



CENTRO UNIVERSITÁRIO - UNINOVAFAPI

GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

PEDRO VICTOR GONÇALVES CASTRO

WERICK WILLY DE OLIVEIRA ROCHA

**AVALIAÇÃO DO GRAU DE PENETRAÇÃO DO CIMENTO AH PLUS ACRESCIDO
DE MTA EM OBTURAÇÕES DE CANAIS LATERAIS**

TERESINA-PI

2019

PEDRO VICTOR GONÇALVES CASTRO

WERICK WILLY DE OLIVEIRA ROCHA

**AVALIAÇÃO DO GRAU DE PENETRAÇÃO DO CIMENTO AH PLUS ACRESCIDO
DE MTA EM OBTURAÇÕES DE CANAIS LATERAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC,
apresentado ao Centro Universitário
UNINOVAFAPI, como requisito para obtenção de
título de Bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Monteiro
Falcão

Co-Orientadora. Profa. Dra. Maria Ângela Arêa
Leão Ferraz.

TERESINA-PI

2019

FICHA CATALOGRÁFICA

C355a Castro, Pedro Victor Gonçalves.

Avaliação do grau de penetração do cimento AH Plus acrescido de MTA em obturações de canais laterais / Pedro Victor Gonçalves Castro; Werick Willy de Oliveira Rocha. – Teresina: Uninovafapi, 2019.

Orientador (a): Prof. Dr. Carlos Alberto Monteiro Falcão. Co-orientador(a): Prof. Dr. Maria Ângela Arêa Leão Ferraz; Centro Universitário UNINOVAFAPI, 2019.

54. p.; il. 23cm.

Monografia (Graduação em Odontologia) – Centro Universitário UNINOVAFAPI, Teresina, 2019.

1. Endodontia. 2. Obturações. 3. Escoamento. I.Título. II. Rocha, Werick Willy de Oliveira. III. Falcão, Carlos Alberto Monteiro. IV. Ferraz, Maria Ângela Arêa Leão.

CDD 617.69

Catálogo na publicação

Antonio Luis Fonseca Silva– CRB/1035

Francisco Renato Sampaio da Silva – CRB/1028

PEDRO VICTOR GONÇALVES CASTRO

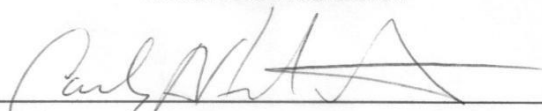
WERICK WILLY DE OLIVEIRA ROCHA

**AVALIAÇÃO DO GRAU DE PENETRAÇÃO DO CIMENTO AH PLUS ACRESCIDO
DE MTA EM OBTURAÇÕES DE CANAIS LATERAIS.**

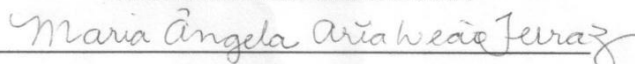
Trabalho de Conclusão de Curso – TCC,
apresentado ao Centro Universitário
UNINOVAFAPI, como requisito para obtenção de
título de Bacharel em Odontologia.

Data da Aprovação: 30/05/2019

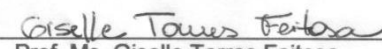
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Carlos Alberto Monteiro Falcão – Presidente/ Orientador
Centro Universitário UNINOVAFAPI



Prof. Dra. Maria Ângela Arêa Leão Ferraz
Centro Universitário UNINOVAFAPI



Prof. Ms. Giselle Torres Feitosa
Centro Universitário UNINOVAFAPI

AGRADECIMENTOS

Aos nossos pais e avós, familiares e amigos pelas palavras de incentivo, confiando e sempre acreditando em nosso sucesso, em especial a Wanessa Carla, por ter nos ajudado sempre que solicitada e nunca nos deixar faltar apoio emocional.

A todos os professores que dedicaram seu tempo e sabedoria para que nossa formação acadêmica fosse um aprendizado de vida, em especial ao nosso orientador Carlos Alberto Monteiro Falcão, o nosso muito obrigado por acreditar em nós e contribuir para alcançarmos o nosso grande objetivo.

RESUMO

INTRODUÇÃO: Dentre as fases do tratamento endodôntico destaca-se a obturação que possui objetivos de natureza técnica e biológica. Para tanto, além de técnicas adequadas, os materiais seladores devem apresentar propriedades ideais, tanto físico-químicas quanto biológicas. A associação de materiais obturadores que combinem suas propriedades sem alterar as demais propriedades é relevante. A adição do MTA ao cimento resinoso AH Plus pode melhorar as propriedades desse cimento. **OBJETIVO:** Avaliar o escoamento do cimento AH Plus acrescido de MTA em diferentes proporções, em obturações endodônticas, através do grau de penetração do cimento em canais laterais. **METODOLOGIA:** Foram utilizadas 100 raízes palatinas de molares superiores extraídos. Foram confeccionados canais laterais de 3 e 7 mm, instrumentado com sistema reciproc R50. As espécimes foram divididos em 5 grupos de 20 e obturados pela técnica de cone único com cimentos (1 : cimento contendo 90% de AH Plus + 10% de MTA; 2: cimento contendo 80% de AH Plus + 20% de MTA; 3: cimento contendo 70% de AH Plus + 30% de MTA; 4: cimento AH Plus; 5: cimento MTA Fillapex). Após 72 horas, os dentes foram seccionados em dois planos transversais ao nível dos canais laterais e avaliados através de microscópio operatório de acordo com o grau de escoamento. **RESULTADO:** Não houve diferença estatística ($p > 0,05$) no grau de escoamento do cimento AH Plus acrescido de MTA ao nível de 10%, 20% e 30 % no terço médio e apical. **CONCLUSÃO:** Concluiu-se que a associação do AH Plus ao MTA em 10%, 20%, 30% não alterou o escoamento do mesmo.

Palavras-chave: Endodontia. Obturações. Escoamento.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Among the phases of endodontic treatment stands out the obturation that has technical and biological objectives. Therefore, in addition to proper techniques, sealing materials must have ideal physical, chemical and biological properties. The association of shutter materials that combine their properties without changing it is relevant. The addition of MTA to AH Plus resin cement may improve the properties of this cement. **OBJECTIVE:** To evaluate the flow of AH Plus cement plus MTA in different proportions, in endodontic fillings, through the degree of cement penetration in lateral channels. **METHODS:** We used 100 extracted maxillary palatine roots. Side channels of 3 and 7 mm were made, instrumented with reciproc R50 system. The specimens were divided into 5 groups of 20 and filled by the single cone cement technique (1: cement containing 90% AH Plus + 10% MTA; 2: cement containing 80% AH Plus + 20% MTA; 3 : cement containing 70% AH Plus + 30% MTA; 4: AH Plus cement; 5: MTA Fillapex cement). After 72 hours, the teeth were sectioned in two transverse planes at the level of the lateral channels and evaluated by operative microscope according to the degree of flow. **RESULTS:** There was no statistical difference ($p > 0.05$) in the flow rate of AH Plus cement plus MTA at 10%, 20% and 30% in the middle and apical third. **CONCLUSION:** It was concluded that the association of AH Plus with MTA in 10%, 20%, 30% did not alter its flow.

Key words: Endodontics. Fillings. Flow.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Grupos experimentais	23
Tabela 2	Distribuição dos resultados por grau de penetração do cimento obturador	24
Tabela 3	Grupos experimentais	29
Tabela 4	Resultado do teste do grau de penetração por grupo	33
Tabela 5	Valor médio, máximo e mínimo do grau de penetração por grupo e grau de penetração	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MTA	Agregado de Trióxido Mineral
mL	Mililitros
G	Gramas
ADA	American Dental Association
H	Horas
mm	Milímetros
C	Celsius
ANSI	American National Standards Institute
Fe	Ferro
Ni	Níquel
Ca	Cálcio
Mg	Magnésio
Zn	Zinco
Na	Sódio
K	Potássio
EUA	Estados Unidos da América
pH	Potencial hidrogeniônico
µm	Micrómetro
Lb	Libras
IES	Instituição de Ensino Superior

nº

Número

EDTA

Ácido Etilenodiamino Tetra-acético

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	14
2.1	OBJETIVO GERAL	14
2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3	REFERÊNCIAL TEÓRICO	15
3.1	AH PLUS	15
3.2	AGREGADO DE TRIÓXIDO MINERAL (MTA)	18
4	MATERIAL E MÉTODOS	20
4.1	MATERIAL	21
4.2	MÉTODO	22
4.3	ANÁLISE ESTATÍSTICA	23
5	ANEXAÇÃO DO ARTIGO	24
6	RESULTADOS	32
7	DISCUSSÃO	34
8	CONCLUSÃO	37
9	REFERÊNCIAS	38
	ANEXOS	53

1 INTRODUÇÃO

A endodontia é o campo da odontologia que estuda a morfologia da cavidade pulpar, a fisiologia e as patologias da polpa dental bem como a prevenção e o tratamento das alterações pulpares e de suas repercussões sobre os tecidos peridentários (SOARES, 2001). Obter um selamento hermético, juntamente com uma adequada limpeza e modelagem dos canais radiculares, é uma das chaves para alcançar o sucesso no tratamento endodôntico em longo prazo (AZNAR et al., 2010; SOUSA FILHO et al., 2016;).

Dentre as fases do tratamento endodôntico destaca-se a obturação. De acordo com Leonardo (2005), a obturação dos canais radiculares possui objetivos de natureza técnica, voltados à obliteração de todo o sistema de canais radiculares e também objetivos de natureza biológica, permitindo o fechamento do forame apical, por meio da deposição de tecido mineralizado por parte do organismo. Para alcançar esses objetivos, além das técnicas de obturação, os materiais obturadores têm um papel de extrema importância. Na escolha de cimentos e pastas, deve-se sempre levar em consideração as propriedades físicas e biológicas dos materiais.

Assim, os materiais obturadores devem apresentar propriedades ideais, tanto físico-químicas quanto biológicas, para que se obtenha o melhor resultado quando de suas aplicações. Tais propriedades englobam um bom selamento marginal, estabilidade dimensional, insolubilidade frente aos fluídos tissulares, boa radiopacidade, fácil manipulação e inserção, tempo de presa curto, atividade antimicrobiana, biocompatibilidade, e, se possível, estimular o processo de reparo tecidual (VIVAN et al., 2013).

O AH Plus é um cimento resinoso que consiste em um material apresentado por duas pastas, composto por um polímero de resina epóxica, sendo uma versão melhorada e aperfeiçoada do cimento clássico AH26. O cimento AH Plus apresenta compatibilidade biológica, radiopacidade, estabilidade de cor, fácil remoção e fluidez adequada, com baixa contração e solubilidade (ROCHA et al., 2017).

Oliveira et al. (2010), avaliaram a resposta biológica do cimento AH Plus associado a 5% de hidróxido de cálcio em subcutâneo de ratos e concluíram que a adição de 5% de hidróxido de cálcio ao cimento AH Plus, melhorou o seu

comportamento, produzindo reação inflamatória menos severa, quando implantados em subcutâneo de ratos.

