Paulo, Brasil) durante 30 segundos na frequência de 30KHz e amplitude 30µm acionadas pelo aparelho GNATUS Jet Sonic (GNATUS, São Paulo, Brasil). A ponta do ultrassom foi utilizada 3mm aquém do forâmen apical. Em seguida, os canais foram irrigados com 1mL de solução de NaOCl a 1% + 16% NaCl durante 30 segundos. Foi realizada uma irrigação final com 5mL de solução salina estéril para eliminar resíduos das substâncias químicas utilizadas. Os canais radiculares foram aspirados e a secagem complementada com pontas de papel absorvente. Estes espécimes foram subdivididos em três subgrupos, seguindo a mesma divisão do grupo 1.

Grupo 3- **PDT**- composto por 25 espécimes que foram irradiados com LASER Diodo (PHOTON LASE III, DMC Equipamentos Ltda., São Paulo), utilizando como parâmetros 660nm e 100mW (PINHEIRO *et al.*, 2009). Com o auxílio de uma agulha do tipo NaviTip™ 30G adaptada a uma seringa descartável 3 mL, demarcada em 3mm aquém do forâmen apical, os canais radiculares foram preenchidos com 1mL de Azul de Metileno 0,005% (Phormula Ativa, Recife, Brasil). Os espécimes foram irradiados durante 1 minuto e 30 segundos de forma contínua. Em seguida, os canais foram irrigados com 1mL de solução à base de NaOCl a 1% +16% NaCl durante 30 segundos. Foi realizada uma irrigação final com 5mL de solução salina

estéril para eliminar resíduos das substâncias químicas utilizadas. Os canais radiculares foram aspirados e a secagem complementada com pontas de papel absorvente. Estes espécimes foram subdivididos em três subgrupos, seguindo a mesma divisão do grupo 1.

Após o procedimento de Irrigação final e secagem dos espécimes, seguiu-se o procedimento obturador. Foram utilizados cones Wave One Gold Primary, que foram introduzidos no CRT dos respectivos espécimes a serem obturados. Após a prova dos cones, os cimentos foram manipulados, conforme instrução do fabricante, e inseridos nos canais com o auxílio dos cones, de acordo com o subgrupo a que pertencia cada espécime. Os cones foram inseridos e o excesso foi removido com o auxílio de um Hollenback aquecido.

Ensaio Mecânico

Todos os espécimes foram, então, armazenados a uma temperatura de $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ e 100% de umidade durante 7 dias, a fim de permitir a presa completa dos cimentos endodônticos. Posteriormente, os espécimes foram incluídos, um a um, em moldes de PVC contendo resina acrílica de forma que 7mm da raiz estivesse incorporado em acrílico, e 6mm da raiz ficasse projetado para fora do molde.

Seguindo a metodologia proposta por Sagsen *et al.*¹⁴ após um período de mais 7 dias, cada modelo foi posicionado em uma Máquina de Ensaio Universal (InstronCorp., Canton, MA, EUA). A parte superior da máquina continha uma ponta arredondada de 6mm de diâmetro, que foi posta em contato com a superfície oclusal da raiz. Foi aplicada uma carga de compressão a uma velocidade de 1mm/min, em um ângulo perpendicular a esta superfície, até que ocorresse a fratura. O valor da carga em que ocorreu a ruptura foi registrado em Newtons (N).

Os dados foram registrados e tabulados utilizando o programa de estatística SPSS (Statistical Analysis Software Package) 2013. Após ser observada uma distribuição Normal dos dados, foi realizado o teste ANOVA, seguido pelo teste Post Hoc de Tukey.

Resultados

Observou-se diferença significativa entre os subgrupos em todos os grupos. A maior média foi observada na associação EDTA- AH Plus. Em contrapartida, a menor média foi observada no subgrupo Controle- PDT. Um dado importante a ser

ressaltado é o fato de que a associação com o cimento obturador AH Plus ocasionou um reforço na estrutura dentária nos três grupos, com médias superiores aos respectivos Controles. Enquanto isso, o cimento MTA Fillapex, demonstrou este resultado apenas para os grupos do EDTA e da PDT, porém esta diferença não foi significativa ($p>0,05$) (Tabela 1).

A tabela 2 demonstra a diferença encontrada nas comparações entre os subgrupos. Nota-se que, em todos os grupos estudados, a associação de qualquer uma das técnicas ao cimento AH Plus foi significativamente superior em relação a associação ao MTA Fillapex. Além disso, o reforço promovido pelo cimento MTA Fillapex em relação ao controle somente foi significativo no grupo da PUI.

A tabela 3 apresenta comparações entre as técnicas, considerando separadamente os subgrupos Controle, AH Plus e MTA Fillapex. É possível observar que a PDT, quando comparada ao EDTA, demonstra diferença significativa com ambos os cimentos, assim como no Controle. Este achado reflete a força estatística desse resultado, onde a PDT influenciou na resistência à fratura dos espécimes, de forma a enfraquecer a estrutura dentária.

Discussão

A fim de diminuir a prevalência de fraturas radiculares, torna-se importante incorporar à rotina do profissional, condutas que minimizem os danos decorrentes do tratamento endodôntico, e que possam, também, colaborar para um reforço da estrutura dentária.

Em busca de novos métodos de tratamento das paredes dentinárias, novas técnicas, incluindo LASER's de vários comprimentos de onda, irrigação sônica e ultra-sônica, têm sido propostas^{7,17,18}. De acordo com Ackroyd *et al.*¹⁷, os LASER's de baixa potência não provocam alterações térmicas ou estruturais capazes de interferir na resistência do elemento dentário, porém esta afirmação contradiz os resultados do presente estudo. O subgrupo PDT apresentou as menores médias, indicando que as mudanças estruturais ocasionadas pela terapia poderiam ter relação direta com a diminuição da resistência à fratura radicular.

Faria *et al.*⁹ avaliaram a ação do LASER diodo 980nm na estrutura dentinária em relação a resistência à fratura. Foram observadas alterações na estrutura da parede dentinária, porém não houve diferença significativa na resistência radicular em relação ao grupo não irradiado, fato este que sugere que esta terapia não

causaria nenhum efeito neste sentido. Este achado contradiz os resultados da presente pesquisa, onde o uso do LASER, mesmo que de baixa potência, ocasionou uma diminuição na resistência a fratura.