O Agregado de Trióxido Mineral (MTA) é um cimento que foi introduzido na Endodontia, no qual tem apresentado um amplo potencial de uso. Tem sido demonstrado sucesso clínico no tratamento de perfurações apresentando capacidade de induzir a formação de tecido mineralizado. Além disso, suas excelentes propriedades físico-químicas oferecem resposta celular adequada como indução de osteogênese e cementogênese, além de capacidade seladora, resistência a microinfiltração e de poder ser utilizado em ambiente úmido ou com a presença de sangue (BATISTA et al., 2007).

O MTA apresenta similaridade com o hidróxido de cálcio. Ambos induzem a formação de granulações de calcita e uma ponte de tecido mineralizado subjacente.. O óxido de cálcio do pó do MTA, ao se misturar com a água no processo de manipulação, seria convertido em hidróxido de cálcio. Esse último, em contato com os fluídos tissulares, se dissocia em íons cálcio e hidroxila. Os íons cálcio reagindo com o gás carbônico dos tecidos, dão origem as granulações de calcita. Junto a essas granulações, há acúmulo de fibronectina, a qual permite adesão e diferenciação celular. Na sequência, tem-se a formação do tecido mineralizado. Holland et al. (1999)

Mediante da necessidade de associar materiais obturadores que combinem as propriedades ideais, adicionando a propriedade de indução e deposição de tecido mineralizado do MTA ao cimento AH Plus, sem alterar as demais propriedades desse cimento, considera-se de grande relevância a avaliação da estabilidade dimensional, solubilidade, tempo de endurecimento e escoamento do cimento AH Plus acrescido do MTA em diferentes proporções.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Avaliar escoamento do cimento AH Plus acrescido de MTA em diferentes proporções, em obturações endodônticas, através do grau penetração em canais laterais.

2.2 Objetivos Específicos

- Verificar o escoamento do AH Plus acrescido de MTA nas proporções de 10, 20 e 30%.
- Comparar o escoamento do cimento AH Plus acrescido de MTA nas proporções de 10, 20 e 30% com o cimento endodôntico que contém MTA na sua composição (MTA Fillapex) já existente no mercado.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 AH PLUS

Propriedades físicas e biológicas são relevantes para um bom cimento endodôntico, como habilidade de selamento, biocompatibilidade e atividade antimicrobiana. Para preencher os canais em três dimensões, os cimentos devem ter adesividade, estabilidade dimensional, devem ser insolúveis ao meio oral e aos fluidos teciduais, além de ter escoamento adequado. Os cimentos resinosos surgiram na Endodontia como uma inovação. Foram desenvolvidos para que a obturação do sistema de canais radiculares apresentasse melhores resultados clínicos (ALONSO et al., 2005).

O primeiro cimento à base de resina epóxica foi preconizado por Schröder (1954), que propôs um cimento obturador à base de resina epóxica de bisfenol A. A partir de então, as pesquisas contribuíram para a melhoria da qualidade desse tipo de cimento que resultou em várias propostas, entre elas o AH Plus. O AH Plus é um cimento com propriedades físico-químicas satisfatórias, apresenta baixa solubilidade e desintegração e boa adesividade; ação antimicrobiana e boas propriedades biológicas (SOUSA-NETO et al., 2008).

O AH Plus é um dos mais modernos exemplares desses cimentos. O AH Plus foi desenvolvido para ter melhores características clínicas, técnicas e citotóxicas que o seu precursor, o AH-26. Consiste em um material composto por duas pastas que, de acordo com o fabricante, mantêm as propriedades vantajosas do AH 26 (ALONSO et al., 2005).

Duarte (1999) analisou algumas propriedades físico-químicas dos cimentos obturadores. Dentre elas, o escoamento do cimento AH Plus puro ou modificado (acrescido de 5% e 10% de hidróxido de cálcio em peso) comparadas com as do cimento de óxido de zinco e eugenol. Para a avaliação, os cimentos foram submetidos ao teste de escoamento de acordo com as especificações número 57

ANSI/ADA e os resultados mostraram que a adição do hidróxido de cálcio melhorou o escoamento do AH Plus, principalmente com o acréscimo de 5%.

Siqueira et al. (2000) observaram que o bom escoamento de um cimento obturador endodôntico faz com que o material obturador atinja espaços que poderiam ser ocupados por bactérias que se desenvolveriam e com isso determinariam o insucesso do tratamento endodôntico, avaliaram seis cimentos (Kerr Pulp Canal Sealer EWT, cimento de Grossman, ThermaSeal, Sealer 26, AH Plus e Sealer Plus) quanto ao escoamento e a capacidade antibacteriana. Para o teste de escoamento uma quantidade de 0,5 mL de cada cimento foi preparada e colocada entre duas placas de vidro. Um peso de 500 g foi sobreposto às placas pelo período de um minuto. Para o teste antimicrobiano foi utilizado o teste de difusão de ágar incluindo duas colônias de bactérias anaeróbicas restritas, oito aeróbicas ou anaeróbicas facultativas e uma amostra salivar combinada de todos participantes do estudo. Todos os cimentos estudados demonstraram possuir uma atividade antimicrobiana. Os cimentos AH Plus e o Kerr Pulp Canal Sealer EWT demonstraram um melhor índice de escoamento.

Com o objetivo de avaliar propriedades físico-químicas dos cimentos endodônticos mais utilizados (Endofill, AH plus, MTA fillapex, Sealer 26 e Pulp Canal Sealer EWT), Rocha et al. (2017) utilizaram a metodologia recomendada pela ADA na qual os cimentos foram manipulados obtendo-se um volume de 0,5 ml. O teste foi realizado em duplicata para cada cimento, obtendo-se uma média aritmética que representou o escoamento dos materiais. Com as medidas, determinaram que o cimento MTA Fillapex apresentou o maior escoamento entre todos os cimentos estudados. Contudo, não houve um aumento do escoamento desse cimento com o passar do tempo. Já o cimento AH Plus, que apresentou um escoamento intermediário, comparado com os demais, foi o único que evidenciou incremento estatisticamente significativo ao longo de 24h e 48h.

A estabilidade dimensional é uma propriedade física necessária para um bom material obturador. Alterações nesta propriedade (contração) podem promover lacunas no interior da obturação permitindo que microorganismos se instalem e se reproduzam no interior das mesmas, sendo um fator de insucesso das obturações. Örstavik, Nordahl e Tibballs (2001) estudaram a alteração dimensional de 11

cimentos endodônticos: cimentos à base de óxido de zinco e eugenol (ProcoSol, Grossman, Pulp Canal Sealer e Tubli-seal), resina epóxica (AH 26, AH 26 silverfree e AH Plus), hidróxido de cálcio (Apexit e Sealapex), ionômero de vidro (Ketac-Endo) e um à base de silicone (Roeko-Seal). Foram utilizados cilindros de 6 mm de diâmetro por 12 mm de altura. Depois de preenchidos os espécimes foram mantidos em 100% de umidade e temperatura de 37°C. Os cimentos com tempo de presa inferiores a duas horas foram mantidos na estufa por três vezes o tempo de presa, sendo que os cimentos com tempo de presa superiores a este período ficaram no interior da estufa por, no máximo, 26 horas. Os espécimes, três para cada material foram medidos em ambiente com umidade de 50% e temperatura de 23°C e depois mantidos em frascos com água destilada a 37°C e remedidos a cada quatro semanas até a 48ª semana. Foi encontrado na maioria dos materiais que a maior alteração dimensional se dá nas primeiras quatro semanas. O ProcoSol apresentou uma expansão que excedeu 6 após um período maior de armazenamento. O AH 26 e AH 26 silverfree, apresentaram uma expansão inicial de 4 a 5%. Já o AH Plus, expandiu inicialmente apenas 0,4% chegando a 0,9% nos períodos finais do trabalho. Os autores concluíram que cimentos obturadores com baixo volume e leve expansão podem oferecer vantagens, enquanto a penetração bacteriana pode ser uma ameaça real para cimentos que demonstram contração, mesmo que seja no nível de 1%. O AH Plus apresentou-se com um dos menores índices de expansão por polimerização.

Versiani et al. (2006) avaliaram a solubilidade e desintegração após o preparo de um cimento resinoso de polimerização dual: Epiphany, comparado com AH Plus. O experimento foi realizado de acordo com a especificação número 57 da ANSI/ADA, com testes de propriedades físico-químicas de materiais seladores de endodontia. Cinco amostras de cada material foram testadas para cada propriedade. Na adição de água destilada ionizada para o teste de solubilidade do Epiphany sendo submetido para análise dos cátions Fe, Ni, Ca, Mg, Zn, Na e K na absorção atômica em um espectrômetro. Três amostras foram analisadas. Os resultados comprovaram que não houve diferença entre o AH Plus (0,21%) e o Epiphany (3,41%). Porém, observaram que o Epiphany apresentou 0,41% mais solúvel do que o limite estabelecido pela ADA que é de 3%, enquanto o AH Plus ficou bem abaixo desse índice.

É constante a procura por um cimento endodôntico ideal. Encontrar um cimento que preencha boas qualidades físico-químicas permitindo uma boa resposta do organismo quando este se encontrar em contato com o remanescente periapical é o anseio dos endodontistas. O AH Plus, um cimento com propriedades físico-químicas satisfatórias, apresentando baixa solubilidade e desintegração, boa adesividade, ação antimicrobiana, boas propriedades biológicas e adequada capacidade de selamento marginal (LOPES, 2011).

3.2. AGREGADO DE TRIÓXIDO MINERAL (MTA)

O MTA foi desenvolvido por Mahmoud Torabinejad, professor e pesquisador da Universidade de Loma Linda, Califórnia (EUA), tendo como suas indicações clínicas o capeamento pulpar, pulpotomia (em dentes com ápice radiculares não formados), polpas necrosadas (na forma de “plug” apical), reparação de perfurações radiculares, reabsorção interna, intracanal ou por meio de intervenção cirúrgica, como material retro-obturador, além de estimular a deposição de cimento radicular (TORABINEJAD et al., 1999; RUIZ et al., 2003; BORTULOZZI, 2005). Este vem sendo estudado quanto ao seu potencial de selamento entre o sistema radicular e a superfície externa do dente.

O MTA é um pó que possui como principais componentes o silicato tricálcico, luminato tricálcico, óxido tricálcico e óxido silicato. Existem ainda, pequenas quantidades de outros óxidos minerais que são responsáveis pelas propriedades físicas e químicas desse agregado tais como, o óxido de bismuto que foi adicionado para tornar o material radiopaco. O MTA contém finas partículas hidrofílicas que endurecem a presença de umidade, dando como resultado um gel coloidal que a princípio tem um pH de 10,2 após três horas, permanecendo constante. O gel se solidifica em menos de três horas formando uma estrutura dura, alcançando uma maior resistência à compressão em 21 dias (TORABINEJAD et al, 1995).

O estudo realizado por Holland et al. (1999) em tecido subcutâneo de ratos, mostrou similaridade de resultados entre o hidróxido de cálcio e o MTA. Ambos os materiais determinam a formação de granulações de calcita e uma ponte de tecido mineralizado subjacente. Portanto, o mecanismo de ação do MTA, seria o mesmo do hidróxido de cálcio. O óxido de cálcio do pó do MTA, ao realizar-se a preparação da

pasta com água é convertido em hidróxido de cálcio. Este, por sua vez, em contato com os fluidos tissulares se dissocia em íons cálcio e hidroxila. Os íons cálcio, reagindo com o gás carbônico dos tecidos, dão origem às granulações de calcita. Junto a essas granulações acontece o acúmulo de fibronectina, a qual permite adesão e diferenciação celular e em sequência a formação de tecido mineralizado.

Soares (1996) avaliou microscopicamente a resposta pulpar após pulpotomia de 12 dentes de cães seladas com MTA e com hidróxido de cálcio. Decorridos 90 dias, os animais foram mortos e as peças processadas para análise microscópica. Os cortes foram feitos seriadamente, com 6 µm de espessura e corados pela hematoxilina e eosina. A autora observou que a formação da barreira de tecido mineralizado ocorreu em 91,66% dos dentes tratados com hidróxido de cálcio e em 96,43% dos casos em que o MTA foi utilizado. Os percentuais de casos que apresentaram simultaneamente, barreira de tecido mineralizado e tecido pulpar normal foi de 66,66% dos espécimes tratados com hidróxido de cálcio, e de 82,14% nos dentes em que se utilizou MTA.

Faraco Júnior et al. (1999), analisaram histomorfologicamente a resposta da polpa de dentes de cães submetida ao capeamento com MTA e cimento de hidróxido de cálcio (Dycal). Após anestesia e isolamento absoluto do campo operatório realizaram-se exposições pulpares com 0,5 mm de diâmetro na face vestibular dos dentes. As polpas expostas foram protegidas com os materiais a serem testados. Cada grupo experimental teve 15 dentes tratados. Após 2 meses os animais foram mortos e as peças preparadas para a análise microscópica. Os resultados mostraram que em todos os espécimes capeados com MTA foram observadas pontes de tecido mineralizado do tipo tubular. Não foram observados infiltrado inflamatório e microrganismos nos espécimes tratados com MTA. Já com o Dycal, foram constatadas pontes de tecido mineralizado em somente 5 casos, sem inflamação e sem zona de necrose superficial. Em 12 dos 15 espécimes do grupo do hidróxido de cálcio apresentaram processo inflamatório crônico. Os autores concluíram que o MTA é superior ao cimento de hidróxido de cálcio como capeador pulpar, e isto se deve a sua capacidade seladora, biocompatibilidade, alcalinidade e outras propriedades associadas a esse material.

Falcão et al. (2018), avaliaram a biocompatibilidade através da implantação de tubos de polietileno contendo os cimentos de Portland e MTA Angelus® acrescidos do cimento resinoso AH Plus® em tecidos subcutâneos de ratos. Os autores observaram que aos 7 dias houve moderada quantidade de infiltrado inflamatório, que se equilibrou após os 50 dias. Os autores concluíram que a aplicação clínica associando esses dois materiais pode ser uma condição viável unindo suas boas propriedades.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

TIPO DE ESTUDO

O projeto tratou-se de um protocolo de pesquisa descritivo com abordagem de forma quantitativa e experimental.

Para efeito de cálculo de tamanho de amostras, com 5 grupos e 4 níveis de penetração, usando a distribuição χ^2 com nível de significância de 5% e um valor estimado deste teste na amostra de 21,03 com um poder de teste de 85%, o tamanho da amostra geral seria de 92 dentes, que foi aproximado para 100 dentes distribuídos em 5 grupos.

CENÁRIO DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida no Centro Universitário Uninovafapi, o experimento foi realizado no laboratório pré-clínica e os resultados avaliados nas dependências da IES (Instituição de Ensino Superior).

Após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do UNINOVAFAPI, sob o parecer de número 2.044.601, foram selecionados 100 dentes humanos (molares superiores) com raízes íntegras e ápices completamente formados obtidos do banco de dentes do Uninovafapi, submetidos à esterilização em autoclave e conservados em soro fisiológico à temperatura ambiente até o momento do experimento. Logo após iniciou-se o seccionamento e eliminação das coroas dentárias com disco diamantado dupla face (KG Sorensen®, Cotia, São Paulo, Brasil) montado em baixa rotação com o intuito de facilitar a instrumentação dos canais. Foram confeccionados perpendicularmente ao longo eixo de cada espécime dois canais

laterais no terço médio e no terço apical das raízes palatinas dos 100 dentes, utilizando para tal uma lima do tipo Kerr (Dentsply®, Petrópolis, Brasil) de calibre nº 10 modificada para adaptação em um mandril para baixa rotação, formando um trépano (MACHADO, 2005).

Os dentes foram divididos em 5 grupos com 20 espécimes cada, onde todos foram submetidos ao mesmo preparo biomecânico utilizando instrumentos do Sistema Oscilatório Não-Recíproco Reciproc (VDW, Alemanha), com auxílio de solução irrigadora à base de hipoclorito de sódio a 1% (Biodinâmica®, Ibioporã, Paraná, Brasil), aspiração e secagem por meio de cânula aspiradora metálica (Endo Points®, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil) e cones de papel absorventes (Dentsply®, Petrópolis, Brasil) (CARVALHO, MALVAR, ALBERGARIA, 2008).

A odontometria foi realizada com lima tipo K-file (Dentsply® Maillefer, Petrópolis, Rio de Janeiro, Brasil) #15 até atingir o forame apical e recuando 1 mm a fim de obter o comprimento de trabalho. Posteriormente as limas #20 e #25 foram utilizadas para alargar o canal a fim de receber a lima do Sistema Reciproc, R50 (Dentsply®, Petrópolis, Rio de Janeiro, Brasil), sempre irrigando com hipoclorito de sódio a 1%. Após a instrumentação e secagem do canal, foi realizada remoção da lama dentinária com EDTA 17% com ativação ultrassônica passiva por 60 segundos, utilizando-se o inserto E -1 (Irrisonic) Helse (Ribeirão Preto, Brasil) acoplado a um aparelho de Ultrassom CVDentus (São José dos Campos, Brasil), a uma potência de 20%, seguido da obturação pela técnica do cone único utilizando conforme tabela abaixo:

TABELA 1- GRUPOS EXPERIMENTAIS

GRUPOS	QUANTIDADE	CIMENTOS
GRUPO 1	20	Obturação pela técnica do cone único com cimento contendo 90% de AH Plus + 10% de MTA
GRUPO 2	20	Obturação pela técnica do cone único com cimento contendo 80% de AH Plus + 20% de MTA

GRUPO 3	20	Obturação pela técnica do cone único com cimento contendo 70% de AH Plus + 30% de MTA
GRUPO 4	20	Obturação pela técnica do cone único com cimento AH Plus
GRUPO 5	20	Obturação pela técnica do cone único com cimento MTA Fillapex
Total	100	-

Os cimentos foram manipulados de acordo com os grupos testados, utilizando balança de precisão seguida de espatulação com auxílio de uma espátula flexível número 24 em placa de vidro.

Os canais foram obturados pela técnica do cone único, no qual o cimento utilizado foi levado ao canal através de broca lentullo nº 4 (Dentsply®, Petrópolis, Rio de Janeiro, Brasil), seguido da colocação do cone de guta-percha R50 (VDW, Alemanha). Foram removidos os excessos com condensador de Paiva (Golgran - São Paulo, Brasil) aquecido, seguido de condensação vertical a frio. A entrada dos canais foi selada com resina composta fotopolimerizável (Dentsply®, Petrópolis, Rio de Janeiro, Brasil) e as raízes radiografadas.

Após 72 horas, os dentes foram seccionados utilizando disco diamantado (KG Sorensen®, Cotia, São Paulo, Brasil) em dois planos transversais (um no terço médio e o outro no terço apical, localização respectiva dos canais confeccionados) a 1 mm aquém dos canais artificiais a fim de não remover o cimento obturador de dentro dos canais. Foi necessário efetuar com o disco de lixa (KG Sorensen®, Cotia, São Paulo, Brasil), granulação média, um desgaste dessa espessura de 1 mm para se visualizar o grau de penetração do cimento obturador.

Para a avaliação, foi utilizado microscópio Operatório (DFVasconcellos®, Valença, Espanha). Os resultados foram agrupados em três modalidades como expressa a Tabela 3:

TABELA 2- DISTRIBUIÇÃO DOS RESULTADOS POR GRAU DE PENETRAÇÃO DO CIMENTO OBTURADOR:

Grau	Nível de penetração
------	---------------------

0	Não houve preenchimento do canal lateral;
1	Penetração do cimento no terço proximal do canal artificial;
2	Penetração do cimento no terço médio do canal artificial;
3	Penetração do cimento até o terço final (total ou parcialmente) do canal artificial.

4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Após a obtenção dos dados dos testes de escoamento, esses, foram submetidos à análise estatística e os testes utilizados foram Kruskal-Wallis e Mann Whitney.

5. ANEXAÇÃO DO ARTIGO

REVISTA: FOCUS - ORAL RESEARCH

EVALUATION OF AH PLUS CEMENT PENETRATION ADDED BY MTA IN SIDE CANAL OBTURATIONS

EVALUACIÓN DE LA PENETRACIÓN DE CEMENTO AH PLUS AGREGADA POR LA MTA EN LAS OBTURACIONES DEL CANAL LATERAL

AVALIAÇÃO DO GRAU DE PENETRAÇÃO DO CIMENTO AH PLUS ACRESCIDO DE MTA EM OBTURAÇÕES DE CANAIS LATERAIS

Carlos Alberto Monteiro Falcão¹
 Werick Willy de Oliveira Rocha²
 Pedro Victor Gonçalves Castro³
 Maria Ângela Arêa Leão Ferraz⁴
 Gizelle Torres Feitosa⁵

ABSTRACT

The objective of the present study was to evaluate the flow of AH Plus cement added MTA in different proportions, in endodontic fillings, through the degree of cement penetration in lateral canals. A total of 100 extracted maxillary palatine roots were used. Side canals of 3 and 7 mm were made, instrumented with reciproc R50 system. The specimens were divided into 5 groups of 20 and filled by the single cone cement technique (1: cement containing 90% AH Plus + 10% MTA; 2: cement containing 80% AH Plus + 20% MTA; 3: cement containing 70% AH Plus + 30% MTA; 4: AH Plus cement; 5: MTA Fillapex cement). After 72 hours, the teeth were sectioned in two transverse planes in the middle third and in the apical third to evaluate cement penetration in the lateral canals (flow). Each sectioned specimen was evaluated for the degree of cement penetration using an operating microscope, the results were cataloged and subjected to statistical analysis. There was no statistical difference ($p > 0.05$) in the degree of flow of AH Plus cement plus MTA at 10%, 20% and 30% in the middle and apical third, when compared with AH Plus and MTA Fillapex Cements. It was concluded that the association of AH Plus with MTA in 10%, 20%, 30% did not alter its flow.