Talvez essa variação se deva ao fato de que os espécimes tenham sido obturados utilizando o cimento AH Plus, o qual, de acordo com os resultados do presente estudo, proporciona um incremento na resistência radicular. Esse viés poderia ter sido minimizado ao se inserir um grupo onde houvesse a irradiação, mas não houvesse a obturação, que funcionaria como um controle, assim como no presente estudo, onde o grupo PDT + AH Plus demonstrou ser significativamente mais resistente em relação ao grupo controle positivo PDT, comprovando a ação do cimento obturador.

Em relação a PUI, sabe-se que este procedimento gera alterações nas paredes dentinárias, com erosões de diferentes proporções em cada região da superfície radicular¹⁹, fato este comprovado pelos estudos de Simezo *et al.*¹⁰. Apesar disso, não existem evidências fortes que relacionem a PUI e a resistência à fratura de elementos dentários submetidos a este tratamento. Assim, seguindo as análises feitas em relação à PDT, os resultados do presente estudo demonstraram que a PUI também apresentou um desempenho inferior em relação ao grupo do EDTA, com médias inferiores a este grupo. Nas comparações entre as técnicas em geral, foi inferior ao EDTA e superior à PDT.

O fato de o EDTA ser capaz de desobliterar os túbulos dentinários também deverá ser considerado, visto que, decorrente deste fato, haverá uma maior penetração do cimento nas paredes do canal, levando a uma maior aderência deste. Assim, como já haviam observado Jhamb *et al.*²⁰, diferentes formas de remoção de *smear layer* poderão influenciar na resistência à fratura.

Monteiro *et al.*¹⁹ comparam a resistência a fratura de raízes obturadas com diferentes materiais, concluindo que os procedimentos obturadores poderão aumentar esta resistência; em concordância com o presente estudo, no qual se observou o aumento da resistência à fratura. Porém, apenas para o cimento AH Plus este fato foi significativo, o que poderá ser explicado pela intensa penetração deste cimento nos túbulos dentinários¹⁸. Segundo Assmann *et al.*¹⁹ o cimento à base de MTA apresenta baixa adesão às paredes dentinárias, o que justifica uma menor resistência à fratura nos espécimes obturados com esse material.

O método utilizado no presente estudo possui alguns inconvenientes, como,

por exemplo, a dificuldade em se obter uma uniformidade da fratura, visto que os espécimes apresentam variações naturais em sua morfologia ¹⁴.

A inclinação da força durante o teste de compressão também pode ser um ponto de questionamento, sendo defendida por diversos trabalhos a ideia de que se deve simular a real condição clínica ^{21,22,23,24}. No presente estudo, a força foi aplicada em direção vertical, visto que o elemento dentário utilizado neste experimento recebe prioritariamente este tipo de força quando está em oclusão.

É importante ressaltar que algumas comparações apresentaram divergências que não foram significativas estatisticamente. Porém, o tamanho da amostra, nesses casos, poderá ter influenciado este resultado, visto que foi utilizada uma amostra de conveniência. Sugere-se que novos estudos sobre o tema utilizem amostras com maior número de espécimes por grupo, a fim de diminuir este viés.

Assim, diante dos resultados obtidos e da metodologia utilizada, pode-se concluir que a PDT e a PUI foram capazes de influenciar na resistência à fratura radicular. Além disso, o cimento AH Plus foi capaz de reforçar a estrutura dentária.

Referências

1. Helfer AR, Melnick S, Schilder H. Determination of the moisture content of vital and pulpless teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1972; 34: 661-670.
2. Oliveira FC, Denehy GE, Boyer DB. Fracture resistance of endodontically prepared teeth using various restorative materials. *J Am Dent Assoc* 1987; 115: 57-60.
3. Reeh ES, Messer HH, Douglas WH. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures. *J Endod* 1989; 15: 512-516.
4. Ferrari M, Cagidiaco MC, Grandini S, De Sanctis M, Goracci C. Post placement affects survival of endodontically treated premolars. *J Dent Res* 2007; 86:729–734.
5. 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 Int* 2007; 38:733–743.
6. Karapinar KM, Sunay H, Tanalp J, Bayirli G. Fracture resistance of roots using different canal filling systems. *IntEndod J* 2009; 42:1–6.
7. Lima GAC, Aguiar CM, Câmara AC, Alves LC, Santos FAB, Nascimento AE. Comparison of Smear Layer Removal Using the Nd:YAG Laser, Ultrasound, ProTaper Universal System, and CanalBrush Methods: An In Vitro Study. *J Endod* 2015; 41(3): 400-404.
8. Depraet FJ, De Bruyne MA, DeMoor RJ. The sealing ability of an epoxy resin root canal sealer after Nd:YAG laser irradiation of the root canal. *IntEndod J* 2005; 38(5): 302-9.