Keywords: Endodontic, Fillings, Flow.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el flujo de cemento AH Plus más MTA en diferentes proporciones, en rellenos endodónticos, a través del grado de penetración de cemento en canales laterales. Se utilizaron un total de 100 raíces palatinas maxilares extraídas. Se realizaron canales laterales de 3 y 7 mm, equipados con el sistema reciproc R50. Las muestras se dividieron en 5 grupos de 20 y se rellenaron mediante la técnica de cemento de cono único (1: cemento que contiene 90% AH Plus + 10% MTA; 2: cemento que contiene 80% AH Plus + 20% MTA; 3 : cemento que contiene 70% AH Plus + 30% MTA; 4: cemento AH Plus; 5: cemento MTA Fillapex). Después de 72 horas, los dientes se seccionaron en dos planos transversales en el tercio medio y en el tercio apical para evaluar la penetración de

cemento en los canales laterales (flujo). Cada muestra seccionada se evaluó para determinar el grado de penetración del cemento utilizando un microscopio operativo, los resultados se catalogaron y se sometieron a análisis estadísticos. No hubo diferencias estadísticas ($p > 0.05$) en el grado de flujo de cemento AH Plus más MTA al 10%, 20% y 30% en el tercio medio y apical, en comparación con los cementos Fillapex AH Plus y MTA. Se concluyó que la asociación de AH Plus con MTA en 10%, 20%, 30% no alteró su flujo.

Palabras clave: Endodoncia, Rellenos, Flujo.

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o escoamento do cimento AH Plus acrescido de MTA em diferentes proporções, em obturações endodônticas, através do grau de penetração do cimento em canais laterais. Foram utilizadas 100 raízes palatinas de molares superiores extraídos. Foram confeccionados canais laterais de 3 e 7 mm, instrumentados com sistema reciproc R50. Os espécimes foram divididos em 5 grupos de 20 e obturados pela técnica de cone único com cimentos (1 : cimento contendo 90% de AH Plus + 10% de MTA; 2: cimento contendo 80% de AH Plus + 20% de MTA; 3: cimento contendo 70% de AH Plus + 30% de MTA; 4: cimento AH Plus; 5: cimento MTA Fillapex). Após 72 horas, os dentes foram seccionados em dois planos transversais no terço médio e no terço apical para avaliação da penetração dos cimentos nos canais laterais (escoamento). Cada espécime seccionado foi avaliado quanto ao grau de penetração do cimento, utilizando um microscópio operatório, os resultados foram catalogados e submetidos a análise estatística. Não houve diferença estatística ($p > 0,05$) no grau de escoamento do cimento AH Plus acrescido de MTA ao nível de 10%, 20% e 30 % no terço médio e apical, quando comparado com os Cimentos AH Plus e MTA Fillapex. Concluiu-se que a associação do AH Plus ao MTA em 10%, 20%, 30% não alterou o escoamento do mesmo.

Palavras-chave: Endodontia, Obturações, Escoamento.

INTRODUCTION

Obtaining an airtight sealing of the root canal system, together with proper root canal cleaning and shaping, is one of the keys to achieving long-term endodontic treatment success.⁽¹⁻²⁾

Among the phases of endodontic treatment, stands out the obturation. Thus, the obturator materials must have ideal properties, both physicochemical and biological, in order to obtain the best result when applied. Such properties include good marginal sealing, dimensional stability, insolubility against tissue fluids, good radiopacity, easy manipulation and insertion, short setting time, antimicrobial activity, biocompatibility, and, whether if possible, stimulate the tissue repair process.⁽³⁾

AH Plus is a resinous cement consisting of a two-paste material composed of an epoxy resin polymer, an improved and improved version of the classic AH26 cement. AH Plus offers biological compatibility, radiopacity, color stability, easy removal and adequate fluidity, with low shrinkage and solubility.⁽⁴⁾ Mineral Trioxide Aggregate (MTA) has demonstrated clinical success in the treatment of perforations with the ability to induce mineralized tissue formation. In addition, it has excellent sealing ability, resistance to microleakage and can be used in a humid environment or in the presence of blood.⁽⁵⁾

Holland⁽⁶⁾ found similarity between calcium hydroxide and MTA. Both induced calcite granulation formation and an underlying mineralized tissue bridge, suggesting that the mechanism of action of both materials is similar.

Given the need to join shutter materials that combine the ideal properties, adding the MTA mineralized tissue induction and deposition property to the AH Plus cement, without modifying the other properties of this cement, it is considered of great importance to evaluate the properties. AH Plus cement plus MTA in different proportions. Therefore, the present study aimed to evaluate the flow of AH plus cement plus MTA in different proportions, in endodontic fillings, through the degree of cement penetration in lateral canals.

MATERIALS AND METHODS

MATERIAL

AH Plus® cement (Dentsply De Trey, Konstanz, Germany) was used, its composition is: Paste A: epoxy resin; calcium tungsten; zirconium oxide; aerosil and iron oxide. Paste B: adamantane amine; N, N-Dibernyl-5-oxanonane diamine-1,9; TCD-Diamine; calcium tungsteanate; zirconium oxide; aerosil and silicone oil. The composition of the MTA is a mixture of hydrophilic powder consisting of tricalcium silicate; tricalcium aluminate; tricalcium oxide, silicate oxide and bismuth oxide.

TABLE 1- EXPERIMENTAL GROUPS

GROUPS	AMOUNT	CEMENT
GROUP 1	20	Single cone sealer with cement containing 90% AH Plus + 10% MTA
GROUP 2	20	Single cone sealer with cement containing 80% AH Plus + 20% MTA
GROUP 3	20	Single cone sealer with cement containing 70% AH Plus + 30% MTA
GROUP 4	20	Single cone plugging with AH Plus cement
GROUP 5	20	Single cone filling with MTA Fillapex cement
Total	100	-

The cements were manipulated according to the tested groups, using precision scales followed by spatulation with the aid of a flexible spatula number 24 on glass plate.

One hundred human teeth (maxillary molars) with intact roots and fully formed apices were selected. The specimens were autoclaved and stored in saline at room temperature until the time of the experiment. Shortly afterwards the sectioning and elimination of double-sided diamond crowns (KG Sorensen®, Cotia, São Paulo, Brazil) mounted at low rotation was started to facilitate the instrumentation of the canals. Perpendicular to the long axis of each specimen were made two lateral canals in the middle third and apical third of the palate roots of the 100 teeth using a # 10-caliber Kerr (Dentsply®, Petrópolis, Brazil) file modified for adaptation to a low rotation spindle forming a trepan.⁽⁷⁾

The teeth were divided into 5 groups with 20 specimens each, where all were submitted to the same biomechanical preparation using Reciproc System R50 instrument (VDW, Germany). The 1% sodium hypochlorite (Biodynamics®, Ibiporã, Paraná, Brazil), aspiration and drying by means of a metal vacuum cannula (Endo Points®, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil) and absorbent paper cones (Dentsply®, Petrópolis, Brazil) 33. After instrumentation, 17% EDTA dentinatory mud with passive ultrasonic activation was removed for 60 seconds using the E-1 (Irrisonic) Helse insert coupled to a CVDentus ultrasound device with a power of 20%. followed by obturation by the single cone technique according to the groups tested. In order to perform the single cone technique, the cement was taken into the canal through lentullo # 4 drill (Dentsply®, Petrópolis, Rio de Janeiro, Brazil), followed by the placement of the R50 gutta-percha cone (VDW, Germany). Excesses were removed with heated Paiva condenser (Golgran - Sao Paulo, Brazil), followed by vertical cold condensation. The inlet of the canals was sealed with light-cured composite resin (Dentsply®, Petrópolis, Rio de Janeiro, Brazil) and the radiographed roots.

After 72 hours, the teeth were sectioned using a diamond disk (KG Sorensen®, Cotia, Sao Paulo, Brazil) in two transverse planes (one in the middle third and the other in the apical third, respective location of the made canals) to visualize the degree penetration of the shutter cement.

For the evaluation, will be used Operative microscope (DF Vasconcellos®, Valença, Spain). Results will be grouped according to grades 0-3, as follows: grade 0 - There was no filling of the lateral canal; grade 1 - Cement penetration in the proximal third of the artificial canal; grade 2 - Cement penetration in the middle third of the artificial canal; grade 3 - Cement penetration to the final third (totally or partially) of the artificial canal.

STATISTICAL ANALYSIS

After obtaining the flow test data, these were submitted to statistical analysis and the tests used were Kruskal-Wallis and Mann Whitney.

RESULTS

Table 2 contains the result of the penetration test by group:

Table 2- Test results of the degree of penetration by group. Teresina (PI), 2019

	Group	N	Mean Rank
%	AH Plus + 10% MTA	4	13,13
	AH Plus + 20% MTA	4	10,38
	AH Plus + 30% MTA	4	11,50
	cimento AH PLUS	4	8,25
	cimento MTA FILLAPEX	4	9,25

	Total	20	
	AH Plus + 10% MTA	4	13,25
	AH Plus + 20% MTA	4	10,63
	AH Plus + 30% MTA	4	11,25
% apical third	cimento AH PLUS	4	8,88
	cimento MTA FILLAPEX	4	8,50
	Total	20	

Test Statistics ^{a,b}		
	% medium third	% apical third
Chi-Square	1,699	1,728
Df	4	4
Asymp. Sig.	,791	,786

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Group

DISCUSSION

Endodontic cement is used to fill gaps between the gutta-percha cones and the dentin wall, promoting a homogeneous obturation, hindering the proliferation of microorganisms within the root canal system.

For proper sealing, the obturator material should promote mechanical embracing with the root canal wall through its physical chemical properties.^(8,9,10) Among these properties, the flow through which cement reaches isthmus regions, secondary and accessory canals and variable extensions in dentinal tubules, reduces marginal microleakage, providing repair of periradicular tissues and conditions for maintaining periapical health.⁽¹¹⁾

Shutter cements should have an ideal flow, since materials with exaggerated flow may, during endodontic obturation, leak into the periapical tissues, generating inflammatory responses.^(12,13) Among the factors that influence the flow, the powder-liquid ratio, of fundamental importance, and the increased amount of liquid potentiate the irritant action of cement, making it harmful in case of apical extravasation.⁽¹⁴⁾ The present work added the powdered MTA to the AH Plus cement, justifying the need to perform tests for flow evaluation.

Different methodologies have evaluated the flow and sealing capacity of the obturator cements. In order to evaluate new marketed cement or materials under test¹⁵. In accordance with ANSI/ADA recommended methodology, materials are handled according to manufacturers' recommendations, transferred to plastic syringes, then individually placed in the center of a glass plate, covered by another plate and weighing 120g on this set. . The mean of the largest and smallest diameter of the disk formed by the material flow is performed using a digital caliper.^(8,15,16) In

the present study, cement penetration was observed in lateral canals of extracted human teeth during root canal filling, simulating the clinical situation.

AH Plus is a two-paste resin cement composed of an epoxy resin polymer, an improved and improved version of the classic AH26 cement. AH Plus offers biological compatibility, radiopacity, color stability, easy removal and adequate fluidity, with low contraction and solubility.^(17,18,19) This cement has good flow, working time of 4 hours at 23°C and setting time is 8 hours at 37°C. However, it has no mineralized tissue inducing potential.⁽²⁰⁾

When yielding, AH Plus has one of the best results among endodontic cements. The peculiar chemical composition of each material influences the size of the cement particles so that the smaller the particles, the greater their flow capacity²². Therefore, the higher concentration of epoxy resin in AH Plus is responsible for a higher flow rate.^(21,22)

Mineral trioxide aggregate (MTA) was initially introduced into endodontics for sealing pathological or iatrogenic root perforations and back obturations for their favorable physical, chemical and biological properties.^(23,24) MTA is mainly composed of Portland cement and Bismuth oxide as a radiopacifier and is considered a silicate based calcium cement.⁽²⁵⁾

In contact with tissues, MTA reacts with carbon dioxide and forms calcite crystals that in turn serve as the nucleus for tissue calcification. The ability of biomineralization is detected by the presence of birefringent structures in polarized light and by the positive result of the von kossa stain test.⁽²⁶⁾ MTA Fillapex® has high fluidity and may compromise its clinical performance as it increases the chance of extravasation during obturation. which may lead to severe postoperative pain.⁽²⁷⁾

The addition in different proportions of MTA to AH Plus aims to add the ability to stimulate hard tissue deposition to AH Plus, promoting a better biological response without changing its physicochemical properties³⁰. MTA is biocompatible, has alkaline pH and is able to release calcium ions¹⁰. Such properties can be integrated with AH Plus cement. The association of 10% MTA with AH Plus decreases the radiopacity of cement due to the lower radiopacity of MTA compared to AH Plus. However, the radiopacity of materials association is higher than ADA recommendation 57.

The addition of 10, 20% and 30% of MTA to AH Plus did not change the resin cement flow properties. The authors used the methodology recommended by ANSI / ADA. Similar results were obtained in the present study.⁽²⁸⁾

The other groups presented similar degree of cement penetration at the middle third and apical level. Final cleaning was performed with ultrasound-activated EDTA (Passive Ultrasonic Activation), favoring the removal of dentin shavings from the instrumentation process.^(29,30)

The present study had limitations as to the fact that the specimens, being extracted, did not present the pressure of the supporting tissues, which facilitates the penetration of cement in the lateral canals. As for future prospects, it is hoped that the association of MTA with AH Plus cement may add to the resin cement the deposition capacity of mineralized tissue that is the property of mineral aggregate trioxide.

CONCLUSION

According to the applied methodology, it was concluded that the association of MTA with AH Plus in 10, 20 and 30% did not alter the flow of AH Plus in its pure form

and that the AH Plus cements plus MTA in proportions of 10, 20 and 30%. MTA Fillapex cement presents similar results regarding the penetration of cements in artificial lateral canals when compared with AH plus and AH plus associated with MTA in the proportions of 10, 20 and 30%.

REFERENCES

1. Sousa filho JL, Moreira KMS, Costa AP, Maranezi Sant DR, Falcão CAM. Apical leakage evaluation of endodontic cement with addition of MTA and Portland. bras. odontol., Rio de Janeiro. 2016; April - June 73(2):135-9.
2. Aznar FDC, Bueno CES, Nishiyama CK, Martin AS. Radiopacity of seven endodontic sealers evaluated using digitized radiograph. RGO - Rev Gaúcha Odontol., Porto Alegre. 2010; April - June 58(2):181-184.
3. Vivan RR, Neme MP, Joaquim RMC, Weckwerth PH, Marques L, Duarte MAH. et al. evaluation of radiopacity of different endodontic sealers association of calcium hidroxyde. Salusvita. Bauru. 2013; 32(1):25-36.
4. Rocha BCS, Limoeiro AGS, Bueno CES, Souza FS, Brait AH. In vitro study of the flow rate of five root canal sealers: Endofill, AH Plus, MTA Fillapex, Sealer 26 and Pulp Canal Sealer EWT. Dental Press Endod. 2017; May- Aug;7(2):67-71.
5. Batista A, Sydney GB, Deonizo MD. An in vitro analysys of the viability of mta and calcium hydroxide paste as an apical plug in teeth with imature apexes. Robrac. 2007; 16(42): SSN 1981 - 3708.
6. Holland R, Souza V, Nery MJ, Otoboni Filho JA, Bernabé PF, Dezan Junior E. Reaction of rat connective tissue to implanted dentin tubes filled with mineral trioxide aggregate or calcium hydroxide. J Endod, 1999; march: 25(3).
7. Silveira LFM, Danesi VC, & Baisch GS. Estudo das relações anatômicas entre os canais mesiais de molares inferiores. Rev de Endodontia Pesquisa e Ensino OnLine. 2005. 1(2): 1-13.
8. Caetano VS, Araujo Junior AG, Portela IJZ, Silva NRF, Ferraz MAAL, Falcao CAM. Evaluation of Hardness Time, Drainage, Dimensional Stability and Solubility of Endodontical Cement MTAFillapex. Revista Interdisciplinar (online). 2017;10:64-70.
9. Sousa Filho JL, Moreira KMS, Amaral GCLS, Fortunato CFP, Dias IVA, Falcão CAM. Radiopacity of AH Plus endodontic sealer plus MTA and Portland cement. Dental Press Endod. 2018; May-Aug;8(2):18-21.
10. Falcão LF, Araújo PR, Falcão DF, Pinto LSS, Falcão CAM. Evaluation of biocompatibility of mta and portland cement, added with ah plus cement. Study in rat subcutaneous.R. Interd. 2018; Jan. Feb. Mar: 11(1):1-11.
11. Valentim RM, Martins LMS, Corrêa CS, Kudsi NC, Vieira VTL, João ENLS. Literature review of physicochemical and biological properties of a calcium silicate base. Revista brasileira de odontologia. Rio de Janeiro. 2016; 73 (3): 237-41.
12. Marques NCT, Lourenço Neto N, Fernandes AP, Rodini CO, Duarte MAH, Oliveira TM. Rat subcutaneous tissue response to MTA Fillapex ® and Portland Cement ®. Braz Dent J 2013; 24(1):10-4.
13. Silva EJNL, Santos CC, Zaia AA. Long-term cytotoxic effects of contemporary root canal sealers. J Appl Oral Sci 2013; 21(1):43-7.
14. Holland D, Souza V, Juvenal M. Histological study of rat subcutaneous tissue behavior and implantation of some root canal obturator materials. Influence of the powder-liquid ratio Rev Assoc Paul Cirur Dent 1971; 25(3):101-9.
15. Silva RA. Evaluation of the physico-chemical properties: evaluation of the hardening time and solubility of the AH-Plus and Sealer 26 endodontic sealers [tese].

Manaus: Universidade do Estado do Amazonas, Escola Superior de Ciências da Saúde, 2017.

16. Souza WM. Physical and chemical properties of endodontic sealer cements sealer 26 and endomethasone N in relation to dimensional stability and flow [tese].

Manaus: Universidade do Estado do Amazonas, Escola Superior de Ciências da Saúde, 2017.

17. Rocha BCS, Limoeiro AGS, Bueno CES, Souza FS, Braitt AH. In vitro study of the flow rate of five root canal sealers: Endofill, AH Plus, MTA Fillapex, Sealer 26 and Pulp Canal Sealer EWT. *Dental Press Endod.* 2017 May- Aug;7(2):67-71.

18. Leonardo RT, Filho Tanomaru M. Treatment of root canals: Technological advances of minimally invasive and restorative endodontics São Paulo: Artes Médicas; 2012. Técnicas não convencionais de obturação dos canais radiculares: emprego de novos materiais obturadores de canais radiculares, p.446-448.

19. Veiga WKAA, Bruno KF, Pereira AL, Rege ICC, Castro FLA. Comparative analysis of radiopacity among three endodontic sealers by digital radiography. *Rev Odontol Bras Central* 2017; 26(79): 37-41.

20. Assmann E. Evaluation of dentin bond strength of MTA based and epoxy based cements by micro push-out test [Tese]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

21. Sena ALM. Evaluation of the flow of endodontic obturator cements [Monografia]. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2018.

22. Siqueira FJ, Fraga RC, Garcia PF. Evaluation of sealing ability pH and flow rate of three calcium hydroxide-based sealers. *Endod Dent Traumatol.* 1995;11(5):225-228.

23. Gomes-Filho JE, Watanabe S, Bernabé PFE, Costa MTM. A Mineral trioxide aggregate sealer stimulated mineralization. *J Endod* 2009; 35(2):256-60.

24. Bogen G, Kuttler S. Mineral trioxide aggregate obturation: a review and case series. *J Endod* 2009; 35(6):777-90.

25. Gomes-Cornélio AL, Rodrigues EM, Salles LP, Mestieri LB, Faria G, Guerreiro-Tanomaru JM, et al. Bioactivity of MTA Plus, Biodentine and an experimental calcium silicate-based cement on human osteoblast-like cells. *Ltd International Endodontic Journal.* 2017; 50:39-47.

26. Cintra LTA, Benetti F, Queiroz IOA, Lopes JMA, Oliveira SHP, Araujo GS, et al. Cytotoxicity, Biocompatibility, and Biomineralization of the New High-plasticity MTA Material *Journal of Endodontics.* 2017;43(5):774-778.

27. Marques NCT, Lourenço Neto N, Fernandes AP, Rodini CO, Duarte MAH, Oliveira TM. Rat subcutaneous tissue response to MTA Fillapex® and Portland Cement®. *Braz Dent J* 2013; 24(1):10-4.

28. Santos AC, Barros BMC. Evaluation of physicochemical properties: time of hardening and flow of the plus ah to the mta in different proportions [Monografia]. Teresina: Centro Universitário Uninovafapi, 2016.

29. Blank Gonçalves LM. Qualitative analysis of the removal of dentinal magma from the apical third of curved roots after conventional, sonic and ultrasonic irrigation [Dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia, 2011.

30. Schmidt TF. Effect of ultrasonic activation of the irrigants on the smear layer removal [Dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pósgraduação em Odontologia, 2014.

6 RESULTADOS

A tabela 4 contém o resultado do teste do grau de penetração por grupo:

**Tabela 5- Resultado do teste do grau de penetração
por grupo. Teresina (PI), 2019**

	Grupo	N	Mean Rank
% terço médio	AH Plus + 10% MTA	4	13,13
	AH Plus + 20% MTA	4	10,38
	AH Plus + 30% MTA	4	11,50
	cimento AH PLUS	4	8,25
	cimento MTA FILLAPEX	4	9,25
	Total	20	
% terço apical	AH Plus + 10% MTA	4	13,25
	AH Plus + 20% MTA	4	10,63
	AH Plus + 30% MTA	4	11,25
	cimento AH PLUS	4	8,88
	cimento MTA FILLAPEX	4	8,50
	Total	20	

Test Statistics ^{a,b}		
	% terço médio	% terço apical
Chi-Square	1,699	1,728
Df	4	4
Asymp. Sig.	,791	,786

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Grupo

A tabela 5 contém o valor médio, máximo e mínimo do grau de penetração por grupo e grau de penetração:

Tabela 6- Valor médio, máximo e mínimo do grau de penetração por grupo e grau de penetração.