9. Ghoneim AG, Lutfy RA, Sabet NE, Fayyad DM. Resistance to fracture of roots obturated with novel canal-filling systems. *J Endod* 2011; 37: 1590–1592.
10. Simezo AP, Bueno CES, Cunha RS, Pellegrine RA, Rocha DGP, Martin AS, Kato AS. A.S..Comparative Analysis of Dentinal Erosion after Passive Ultrasonic Irrigation versus Irrigation with Reciprocating Activation: An Environmental Scanning Electron Study. *J Endod*, 2017; 43(1).
11. Faria MIA, Sousa-Neto MD, Souza-Gabriel AE, Alfredo E, Romeo U, Silva-Sousa YTC. Effects of 980-nm diode laser on the ultrastructure and fracture resistance of dentine. *Lasers MedSci* 2013; 28: 275–280.
12. Souza LC, Brito PR, de Oliveira JC, et al. Photodynamic therapy with two different photosensitizers as a supplement to instrumentation/irrigation procedures in promoting intracanal reduction of *Enterococcus faecalis*. *J Endod* 2010; 36: 292–6.
13. Chrepa V, Kotsakis GA, Pagonis TC, Hargreaves KM. The Effect of Photodynamic Therapy in Root Canal Disinfection: A Systematic Review. *J Endod* 2014; 40(7): 891-898.
14. Sağsen B, Ustün Y, Pala K, Demirbuğa S. Resistance to fracture of roots filled with different sealers. *DentMat J* 2012; 31(4): 528–532.
15. Sungur D, Altundasar E, Uzunoglu E, Yilmaz Z. Influence of different final irrigation regimens and various endodontic filling materials on vertical root fracture resistance. *Niger J Clin Pract.* 2016; 19(2): 267.
16. Forghani M, Bidar M, Shahrami F, Bagheri M, Mohammadi M, Mashhadi NA. Effect of MTA and Portland Cement on Fracture Resistance of Dentin. *JODDD*, 2013; 7(2): 81-85.
17. Ackroyd R, Kelty C, Brown N, Reed M. The history of photodetection and photodynamic therapy. *Photochem Photobiol.* 2001;74(5):656-69.
18. Soukos NS, Chen PS, Morris JT, Ruggiero K, Abernethy AD, Som S, Foschi F, Doucette S, Bammann LL, Fontana CR, Doukas AG, Stashenko P. Photodynamic therapy for endodontic disinfection. *J Endod.* 2006 :32(10):979-84.
19. Monteiro J, Ataide IN, Chalakkal P, Chandra PK. In Vitro Resistance to Fracture of Roots Obturated with Resilon or Gutta-percha. *J Endod*, 2011; 37(6).
20. Jhamb S, Nikhil V, Sigh V. Effect of sealers on fracture resistance of endodontically treated teeth with and without smear layer removal: An *in vitro* study. [J ConservDent.](#) (2009), 12(3): 114–117.
21. Lertchirakarn V, Poonkaew A, Messer H. Fracture resistance of roots filled with gutta-percha or RealSeal. *Int Endod J* 2011; 44: 1005–1010.
22. Loney RW, Moulding MB, Ritsco RG. The effect of load angulation on fracture resistance of teeth restored with cast post and cores and crowns. *Int J Prosthodont* 1995; 8: 247-251.
23. Dias de Souza GM, Pereira GD, Dias CT, Paulillo LA. Fracture Resistance of premolars with bonded class II amalgams. *Oper Dent* 2002; 27: 349-353.
24. Heydecke G, Butz F, Strub JR. Fracture strength and survival rate of endodontically treated maxillary incisors with approximal cavities after restoration with different post and core systems: an in-vitro study Guido. *J Dent* 2001; 29:427-433.

TABELAS

Tabela 1- Médias obtidas em cada subgrupo.

GRUPOS	SUBGRUPOS	MÉDIAS±DP	
EDTA	Controle	1475,9±470,2	
	AH Plus	2095,1±285,8	p< 0,001*
	MTA Fillapex	1533,4±296,4	
PUI	Controle	1650,1±150,3	
	AH Plus	1899,1±289,6	p< 0,001*
	MTA Fillapex	799,8±243,4	
PDT	Controle	679,0±458,4	
	AH Plus	1538,0±159,3	p<0,001*
	MTA Fillapex	834,9±288,1	

DP- Desvio-padrão

(*) ANOVA

Tabela 2- Comparação dos cimentos de acordo com as técnicas de irrigação final.

Técnicas	Comparações	p-valor *
EDTA	Controle positivo x AH Plus	0,007
	Controle positivo x MTA Fillapex	0,946
	AH Plus x MTA Fillapex	0,003
PUI	Controle positivo x AH Plus	0,188
	Controle positivo x MTA Fillapex	< 0,001
	AH Plus x MTA Fillapex	< 0,001
PDT	Controle positivo x AH Plus	< 0,001
	Controle positivo x MTA Fillapex	0,591
	AH Plus x MTA Fillapex	< 0,001

*Teste Post-Hoc de Tukey

Tabela 3- Comparação entre as técnicas de irrigação final de acordo com o cimento obturador utilizado.

Cimentos Obturadores	Comparações	p-valor *
Controle Positivo	EDTA x PUI	0,763
	EDTA x PDT	0,018
	PUI x PDT	0,005
AH Plus	EDTA x PUI	0,210
	EDTA x PDT	< 0,001
	PUI x PDT	0,009
MTAFillapex	EDTA x PUI	< 0,001
	EDTA x PDT	< 0,001
	PUI x PDT	0,957

*Teste Post-Hoc de Tukey

REFERÊNCIAS

- AL-HADDAD, A.; AZIZ, Z.A.C.A. Bioceramic-Based Root Canal Sealers: A Review. **Int J Biomat**, 2016.
- AKMAN, M.; AKBULUT, M.B.; AYDINBELGE, H.A.; BELLI, S. Comparison of Different Irrigation Activation Regimens and Conventional Irrigation Techniques for the Removal of Modified Triple Antibiotic Paste from Root Canals. **J Endod**, v.41, n.5, p. 720-724, 2015.
- AMOROSO-SILVA, P.A.; GUIMARÃES, B.M.; MARCIANO, M.A. Microscopic analysis of the quality of obturation and physical properties of MTA Fillapex. **Microsc Res Tec**, v.77, p.1031–1036, 2014.
- ARSLAN, H.; AYRANCI, L.B.; KARATAS, E.I. Effect of agitation of EDTA with 808- nanometer diode laser on removal of smear layer. **J Endod**, v. 39, p. 1589–92, 2013.
- ASSMANN, E.; SCARPARO, R.K.; BOTTCHE DE, GRECCA, F.S. Dentin bond strength of two mineral trioxide aggregate- based and one epoxy resin-based sealers. **J Endod**, v. 38, p. 219–221, 2012.
- ATMEH, A.R.; CHONG, E.Z.; RICHARD, G.; FESTY, F.; WATSON, T.F. Dentin-cement interfacial interaction: calcium silicates and polyalkenoates. **J Dent Res**, v. 91, p. 454–459, 2012.
- BERGMANS, L.; MOISIADIS, P.; HUYBRECHTS, B. Effect of photo-activated disinfection on endodontic pathogens ex vivo. **IntEndod J**, v.41, p. 227–39. 2008.
- BEST, S.M.; PORTER, A.E.; THIAN, E.S.; HUANG, J. Bioceramics: past, present and for the future. **J Eur Ceram Soc**, v. 28, p. 1319–1327, 2008.
- BITTER, K.; MEYER-LUECKEL, N.; BLUNCK, U.; NEUMANN, K.; KIELBASSA, A.M.; PARIS, S. Influence of endodontic treatment, post insertion, and ceramic restoration on the fracture resistance of maxillary premolars. **IntEndod J**, v. 43, p. 469–477, 2010.
- BOLHARI, B.; EHSANI, S.; ETEMADI, A. Efficacy of Er,Cr:YSGG laser in removing smear layer and debris with two different output powers. **Photomed Laser Surg**, v. 32, p. 527–32, 2014.
- BORGES, A.H.; DORILEO, M.C.G.O.; VILLA, R.D.; BORBA, A.M.; SEMENOFF, T.A.D.V.; GUEDES, O.A.; ESTRELA, C.R.A.; BANDECA, M.C. Physicochemical Properties and Surfaces Morphologies Evaluation of MTA FillApex and AH Plus. **Scien World J**, 2014.
- BRADY, J.M.; DEL RIO, C.E. Corrosion of endodontic silver cones in humans: a scanning electron microscope and X-ray microprobe study. **J Endod**, v. 1, p. 205–210, 1975.
- CÂMARA, A. C.; ALBUQUERQUE, M. M. de; AGUIAR, C. M. Soluções irrigadoras utilizadas para o preparo biomecânico de canais radiculares. **Pes Bras Odontoped e ClínInt**, v.10, n. 1, p. 127-133, 2010. CRUZ-FILHO, A.M.; SOUSA-NETO, M.D.; SAVIOLI, R.N.; SILVA, R.G.; VANSAN, L.P.; PECORA, J.D. Effect of chelating solutions on the microhardness of root canal lumen dentin. **J Endod**, v. 32, p.358-362, 2011.

- CHREPA, V.; KOTSAKIS, G.A.; PAGONIS, T.C.; HARGREAVES, K.M. The Effect of Photodynamic Therapy in Root Canal Disinfection: A Systematic Review. **J Endod**, v.40, n. 7, 2014.
- CRUZ-FILHO, A.M.; SOUZA-NETO, M.D.; SAVIOLI, R.N.; VANSAN, L.P.; PÉCORA, J.D. Effect of chelating solutions on the microhardness of root canal lumen dentin. **J Endod**, v. 37, n. 3, p. 358-62, 2011.
- CUNNINGHAM, W. T.; MARTIN, H. A scanning electron microscope evaluation of root canal debridement with the endosonic ultrasonic synergistic system. **Oral Surg Oral Med and Oral Pathol**, v. 53, n. 5, p. 527–31, 1982.
- CUNNINGHAM, W. T.; MARTIN, H.; FORREST, W.R. Evaluation of root canal debridement by the endosonic ultrasonic synergistic system. **Oral Surg Oral Med and Oral Pathol**, v. 53, n. 4, p. 401-404, 1982.
- DE MOOR, R. J. G.; MEIRE, M.; GOHARKHAY, K.; MORITZ, A.; VANOBBERGEN, J. Efficacy of ultrasonic *versus* Laser-activated irrigation to remove artificially placed dentin debris plugs. **J Endod**, v. 36, n. 9, p. 1580-1583, 2010.
- DEPRAET, F.J.; DE BRUYNE, M.A.; DE MOOR, R.J. The sealing ability of an epoxy resin root canal sealer after Nd:YAG laser irradiation of the root canal. **IntEndod J**, v. 38, n. 3, p.02–9, 2005.
- DO PRADO, M.; DE ASSIS, D.F.; GOMES, B.P.; SIMAO, R.A. Adhesion of resin-based sealers to dentine: an atomic force microscopy study. **IntEndod J**, v. 47, p. 1052–7, 2014.
- DUQUE, J.A.; DUARTE, M.A>H.; CANALI, L.C.F.; ZANCAN, R.F.; VIVAN, R.R.; BERNARDES, R.A.; BRAMANTE, C.M. Comparative Effectiveness of New Mechanical Irrigant Agitating Devices for Debris Removal from the Canal and Isthmus of Mesial Roots of Mandibular Molars. **J Endod**, v.43, n.2, p.326-331, 2017.
- ERSEV, H.; YILMAZ, B.; PEHLIVANOGLU, E.; CALISKAN, E.; ERISEN, F.R. Resistance to Vertical Root Fracture of Endodontically Treated Teeth with MetaSEAL. **J Endod**, v. 38, n. 5, 2012.
- ESCOBAR-GARCÍA, D.M.; AGUIRRE-LÓPEZ, E.; MÉNDEZ-GONZÁLEZ, V.; POZOZ-GUILLÉN, A. Cytotoxicity and Initial Biocompatibility of Endodontic Biomaterials (MTA and Biodentine™) Used as Root-End Filling Materials. **Biomed Res Int**, 2016
- FARIA, M.I.A.; SOUSA-NETO, M.D.; SOUZA-GABRIEL, A.E.; ALFREDO, E.; ROMERO, U.; SILVA-SOUZA, Y.T.C. Effects of 980-nm diode laser on the ultrastructure and fracture resistance of dentine. **Lasers Med Sci**, v. 28, p. 275–280, 2013.
- FONSECA, T.S.; SILVA, G.F.; TANOMARU-FILHO, M; SASSO-CERRI, E.; GUERREIRO-TANOMARU, J.M.; CERRI, P.S. In vivo evaluation of the inflammatory response and IL-6 immunoexpression promoted by Biodentine and MTA Angelus. **IntEndod J**, v.49, p. 145-153, 2016.
- FORGHANI, M.; BIDAR, M.; SHAHRAMI, F.; BAGHERI, M.; MOHAMMADI, M.; MASHHADI, N.A. Effect of MTA and Portland Cement on Fracture Resistance of Dentin. **J Dent Res, Dent Clin, Dent Prosp**, v. 7, p. 81-85, 2013.