Teresina (PI), 2019									
			% terço médio			% terço apical			
			Média	Máximo	Mínima	média	máximo	mínima	
Grau de penetração	0	Grupo	AH Plus + 10% MTA	45,00	45,00	45,00	40,00	40,00	40,00
			AH Plus + 20% MTA	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00
			AH Plus + 30% MTA	70,00	70,00	70,00	65,00	65,00	65,00
			cimento AH PLUS	5,00	5,00	5,00	15,00	15,00	15,00
			cimento MTA FILLAPEX	,00	,00	,00	5,00	5,00	5,00
			AH Plus + 10% MTA	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
	1	Grupo	AH Plus + 20% MTA	,00	,00	,00	5,00	5,00	5,00
			AH Plus + 30% MTA	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
			cimento AH PLUS	,00	,00	,00	,00	,00	,00
			cimento MTA FILLAPEX	15,00	15,00	15,00	,00	,00	,00
			AH Plus + 10% MTA	15,00	15,00	15,00	20,00	20,00	20,00
			AH Plus + 20% MTA	5,00	5,00	5,00	10,00	10,00	10,00
	2	Grupo	AH Plus + 30% MTA	5,00	5,00	5,00	10,00	10,00	10,00
			cimento AH PLUS	,00	,00	,00	,00	,00	,00
			cimento MTA FILLAPEX	,00	,00	,00	10,00	10,00	10,00
			AH Plus + 10% MTA	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
			AH Plus + 20% MTA	25,00	25,00	25,00	15,00	15,00	15,00
			AH Plus + 30% MTA	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
	3	Grupo	cimento AH PLUS	95,00	95,00	95,00	85,00	85,00	85,00
			cimento MTA FILLAPEX	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00

Fonte: Pesquisa direta

7 DISCUSSÃO

O cimento endodôntico é utilizado com o objetivo de preencher espaços existentes entre os cones de guta-percha e a parede dentinária, promovendo uma obturação homogênea, dificultando a proliferação de micro-organismos no interior do sistema de canais radiculares. Para adequado selamento, o material obturador deve promover embricamento mecânico com a parede do canal radicular através de suas propriedades físico-químicas (CAETANO et al., 2017; FALCÃO et al., 2018; SOUSA FILHO et al., 2018). Dentre estas propriedades, o escoamento, por meio do qual o cimento alcança regiões de istmos, canais secundários e acessórios, e extensões variáveis nos túbulos dentinários, reduz a microinfiltração marginal, proporcionando o reparo dos tecidos perirradiculares e condições para a manutenção da saúde periapical (VALENTIM et al., 2016).

Cimentos obturadores devem apresentar escoamento ideal, pois materiais com fluidez exagerada podem, durante a obturação endodôntica, extravasar para os tecidos periapicais, gerando respostas inflamatórias (MARQUES et al., 2013; SILVA et al., 2013). Dentre os fatores que influenciam no escoamento, a proporção pó-líquido, de fundamental importância, e o aumento da quantidade de líquido potencializam a ação irritante do cimento, tornando-o prejudicial no caso de extravasamento apical (HOLLAND et al., 1971). O presente trabalho adicionou o MTA em forma de pó ao cimento AH Plus, justificando a necessidade de realizar testes para avaliação do escoamento.

Diferentes metodologias têm avaliado o escoamento e capacidade seladora dos cimentos obturadores. Com o objetivo de avaliar novos cimentos lançados no mercado ou materiais em fase de teste (TRISTÃO MARQUES et al., 2011). Na metodologia recomendada pela ANSI/ ADA, os materiais são manipulados de acordo com as recomendações dos fabricantes, transferidos para seringas plásticas, em seguida, colocados individualmente no centro de uma placa de vidro, cobertos por outra placa e sobre este conjunto um peso de 120 g. A média do maior e do menor diâmetro do disco formado pelo escoamento do material é realizada utilizando um

paquímetro digital (CAETANO et al., 2017; SILVA et al., 2017; SOUZA et al., 2017). No presente estudo, foi observado a penetração do cimento em canais laterais de dentes humanos extraídos durante a obturação de canais radiculares, simulando a situação clínica.

O AH Plus é um cimento resinoso apresentado por duas pastas, composto por um polímero de resina epóxica, sendo uma versão melhorada e aperfeiçoada do cimento clássico AH26. De acordo com o fabricante, o AH Plus oferece compatibilidade biológica, radiopacidade, estabilidade de cor, fácil remoção e fluidez adequada, com baixa contração e solubilidade (LEONARDO et al, 2012; ROCHA et al, 2017; VEIGA et al, 2017). Este cimento apresenta bom escoamento, tempo de trabalho de 4 horas a uma temperatura de 23°C e o tempo de presa é de 8 horas a 37°C. Entretanto, não possui potencial indutor de tecido mineralizado (ASSMANN, 2010).

Quando ao escoamento, o AH Plus apresenta um dos melhores resultados dentre os cimentos endodônticos. A composição química peculiar de cada material influencia no tamanho das partículas do cimento de forma que, quanto menores as partículas, maior a sua capacidade de escoamento (BERNARDES et al., 2010). Portanto, a maior concentração de resina epóxi em AH Plus é responsável por uma maior taxa de escoamento (SENA, 2018; SIQUEIRA et al., 1995).

O agregado de trióxido mineral (MTA) foi inicialmente introduzido na endodontia para o selamento de perfurações radiculares patológicas ou iatrogênicas e retro-obturações, por suas propriedades físicas, químicas e biológicas favoráveis (BOGEN et al., 2009; GOMES-FILHO et al., 2009). MTA é composto principalmente de cimento Portland e óxido de Bismuto como um radiopacificador e é considerado um cimento de cálcio com base de silicato (GOMES-CORNÉLIO et al., 2017).

Em contato nos tecidos, o MTA reage com o dióxido de carbono e forma cristais de calcita que por sua vez servem de núcleo para calcificação tecidual. A habilidade de biomineralização é detectada pela presença de estruturas birrefringentes a luz polarizada e pelo resultado positivo ao teste de manchas de von kossa (CINTRA et al., 2017). O MTA Fillapex® apresenta alta fluidez podendo comprometer seu desempenho clínico, pois aumenta a chance de extravasamento durante a obturação, o que pode acarretar dor intensa no pós-operatório (MARQUES et al., 2013).

A adição em diferentes proporções de MTA ao AH Plus tem como objetivo adicionar a capacidade de estimular a deposição de tecido duro ao AH Plus, promovendo uma melhor resposta biológica, sem alterar suas propriedades físico-químicas (SANTOS et al., 2016). O MTA é biocompatível, apresenta pH alcalino e capacidade de liberar íons cálcio (FALCÃO et al., 2018). Tais propriedades podem ser integradas ao cimento AH Plus. A associação de 10% de MTA ao AH Plus diminui a radiopacidade do cimento devido à menor radiopacidade da MTA em relação à AH Plus. Entretanto, a radiopacidade a associação dos materiais é superior à recomendação nº 57 da ADA (SOUSA FILHO et al., 2018).

Segundo Santos e Barros (SANTOS et al., 2016), a adição de 10, 20% e 30% de MTA ao AH Plus não apresentou alterações nas propriedades de escoamento do cimento resinoso. Os autores utilizaram a metodologia recomendada pela ANSI/ADA. Resultados semelhantes foram obtidos no presente estudo.

Os demais grupos apresentaram grau de penetração do cimento de forma semelhante ao nível de terço médio e apical. A limpeza final foi realizada com EDTA ativado com ultrassom (Ativação Ultrassônica Passiva) favorecendo a remoção das raspas de dentina oriundas do processo de instrumentação (BLANK GONÇALVES, 2011; SCHMIDT, 2014).

O presente estudo apresentou limitações quanto ao fato de os espécimes, por serem extraídas, não apresentavam a pressão dos tecidos de sustentação, o que facilita a penetração do cimento nos canais laterais. Quanto às perspectivas futuras, espera-se que a associação do MTA ao cimento AH Plus, possa adicionar ao cimento resinoso a capacidade de deposição de tecido mineralizado que é a propriedade do Trióxido agregado mineral.

8 CONCLUSÃO

De acordo com a presente pesquisa pode-se concluir que:

- A associação do MTA ao AH Plus em 10, 20 e 30%, não alterou o escoamento do AH Plus na sua forma pura.
- Os cimentos AH Plus acrescido de MTA nas proporções de 10, 20 e 30% e o cimento MTA Fillapex, apresentaram resultados semelhantes quanto à penetração dos cimentos em canais laterais artificiais.

9 REFERÊNCIAS

ALONSO, F. S.; GOMES C. C.; FREITAS L. F.; et al. **Análise comparativa do escoamento de dois cimentos endodônticos: endofill e AH Plus.** UFES Rev. Odontol., Vitória, v.7, n.1, p.48-54, jan. /abr. 2005.

ALMEIDA, J. F. A.; GOMES, B. P.; FERRAZ, C. C.; et al. **Filling of artificial lateral canals and microleakege and flow of Five endodontic sealers.** International Endodontic Journal, Piracicaba, v.40, n.9, p.692–699, fev. 2007.

ASSMANN, E. **Avaliação da resistência da união à dentina dos cimentos a base de MTA e a base de resina epóxica, através do teste de micro push-out.** Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2010.

AZNAR, F. D. C.; BUENO, C. E. S.; NISHIYAMA C. K.; et al. **Radiopacidade de sete cimentos endodônticos avaliada através de radiografia digital.** RGO - Rev Gaúcha Odontol., Porto Alegre, v. 58, n. 2, p. 181-184, abr./jun. 2010.

BALDIR, J. **Avaliação de propriedades físico-químicas do cimento AH Plus preparado com porções de pastas retiradas do início, metade e final das bisnagas.** Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo. 103 p.:Il; 30 cm. Bauru 2009.

BATISTA, A.; SYDNEY, G. B.; DEONIZO, M. D. **Análise "in vitro" da viabilidade do uso do MTA e do hidróxido de cálcio como plug apical em dentes com rizogênese incompleta.** Robrac, Goiás, v.16, n.42, ISSN 1981 – 3708, 2007.

BERNADES, R.A.; CAMPELO, A.A; SILVA JUNIOR, D.; PEREIRA, L.O.; et al. **Evaluation of the flow rate of 3 endodontic sealers: Sealer 26™, AH Plus™, and MTA Obtura™.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. Brasília, v.109, n.1, p.47- 49, Ja. 2010.

BORTOLUZZI, E. A. **Avaliação da reação do tecido subcutâneo de ratos à implantação dos cimentos MTA e Portland brancos acrescidos de radiopacificadores.** Dissertação (Mestrado). Bauru, 2005. Xxiv, 175p.:Il.; 30 cm.

BORTOLUZZI, E. A.; BROON, N. J.; BRAMANTE, C. M. **Avaliação da capacidade seladora do MTA e cimento portland com ou sem cloreto de cálcio em obturações retrógradas.** Bras Oral Res, v. 18 p.213 sept.2004.

BORGES, A.H. **Análise das propriedades físico-químicas dos cimentos Portland e MTA**. Tese (doutorado) – Departamento de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade de Ribeirão Preto, área de concentração: Endodontia. Ribeirão Preto, 2008.