- FOROUGH REYHANI, M.; GHASEMI, N.; RAHIMI, S.I. Push-out bond strength of Dorifill, Epiphany and MTA-Fillapex sealers to root canal dentin with and without smear layer. **Iran Endod J**, v. 9, p. 246–50, 2014.
- FROTA, M.F.; GUERREIRO-TANOMARU, J.M.; TANOMARU-FILHO, M.; BAGNATO, V.S.; ESPIR, C.G.; BERBERT, F.L.C.V. Photodynamic therapy in root canals contaminated with *Enterococcus faecalis* using curcumin as photosensitizer. **Lasers Med Sci**, v. 30, p. 1867-1872, 2015.
- GANDOLFI, M.G.; IACONO, F.; AGEE, K.; SIBONI, F.; TAY, F.; PASHLEY, D.H.; PRATI, C. Setting time and expansion in different soaking media of experimental accelerated calcium-silicate cements and ProRoot MTA. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 108, p. 39–45, 2009.
- GENERALI, L.; CAVANI, F.; SERENA, V.; PETTENATI, C.; RIGUI, E.; BERTOLDI, C. Effect of Different Irrigation Systems on Sealer Penetration into Dentinal Tubules. **J Endod**, v.43, n.4, p. 652-656, 2017.
- GROSSMAN, L. I. Irrigation of root canals. **J Am Dent Assoc**, v. 30, n. 12, p. 1915-1917, 1943.
- GURSOY, H.; OZCAKIR-TOMRUK, C.; TANALP, J.; YILMAZ, S. Photodynamic therapy in dentistry: a literature review. [Clin Oral Investig, v.17, n.4, p.1113-1125, 2013.](#)
- GUTKNECHT, N. Lasers in Endodontics. **J Las Hea Acad**, v. 4, p. 1–5, 2008.
- HASHEM, A.A.; GHONEIM, A.G.; LUTFY, R.A.; FOUDA, M.Y. The effect of different irrigating solutions on bond strength of two root canal-filling systems. **J Endod**, v. 35, p. 537–40, 2009.
- HELPER, A.R.; MELNICK, S.; SCHILDER, H. Determination of the moisture content of vital and pulpless teeth. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v. 34, p. 661-70, 1972.
- HEUER, M. Root canal fillings with silver points: the rigid core techniques. In: Gerstein H, ed. **Techniq Clin Endod**. Philadelphia: WB Saunders, p. 259–295, 1983.
- JASPER, E.A. Root canal therapy in modern dentistry. **Dental Cosmos**, v. 75, p. 823–829, 1933.
- JEFFERIES, S. Bioactive and biomimetic restorative materials: a comprehensive review. Part I. **J Esthet Restor Dent**, v. 26, p. 14–26, 2014.
- JIANG, L. M.; VERHAAGEN, B.; VERSLUIS, M.; ZANGRILLO, C.; CUCKOVIC, D.; VAN DER SLUIS, L. W. M. An evaluation of the effect of pulsed ultrasound on the cleaning efficacy of passive ultrasonic irrigation. **J Endod**, v. 36, n. 11, p. 1887-1891, 2010.
- JITARU, S.; HODISAN, J.; TIMIS, L.; LUCIAN, A.; BUD, M. The use of Bioceramics In Endodontics - Literature Review. **Clujul Med**, v..89, n.4, p. 470-473, 2016.
- KARAPINAR, K.M.; SUNAY, H.; TANALP, J.; BAYIRLI, G. Fracture resistance of roots using different canal filling systems. **Int Endod J**, v. 42, p. 705-710, 2009.
- KAUR, A.; SHAH, N.; LOGANI, A.; MISHRA, N. Biotoxicity of commonly used root canal sealers: a meta-analysis. **J Conserv Dent**, vol. 18, no. 2, pp. 83–88, 2015.

- KIMURA, Y.; WILDER-SMITH, P.; MATSUMOTO, K. Lasers in endodontics: a review. **IntEndod J**, v. 33, n. 3, p.173-185, 2000.
- KOBA, K.; KIMURA, Y.; MATSUMOTO, K.; TAKEUCHI, T.; IKARUGI, T.; SHIMIZU, T. A histopathological study of the effects of pulsed Nd:YAG laser irradiation on infected root canals in dogs. **J Endod**, v. 25, n. 3, 1999.
- KOCH, K.; BRAVE, D. Bioceramic technology—the game changer in endodontics.**EndodPrac**, v.12, p. 7–11, 2009.
- KOCH, K.A.; BRAVE, D.G. Bioceramics, part I: the clinician’s viewpoint. **Dent Today**, v. 31, p. 130–135, 2012.
- KONOPKA KE, GOSLINSKI T. Photodynamic therapy in dentistry. **J Dent Res**, v. 86, p. 694–707, 2007.
- LANGELAND, K. Root canal sealants and pastes.**DentClin North Amer**, v.18, p. 309–327, 1974.
- LANGELAND, K.; GUTTUSO, J.; LANGELAND, L.; TOBON, G. Methods in the study of biologic response to endodontic materials.Tissue response to N2.**Oral Surg**, v. 27, p. 522–542, 1969.
- LERTCHIRAKARN, V.; TIMYAM, A.; MESSER, H.H. Effects of root canal sealers on vertical root fracture resistance of endodontically treated teeth.**JEndod**, v. 28, p. 217–9, 2002.
- LERTCHIRAKARN, V.; POONKAEW, A.; MESSER, H. Fracture resistance of roots filled with gutta-percha or RealSeal.**IntEndod J**, v. 44, p. 1005–1010, 2011.
- LIMA, G.A.C.; AGUIAR, C.M.; CÂMARA, A.C.; ALVES, L.C.; SANTOS, F.A.B.; NASCIMENTO, A.E. Comparison of Smear Layer Removal Using the Nd:YAG Laser, Ultrasound, ProTaper Universal System, and CanalBrush Methods: An In Vitro Study. **J Endod**, v. 41, n. 3, p. 400-404, 2015.
- LOUSHINE, B.A.; BRYAN, T.E.; LOONEY, S.W. Setting properties and cytotoxicity evaluation of a premixed bioceramic root canal sealer.**JEndod**, v. 37, p. 673–7, 2011.
- MANCINI, M.; CERRONI, L.; IORIO, L.. Smear layer removal and canal cleanliness using different irrigation systems (EndoActivator, EndoVac, and passive ultrasonic irrigation): field emission scanning electron microscopic evaluation in an in vitro study. **J Endod**, v. 39, p. 1456–60, 2013.
- MARENDING, M.; PAQUÉ, F.; FISCHER, J.; ZEHNDER, M. Impact of irrigant sequence on mechanical properties of human root dentin.**JEndod**, v. 33, n. 11, p. 1325-1328, 2007.
- MARTIN, H.; CUNNINGHAM, W. T.; NORRIS, J. P.; COTTON, W. R. Ultrasonic *versus* hand filing of dentin: a quantitative study. **Oral Surg, Oral Med Oral Pathol**, v. 49, n. 1, p.79–81, 1980.
- MONTEIRO, J.; ATAIDE, I.N.; CHALAKKAL, P.; CHANDRA, P.K.In Vitro Resistance to Fracture of Roots Obturated with Resilon or Gutta-percha. **J Endod**, v.37, n. 6, 2011.
- NEKOOFAR, M.H.; STONE, D.F.; DUMMER, P.M.The effect of blood contamination on the compressive strength and surface microstructure of mineral trioxide aggregate.**IntEndod J**, v. 43, p. 782–791, 2010.

NYGAARD-OSTBY, B. Chelation in root canal therapy: ethylenediaminetetraacetic acid for cleansing and widening of root canals. **Odontotidskr**, v. 65, p. 3-11, 1957.

ØRSTAVIK, D.; NORDAHL, I.; TIBBALS, J.E. Dimensional change following setting of root canal sealer materials. **Dent Mater**, v.17, p. 512–519, 2001. PARIROKH, M.; TORABINEJAD, M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review—Part III: clinical applications, drawbacks, and mechanism of action. **J Endod**, v.36, p. 400–413, 2010.

OZKOCAK, I.; SONAT, B. Evaluation of Effects on the Adhesion of Various Root Canal Sealers after Er:YAG Laser and Irrigants Are Used on the Dentin Surface. **J Endod**, v.41, p. 1331-1336, 2015.

PARAGLIOLA, R.; FRANCO, V.; FABIANI, C.; MAZZONI, A.; NATO, F.; TAY, F. R.; BRESHI, L.; GRANDINI, S. Final rinse optimization: influence of different agitation protocols. **J Endod**, v. 36, n. 2, p. 282-285, 2010.

PARIROKH, M.; TORABINEJAD, M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review-Part I: chemical, physical, and antibacterial properties. **J Endod**, v.36, n. 1, p. 16-27, 2010.

PAWAR, S.S.; PUJAR, M.A.; MAKANDAR, S.D. Evaluation of the apical sealing ability of bioceramic sealer, AH plus & epiphany: An *in vitro* study. **J Conserv Dent**, v.17, n.6, p. 579–582, 2014.

RICHMAN, M.J. The use of ultrasonics in root canal therapy and resection. **J Dent Med**, v.12, p. 12-18, 1957.

SAĞSEN, B.; USTÜN, Y.; PALA, K.; DEMIRBUĞA, S. Resistance to fracture of roots filled with different sealers. **Dent Mat J**, v. 31, n. 4, p. 528–532, 2012.

SALMAN, M. I.; BAUMANN, M. A.; HELLMICH, M.; ROGGENDORF, M. J.; TERMAAT, S. SEM evaluation of root canal debridement with Sonicare Canal Brush irrigation. **J Endod**, v.43, n. 5, p. 363-369, 2010.

SELTZER, S.; GREEN, D.B.; WEINER, N.; DE RENZIS, F. A scanning electron microscope examination of silver cones removed from endodontically treated teeth. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v. 33, p. 589–605, 1972.

SILVA, E.J.; CARVALHO, N.K.; PRADO, M.C.; SENNA, P.M.; SOUZA, E.M.; DE-DEUS, G. Push-out Bond Strength of Injectable Pozzolan-based Root Canal Sealer. **J Endod**, v.42, n.11, p. 1656-1659, 2016.

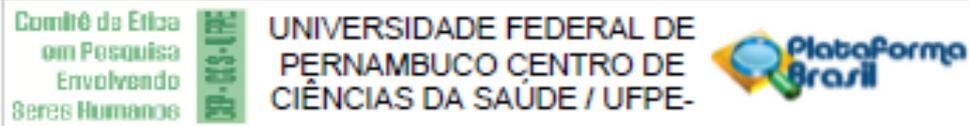
SIQUEIRA JR, J.F.; RÔÇAS, I.N. Optimising single-visit disinfection with supplementary approaches: A quest for predictability. **Aust Endod J**, v.37, p. 92-98, 2011.

SIVIERI-ARAUJO, G.; TANOMARU-FILHO, M.; GUERREIRO-TANOMARU, J.M.; BORTOLUZZI, E.A.; JORGE, E.G.; REIS, J.M.S.N. Fracture Resistance of Simulated Immature Teeth after Different Intra- radicular Treatments. **Bras Dent J**, v. 26, n. 3, p. 211-215, 2015.

SOUKOS, N.S.; CHEN, P.S.; MORRIS, J.T.; RUGGIERO, K.; ABERNETHY, A.D.; SOM, S.; FOSCHI, F.; DOUCETTE, S.; BAMMANN, L.L.; FONTANA, C.R.; DOUKAS, A.G.; STASHENKO, P.P. Photodynamic therapy for endodontic disinfection. **J Endod**, v.32, n. 10, p. 979-84, 2006.