CAETANO, V. S.; ARAUJO JUNIOR, A. G.; PORTELA, I. J. Z.; et al. **Avaliação do Tempo de Endurecimento, Escoamento, Estabilidade Dimensional e Solubilidade do Cimento Endodôntico MTA Fillapex**. Revista Interdisciplinar (online), v. 10, p. 64-70, 2017.

CASAROTO, P. V. M.; BOER, M. C.; INTERLICHE, R.; CORTEZ, D. G. N. **Estudo comparativo in vitro da capacidade de selamento marginal apical promovido pelos cimentos Sealapex® e Endofill®**. RGO, Porto Alegre, v. 57, n.2, p. 199-203, abr./jun. 2009.

CHEMIM, H. et al. **Técnicas de obturação endodônticas**. REVISTA FAIPE, [S.l.], v. 3, n. 2, p. 30-58, june.2017. ISSN 2179-9660. Disponível em: <<http://www.revistafaipe.com.br/index.php/RFAIPE/article/view/33>>. Acesso em: 17 jan. 2019.

CUNHA, F.; GRANEIRO, R. D. P; FIDEL, R.S.A. et al. **Avaliação da estabilidade dimensional de alguns cimentos endodônticos nacionais contendo óxido de zinco e eugenol**. RSBO, v. 5, n. 1, p. 24-29, 2008.

DUARTE, M. A. H. **Avaliação de algumas propriedades físicas do cimento AH Plus puro e acrescido de hidróxido de cálcio**. São Paulo, 1999. 157 f. Tese (Doutorado em Endodontia) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Bauru, São Paulo, 1999.

FALCÃO, L. F.; SILVA, P. R. A.; FALCAO, D. F. et al. **Avaliação da biocompatibilidade do cimento de Portland e MTA, acrescidos do cimento ah plus. Estudo em subcutâneo de ratos**. R. Interd. v. 11, n. 1, p. 1-11, jan. fev. mar. 2018.

FARACO JÚNIOR, I.M. **Avaliação histomorfológica da resposta da polpa de dentes de cães submetida ao capeamento com sistema adesivo, cimento de hidróxido de cálcio e dois tipos de agregado de trióxido mineral**. Araçatuba, 1999. 251p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”.

FARAONI, G.; FINGER, M.S.; MASSON, M.C. et al. **Avaliação comparativa do escoamento e tempo de presa do cimento MTA Fillapex**. RFO, Passo Fundo, v. 18, n. 2, p. 180-184, maio/ago. 2013.

GOLDBERG, M.; SMITH, A.J. **Cells and extracellular matrices of dentin and pulp: a biological basis for repair and tissue engineering.** Crit Rev Oral Biol Med, Paris, v.15, n.1, p.13-27, Jan. 2004.

GOMES-CORNÉLIO, A. L.; RODRIGUES, E. M.; SALLES, L. P.; et al. **Bioactivity of MTA Plus, Biodentine and an experimental calcium silicate-based cement on human osteoblast-like cells.** Ltd International Endodontic Journal, v.50, n.1, p.39–47, 2017.

HOLLAND, R.; SOUZA, V.; NERY, M. J. et al. **Reaction of rat connective tissue to implanted dentin tubes filled with mineral trioxide aggregate or calcium hydroxide.** J Endod, v.25, n.3, p.161-166, Mar. 1999.

HOLLAND, D.; SOUZA, V.; JUVENAL, M. **Estudo histológico do comportamento de tecido subcutâneo do rato ao implante de alguns materiais obturadores de canal radicular. Influência da proporção pó-líquido.** Rev Assoc Paul Cirur Dent, São Paulo, v.25, n.3, p.101-109, maio/jun.1971.

LEONARDO, M. R. **Endodontia Tratamento de Canais Radiculares, Princípios técnicos e Biológicos.** 1.ed. São Paulo. Ed. Artes Médicas Ltda, 2005. 1491p.

LEONARDO, R.T.; FILHO TANOMARU, M. **Tratamento de canais radiculares: Avanços tecnológicos de uma endodontia minimamente invasiva e reparadora.** São Paulo: Artes Médicas; 2012. Técnicas não convencionais de obturação dos canais radiculares: emprego de novos materiais obturadores de canais radiculares, p.446-448.

LOPES, R.P. **Avaliação da permeabilidade dentária de dentes submetidos à reintervenção endodôntica quando obturados com diferentes cimentos.** Dissertação (Mestrado)- programa de pós-graduação em ciências odontológicas. Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo. 58p.:fig., tab.; 30cm. São Paulo, 2011.

MARQUES, N.C.T; LOURENÇO NETO, N.; FERNADES, A.P.; et al. **Rat subcutaneous tissue response to MTA Fillapex ® and Portland Cement ®.** Braz Dent J, Ribeirão Preto, v.24, n.1, p.10-14, Jan. 2013.

OLIVEIRA, R. L.; FILHO, R. S. O.; GOMES, H. C.; et al. **Influence of calcium hydroxide addition to AH Plus sealer on its biocompatibility.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, Saint Louis, v. 109, n. 1, p. 50-54, Jan. 2010.

ORSTAVIK, D.; NORDAHL, I.; TIBBALLS, J. E. **Dimensional change following setting of root canal sealer materials.** Dent Mater, v.17, n.6, p.512-519, nov.2001.

PARIROKH, M.; TORABINEJAD, M. **Mineral Trioxide Aggregate: A Comprehensive Literature Review—Part I: Chemical, Physical, and Antibacterial Properties.** Journal of endodontics, 2010.

PARIROKH, M.; TORABINEJAD, M. **Mineral Trioxide Aggregate: A Comprehensive Literature Review—Part III: Clinical Applications, Drawbacks, and Mechanism of Action.** Journal of endodontics, 2010.

ROCHA, B. C. S.; LIMOEIRO, A. G. S.; BUENO, C. E. S.; SOUZA, F. S.; BRAITT, A. H. **In vitro study of the flow rate of five root canal sealers: Endofill, AH Plus, MTA Fillapex, Sealer 26 and Pulp Canal Sealer EWT.** Dental Press Endod, v.7, n.2, p.67-71, Maio/ago. 2017.

RUIZ, P. A.; SOUZA, A. H. F.; AMORIM, R. F. B.; CARVALHO, R. A. **Agregado de trióxido mineral (MTA): uma nova perspectiva em endodontia.** Rev Bras Odontol, v.60, n.1, p. 33-35, Jan/fev. 2003.

SANTOS, A.C.; BARROS, B.M.C. **Avaliação de propriedades físico-químicas: tempo de endurecimento e escoamento do ah plus acrescido ao mta em diferentes proporções.** Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Odontologia) - Centro Universitário Uninovafapi, Teresina, 2016.

SENA, Ana Luiza Moraes. **Avaliação do escoamento de cimentos obturadores endodônticos.** Monografia (Graduação em odontologia) - Departamento de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018

SILVA, E.J.N.L.; SANTOS, C.C.; ZAIA, A.A. **Long-term cytotoxic effects of contemporary root canal sealers.** J Appl Oral Sci, v.21, n.1, p. 43-47, Jan/fev.2013

SIQUEIRA, F. J.; FRAGA, R. C.; GARCIA, P. F. **Evaluation of sealing ability pH and flow rate of three calcium hydroxide-based sealers.** Endod Dent Traumatol, v.11, n.5, p.225-228, Out.1995.

SOARES, I. J, GOLDBERG, F. **Endodontia técnica e fundamentos**. 1. ed. Porto Alegre: Artmed; 2001. p. 201-5.

SOARES, I.M.L. **Resposta pulpar ao MTA – Agregado Trióxido Mineral comparada ao hidróxido de cálcio, em pulpotomias. Histológico em cães**. Florianópolis, 1996. 74p. Concurso (Professor Titular) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina.

SOUSA FILHO, J. L.; COSTA, W. P.; FALCÃO, C. A. M. et al. **Avaliação da infiltração apical de cimento endodôntico acrescido de MTA e Portland**. bras. odontol., Rio de Janeiro, v. 73, n. 2, p. 135-139, abr./jun. 2016.

SOUSA-NETO, M.D.; RACHED JUNIOR, F.J.A.; GARIBA-SILVA, R.; et al. **Avaliação da adesividade à dentina do cimento AH Plus e Epiphany associados aos cones de resilon e guta-percha**. Robrac, Goiás, v.17, n.43, ISSN 1981 – 3708, 2008.

TORABINEJAD, M.; CHIVIAN, N. et al. **Clinical applications of mineral trioxide aggregate**. Journal of Endodontics, v.25, n.3, p.197-205, Mar.1999.

TORABINEJAD, M.; RASTEGAR, A. F.; KETTERING, J. D. et al. **Bacterial leakage of a mineral trioxide aggregate as a root-end filling material**. J Endod, v.21, n.3, p.109-12, Mar. 1995.

VALENTIM, R. M; SILVA, L. M. M; SILVA, C. C; CARVALHO, N. K; VIEIRA, V. T. L; SILVA, E. J. N. L. **Revisão de literatura das propriedades físico-químicas e biológicas de um cimento à base de silicato de cálcio** Rev. bras. odontol., Rio de Janeiro, v. 73, n. 3, p. 237-241, jul./set. 2016.

VEIGA, W.K.A.A.; BRUNO, K.F.; PEREIRA, A.L.; REGE, I.C.C.; CASTRO, F.L.A. **Análise comparativa da radiopacidade de três cimentos endodônticos por meio de radiografia digital**. Rev Odontol Bras Central, Goiás, v.26, n.79, p. 37-41, 2017.

VERSIANI, M. A.; JUNIOR, J. R. C.; PADILHA, M. I.; et al. **A comparative study of physicochemical properties of AH Plus and Epiphany root canal sealants**. Int. Endod. J., v.39, n.6, p. 464-471, 2006.

VIVAN, R. R.; NEME, M. P.; JOAQUIM, R. M. C. et al. **Avaliação da radioterapia de diferentes cimentos obturadores endodônticos, acrescidos de hidróxido de cálcio**. SALUSVITA, Bauru, v. 32, n. 1, p. 25-36, 2013.

ANEXOS

CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FACULDADE DE SAÚDE, CIÊNCIAS HUMANAS E



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DO GRAU DE PENETRAÇÃO DO CIMENTO AH PLUS ACRESCIDO DE MTA EM OBTURAÇÕES DE CANAIS LATERAIS.

Pesquisador: CARLOS ALBERTO MONTEIRO FALCÃO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 67117317.8.0000.5210

Instituição Proponente: SOCIEDADE DE ENSINO SUPERIOR E TECNOLÓGICO DO PIAUI LTDA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.044.601

Apresentação do Projeto:

O presente trabalho se propõe a investigar uma das propriedades do cimento endodôntico AH Plus acrescido de MTA e sua ação no processo de obturação de canais laterais.