- SOUZA, E.M.; CALIXTO, A.M.; LIMA, C.N.; PAPPEN, F.G.; DE-DEUS, G. Similar Influence of Stabilized Alkaline and Neutral Sodium Hypochlorite Solutions on the Fracture Resistance of Root Canal-treated Bovine Teeth. **J Endod**, v. 40, n. 10, 2014.
- STOCK, C.J.R.; WALKER, R.T.; GULABIVALA, K.; GOODMAN, J.R. **Endodontics**, 2nd ed. London: Mosby-Wolfe, p. 151–76, 1997.
- SUNGUR, D.D.; ALTUNDASAR, E.; UZUNOGLU, E.; YILMAZ, Z. Influence of different final irrigation regimens and various endodontic filling materials on vertical root fracture resistance. **Nig J Clin Pract**, v 19, p. 267-271, 2016.
- TANOMARU-FILHO, M.; TORRES, F.F.E.; CHÁVEZ-ANDRADE, G.M.; MIANO, L.M.; GUERREIRO-TANOMARU, J.M. Intermittent or continuous ultrasonically activated irrigation: micro-computed tomographic evaluation of root canal system cleaning. **Clin Oral Invest**, v. 20, p.1541–1546, 2016.
- TRINDADE, A.C. Terapia Fotodinâmica como coadjuvante no tratamento endodôntico: análise da literatura e estudo em ratos. **Porto Alegre**, 83f, 2013.
- TROPE, M.; RAY, H.L. Resistance to fracture of endodontically treated roots. **Oral Surg, Oral Med Oral Pathol**, v. 73, p. 99–102, 1992.
- TROPE, M.; BUNES, A.; DEBELIAN, G. Root filling materials and techniques: bioceramics a new hope? **Endod Top**, v. 32, p. 86-96, 2015.
- VIAPIANA, R.; MOINZADEH, A.T.; CAMILLERI, L.; WESSWLINK, P.R.; TANPMARU-FILHO, M.; CAMILLERI, J. Porosity and sealing ability of root fillings with gutta-percha and BioRoot RCS or AH Plus sealers. Evaluation by three ex vivo methods. **IntEndod J**, v. 49, p. 774-782, 2016.
- VIOLICH, D. R.; CHANDLER, N. P. The smear layer in endodontics – a review. **IntEndod J**, v.43, n. 1, p. 2-15, 2010.
- WALKER, R.E. A definite and dependable therapy for pulpless teeth. **J Amer Dent Assoc**, v. 32, p.1418-1425, 1936.
- WELLER, R. N.; BRADY, J. M.; BERNIER, W. E. Efficacy of ultrasonic cleaning. **J Endod**, v. 6, n. 9, p. 740–743, 1980.
- XUEREB, M.; VELLA, P.; DAMIDOT, D.; SAMMUT, C.V.; CAMILLERI, J. In situ assessment of the setting of tricalcium silicate-based sealers using a dentin pressure model. **J Endod**, v. 41, p. 111–24, 2015.
- ZAND, V.; MILANI, A.S.; AMINI, M.; BARHAGHI, M.H.S.; LOTFI, M.; RIKHTEGARAN, S.; SOHRABI, A. Antimicrobial Efficacy of Photodynamic Therapy and Sodium Hypochlorite on Monoculture Biofilms of *Enterococcus faecalis* at Different Stages of Development. **Photomed Laser Surg**, v.32, n. 5, 2014.
- ZEHNDER, M. Root canal irrigants. **J Endod**, v. 32, n. 5, p. 389-398, 2006.
- ZHANG, W.; LI, Z.; PENG, B. Ex vivo cytotoxicity of a new calcium silicate based canal filling material. **IntEndod J**, v. 43, p. 769–774, 2010.
- ZHOU, H.; HEN, Y.; ZHENG, W.; LI, L.; ZHENG, Y.; HAAPASALO, M. Physical Properties of 5 Root Canal Sealers. **J Endod**, n.39, v. 10, 2013.

PARECER COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO COMPARATIVA DA RESISTÊNCIA À FRATURA DE RAÍZES OBTURADAS COM DIFERENTES TIPOS DE CIMENTOS ENDODÔNTICOS.

Pesquisador: Graciele Assis da Costa Lima

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 60990116.2.0000.5208

Instituição Proponente: Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.821.101

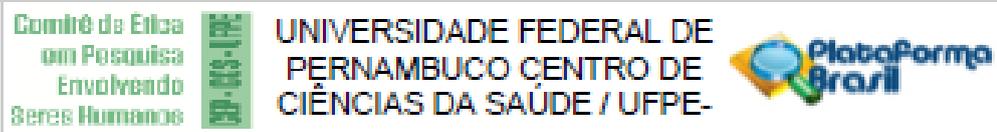
Apresentação do Projeto:

Uma das complicações mais graves de tratamento endodôntico é a fratura radicular, que pode ocorrer antes, durante ou após a obturação do canal

radicular. Algumas razões contribuem para a vulnerabilidade dos dentes tratados, sendo a principal delas a desidratação da dentina radicular. Outras razões que predis põem o elemento dentário à fratura incluem: fragilidade da raiz devido à perda de estrutura, pressão excessiva durante o procedimento de condensação, e alargamento excessivo dos canais. Além desses, outros fatores também já foram citados na literatura: idade, número de dentes adjacentes, contatos oclusais, posição dos dentes no arco dental, estado apical, quantidade de tecido duro perdido. A capacidade de uma obturação em

reforçar a raiz já foi sugerida em alguns estudos, porém é muito contestada, visto que os materiais de preenchimento não possuem as propriedades físicas necessárias para tal efeito. Por outro lado, estudos observaram que os cimentos endodônticos, aparentemente, melhoram o vedamento e a resistência à fratura de dentes com tratamento endodôntico. Estas funções são influenciadas pelo tratamento (tipo de irrigação e técnicas de preparo) e pode ser afetada pelo tipo de cimento obturador. Diante do exposto, esta pesquisa pretende avaliar, comparativamente, a capacidade de alguns tipos de cimentos endodônticos em melhorar a resistência à fratura de raízes tratadas.

Endereço: Av. de Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do CCS
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-600
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81)2126-8588 E-mail: cepcos@ufpe.br



Continuação do Parecer: 1.021.101

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um estudo *in vitro* para elaboração de tese de doutorado da cirurgiã-dentista GRASIELE ASSIS DA COSTA LIMA, Pesquisadora Principal. Neste estudo, serão selecionados, mediante Critérios de Inclusão e Exclusão, 110 raízes de pré-molares inferiores, onde 5 destas raízes não passarão por nenhum procedimento, sendo o grupo controle

negativo. Os 105 restantes serão instrumentados com o Sistema ProTaper Next até o instrumento X4. O grupo controle positivo será composto por

15 espécimes que serão instrumentados, porém não obturados: 5 espécimes serão tratados com EDTA; 5 com EDTA + Ultrassom; 5 com EDTA+

LASER Nd:YAG. Os outros 90 espécimes serão subdivididos em 3 grupos de acordo com o tipo de cimento a ser utilizado na obturação dos canais

radiculares. Cimento AH Plus; Cimento MTA Fillapex; Cimento MTA Repair HP. Cada um desses grupos serão divididos em A)EDTA+ cimento

obturador, B) EDTA+ Ultrassom+ cimento obturador, C)EDTA+ LASER Nd:YAG+ cimento obturador. Todos os espécimes serão, então,

armazenados a uma temperatura de 37° C e 100% de humidade durante 7 dias, a fim de permitir a presa dos cimentos endodônticos. Em seguida,

os espécimes serão incluídos, um a um, em moldes de resina acrílica. Cada modelo será colocado em uma máquina de ensaio universal (InstronCorp, Canton, MA, EUA). Será aplicada uma carga de compressão a

uma velocidade de 1mm/min, em um ângulo perpendicular a esta superfície, até que ocorra a fratura. Os dados serão anotados e tabulados utilizando o programa de estatística SPSS (Statistical Analysis Software Package) 2013. Serão realizados os Testes de Variância (ANOVA) entre os grupos e o Teste de Tukey

(Teste de comparação de médias) para comparação dos pares.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O protocolo apresenta-se bem redigido e fundamentado com Folha de Rosto corretamente preenchida e assinada (Chefe do Deptº de Prótese e Cirurgia Buco Facial). Apresenta Carta de Anuência do Banco de Dentes Humanos da UFPE assinada pela Coordenadora, cedendo os 110 espécimes à Pesquisadora, os quais serão destruídos no processo metodológico proposto. Há também, Carta de Anuência do centro de Ensino e Pesquisa de Laser em Odontologia permitindo o acesso e uso dos equipamentos à Pesquisadora. O Cronograma é passível de ser cumprido. O Orçamento está adequado às propostas do estudo e sob a responsabilidade da Pesquisadora Principal. Os currículos da Equipe de Pesquisa estão anexados.

Endereço: Av. de Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do CCS
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-600
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (01)2126-0568 E-mail: cepcos@ufpe.br

Comitê de Ética
em Pesquisa
Envolvendo
Serres Humanos



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO CENTRO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE / UFPE-



Continuação do Parecer: 1.021.101

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há.

Considerações Finais e critério do CEP:

O Protocolo foi avaliado na reunião do CEP e está **APROVADO** para iniciar a coleta de dados. Informamos que a **APROVAÇÃO DEFINITIVA** do projeto só será dada após o envio da Notificação com o Relatório Final da pesquisa. O pesquisador deverá fazer o download do modelo de Relatório Final para enviá-lo via "Notificação", pela Plataforma Brasil. Siga as Instruções do link "Para enviar Relatório Final", disponível no site do CEP/UFPE. Após apreciação desse relatório, o CEP emitirá novo Parecer Consubstanciado definitivo pelo sistema Plataforma Brasil.

Informamos, ainda, que o (a) pesquisador (a) deve desenvolver a pesquisa conforme delineada neste protocolo aprovado, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao voluntário participante (Item V.3., da Resolução CNS/MS Nº 466/12).

Eventuais modificações nesta pesquisa devem ser solicitadas através de EMENDA ao projeto, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

Para projetos com mais de um ano de execução, é obrigatório que o pesquisador responsável pelo Protocolo de Pesquisa apresente a este Comitê de Ética, relatórios parciais das atividades desenvolvidas no período de 12 meses a contar da data de sua aprovação (Item X.1.3.b., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). O CEP/UFPE deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Item V.5., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). É papel do(a) pesquisador(a) assegurar todas as medidas imediatas e adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e ainda, enviar notificação à ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, junto com seu posicionamento.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_740872.pdf	14/10/2016 11:05:59		Acelto
Outros	Barcodeentes.jpeg	14/10/2016 11:05:18	Grasiele Assis da Costa Lima	Acelto

Endereço: Av. de Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do CCS
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-600
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (01)2126-0508 E-mail: cep@ufpe.br

Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Serres Humanos		UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE / UFPE-	
--	---	---	---

Continuação do Parecer: 1.021.101

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoGrasiele.doc	14/10/2016 11:03:32	Grasiele Assis da Costa Lima	Aceito
Outros	CMA.docx	07/10/2016 16:25:19	Grasiele Assis da Costa Lima	Aceito
Outros	GCL.docx	07/10/2016 16:25:42	Grasiele Assis da Costa Lima	Aceito
Outros	ACM.docx	07/10/2016 16:25:01	Grasiele Assis da Costa Lima	Aceito
TCE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TermoJustificativa.docx	21/09/2016 15:44:45	Grasiele Assis da Costa Lima	Aceito
Folha de Rosto	fpplataformabrasil.pdf	21/09/2016 15:37:04	Grasiele Assis da Costa Lima	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Banco.jpg	08/07/2016 15:35:03	Grasiele Assis da Costa Lima	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CEPLO.jpg	08/07/2016 15:34:25	Grasiele Assis da Costa Lima	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Aprovação da CONEP:

Não

RECIFE, 16 de Novembro de 2016

Assinado por:
Gisele Cristina Sena da Silva Pinho
(Coordenador)

Endereço: Av. de Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do CCS
Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-800
UF: PE Município: RECIFE
Telefone: (01)2126-0588 E-mail: cepcoa@ufpe.br