Objetivo da Pesquisa:

O Objetivo da pesquisa é avaliar o escoamento do cimento AH-PLUS acrescido de MTA em diferentes proporções, em obturações endodônticas, através do grau penetração em canais laterais, além de verificar o escoamento do AH-PLUS acrescido de MTA nas proporções de 10, 20 e 30% fará a comparação do escoamento do cimento AH-PLUS acrescido de MTA nas proporções de 10, 20 e 30% com o cimento endodôntico que contém MTA na sua composição (MTA Fillapex) já existente no mercado.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O projeto oferece riscos mínimos, tendo em vista que os dentes que serão utilizados serão obtidos no

banco de dentes do UNINOVAFAPI, os quais foram extraídos por motivos alheios ao da pesquisa e doados ao banco de dentes. Os benefícios serão indiretos, Uma vez que o desenvolvimento de um material com melhores propriedades biológicas pode melhorar o resultado do tratamento endodôntico, trazendo benefício para a saúde da população.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa apresenta uma grande relevância clínica uma vez que os canais laterais mostram-se com difícil acesso para o material obturador e essa pesquisa visa demonstrar uma alternativa de sanar tal deficiência.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória foram corretamente elaborados e inseridos conforme a resolução Nº 466, de 12 de dezembro de 2012.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O protocolo de pesquisa está elaborado de acordo com os critérios exigidos pela resolução Nº 466, de 12 de dezembro de 2012, portanto está aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

O Parecer do colegiado de que o protocolo de pesquisa está APROVADO foi acatado porque encontra-se elaborado de acordo com as recomendações éticas da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_899399.pdf	12/04/2017 18:12:33		Aceito
Outros	CurriculoattesPedroVictor.pdf	12/04/2017 18:10:47	CARLOS ALBERTO MONTEIRO FALCÃO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoCEP.pdf	10/04/2017 12:05:33	CARLOS ALBERTO MONTEIRO FALCÃO	Aceito
Outros	INSTRUMENTOCOLETADADOS.pdf	10/04/2017 11:57:16	CARLOS ALBERTO MONTEIRO FALCÃO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	DISPENSATCLE.pdf	10/04/2017 11:56:22	CARLOS ALBERTO MONTEIRO FALCÃO	Aceito
Outros	1bancodedentes.pdf	10/04/2017 11:55:17	CARLOS ALBERTO MONTEIRO FALCÃO	Aceito
Outros	CurriculoJoseGuilherme.pdf	10/04/2017 11:52:34	CARLOS ALBERTO MONTEIRO FALCÃO	Aceito

Endereço: Rua Vitorino Orthiges Fernandes, 6123

Bairro: Bairro do Uruguai **CEP:** 64.073-505

UF: PI **Município:** TERESINA

Telefone: (86)2106-0738 **Fax:** (86)2106-0740 **E-mail:** cep@uninovafapi.edu.br

Outros	CurrículoCarlosFalcao.pdf	10/04/2017 11:15:01	CARLOS ALBERTO MONTEIRO FALCÃO	Aceito
Outros	CARTAENCAM.pdf	10/04/2017 11:13:04	CARLOS ALBERTO MONTEIRO FALCÃO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TERMOCOMPROMISSOASS.pdf	10/04/2017 11:12:11	CARLOS ALBERTO MONTEIRO FALCÃO	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	10/04/2017 11:11:28	CARLOS ALBERTO MONTEIRO FALCÃO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	termodeonIES.pdf	10/04/2017 11:07:14	CARLOS ALBERTO MONTEIRO FALCÃO	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	10/04/2017 11:06:42	CARLOS ALBERTO MONTEIRO FALCÃO	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostoassinada.pdf	10/04/2017 10:51:29	CARLOS ALBERTO MONTEIRO FALCÃO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

TERESINA, 03 de Maio de 2017

Assinado por:

Theonas Gomes Pereira

(Coordenador)



DECLARAÇÃO DE REVISÃO

Prezad(o)a Senhor(a),

Em referência ao trabalho de conclusão de curso “AVALIAÇÃO DO GRAU DE PENETRAÇÃO DO CIMENTO AH PLUS ACRESCIDO DE MTA EM OBTURAÇÕES DE CANAIS LATERAIS” de autoria de Carlos Alberto Monteiro Falcão, Werick Willy de Oliveira Rocha, Pedro Victor Gonçalves Castro, Maria Ângela Arêa Leão Ferraz e Gizelle Torres Feitosa, declaro que o resumo foi traduzido para a língua inglesa, bem como o trabalho completo foi revisado de acordo com as normas cultas da língua portuguesa.

Nossa responsabilidade se limita às atividades descritas no parágrafo anterior de forma que não nos responsabilizamos por possível plágio cometido pelos autores, assim como não fizemos acréscimos ao texto do trabalho, ou considerações que não estejam relacionadas à formatação, tradução de resumo e à correção da escrita.

Teresina, 20 de novembro de 2019.

Cordialmente,



Ricardo Fernandes de Mesquita

CONSULTORIAS TERESINA
consultoriasteresina@gmail.com

Teresina - Piauí • CNPJ: 24.460.926/0001-28



ISSN: 2595-7737

CAPA SOBRE PÁGINA DO USUÁRIO PESQUISA ATUAL ANTERIORES NOTÍCIAS

Capa > Usuário > Autor > Submissões > #58 > **Resumo**

#58 Sinopse

RESUMO AVALIAÇÃO EDIÇÃO

Submissão

Autores Pedro Victor Gonçalves Castro
 Título EVALUATION OF AH PLUS CEMENT PENETRATION ADDED BY MTA IN SIDE CANAL OBTURATIONS
 Documento original [58-171-1-SM.DOC](#) 2019-11-20
 Docs. sup. Nenhum(a) [INCLUIR DOCUMENTO SUPLEMENTAR](#)
 Submetido por Pedro Victor Gonçalves Castro
 Data de submissão novembro 20, 2019 - 02:11
 Seção Artigos
 Editor Nenhum(a) designado(a)

Situação

Situação Aguardando designação
 Iniciado 2019-11-20
 Última alteração 2019-11-20

Metadados da submissão

[EDITAR METADADOS](#)

Autores

Nome Pedro Victor Gonçalves Castro
 Instituição/Afiliação Centro Universitário UNINOVAFAP
 País Brasil
 Resumo da Biografia —
 Contato principal para correspondência.

Título e Resumo

Título EVALUATION OF AH PLUS CEMENT PENETRATION ADDED BY MTA IN SIDE CANAL OBTURATIONS

Resumo The objective of the present study was to evaluate the flow of AH Plus cement added MTA in different proportions, in endodontic fillings, through the degree of cement penetration in lateral canals. A total of 100 extracted maxillary palatine roots were used. Side canals of 3 and 7 mm were made, instrumented with reciproc R50 system. The specimens were divided into 5 groups of 20 and filled by the single cone cement technique (1: cement containing 90% AH Plus + 10% MTA; 2: cement containing 80% AH Plus + 20% MTA; 3: cement containing 70% AH Plus + 30% MTA; 4: AH Plus cement; 5: MTA Fillapex cement). After 72 hours, the teeth were sectioned in two transverse planes in the middle third and in the apical third to evaluate cement penetration in the lateral canals (flow). Each sectioned specimen was evaluated for the degree of cement penetration using an operating microscope, the results were cataloged and subjected to statistical analysis. There was no statistical difference ($p > 0.05$) in the degree of flow of AH Plus cement plus MTA at 10%, 20% and 30% in the middle and apical third, when compared with AH Plus and MTA Fillapex Cements. It was concluded that the association of AH Plus with MTA in 10%, 20%, 30% did not alter its flow.

Keywords: Endodontic, Fillings, Flow.

Indexação

Área e sub-área do Conhecimento Endodontia
 Palavras-chave Endodontic, Fillings, Flow.
 Idioma en

Agências de fomento

Agências —

Referências

- Referências
1. Sousa filho JL, Moreira KMS, Costa AP, Maranezi Sant DR, Falcão CAM. Apical leakage evaluation of endodontic cement with addition of MTA and Portland. bras. odontol., Rio de Janeiro. 2016; April - June 73(2):135-9.
 2. Aznar FDC, Bueno CES, Nishiyama CK, Martin AS. Radiopacity of seven endodontic sealers evaluated using digitized radiograph. RGO - Rev Gaúcha Odontol., Porto Alegre. 2010; April - June 58(2):181-184.
 3. Vivan RR, Neme MP, Joaquim RMC, Weckwerth PH, Marques L, Duarte MAH. et al. evaluation of radiopacity of different endodontic sealers association of calcium hidroxyde. Salusvita. Bauru. 2013; 32(1):25-36.
 4. Rocha BCS, Limoeiro AGS, Bueno CES, Souza FS, Brait AH. In vitro study of the flow rate of five root canal sealers: Endofill, AH Plus, MTA Fillapex, Sealer 26 and Pulp Canal

OPEN JOURNAL SYSTEMS

[Ajuda do sistema](#)

USUÁRIO

Logado como:

pedro

- [Meus periódicos](#)
- [Perfil](#)
- [Sair do sistema](#)

NOTIFICAÇÕES

- [Visualizar](#)
- [Gerenciar](#)

AUTOR

Submissões

- [Ativo \(1\)](#)
- [Arquivado \(0\)](#)
- [Nova submissão](#)

IDIOMA

Selecione o idioma

Português (Brasil) ▼

[Submeter](#)

CONTEÚDO DA REVISTA

Pesquisa

Escopo da Busca

Todos ▼

[Pesquisar](#)

Procurar

- [Por Edição](#)
- [Por Autor](#)
- [Por título](#)
- [Outras revistas](#)

TAMANHO DE FONTE

INFORMAÇÕES

- [Para leitores](#)
- [Para Autores](#)
- [Para Bibliotecários](#)

20/11/2019

#58 Sinopse

Sealer EWT. *Dental Press Endod.* 2017; May- Aug;7(2):67-71.

5. Batista A, Sydney GB, Deonizo MD. An in vitro analysis of the viability of mta and calcium hydroxide paste as an apical plug in teeth with immature apexes. *Robrac.* 2007; 16(42): SSN 1981 - 3708.
6. Holland R, Souza V, Nery MJ, Otoboni Filho JA, Bernabé PF, Dezan Junior E. Reaction of rat connective tissue to implanted dentin tubes filled with mineral trioxide aggregate or calcium hydroxide. *J Endod*, 1999; march: 25(3).
7. Silveira LFM, Danesi VC, & Baisch GS. Estudo das relações anatômicas entre os canais mesiais de molares inferiores. *Rev de Endodontia Pesquisa e Ensino OnLine.* 2005. 1(2): 113.
8. Caetano VS, Araujo Junior AG, Portela IJZ, Silva NRF, Ferraz MAAL, Falcao CAM. Evaluation of Hardness Time, Drainage, Dimensional Stability and Solubility of Endodontical Cement MTAFillapex. *Revista Interdisciplinar (online).* 2017;10:64-70.
9. Sousa Filho JL, Moreira KMS, Amaral GCL, Fortunato CFP, Dias IVA, Falcão CAM. Radiopacity of AH Plus endodontic sealer plus MTA and Portland cement. *Dental Press Endod.* 2018; May-Aug;8(2):18-21.
10. Falcão LF, Araújo PR, Falcão DF, Pinto LSS, Falcão CAM. Evaluation of biocompatibility of mta and portland cement, added with ah plus cement. Study in rat subcutaneous.R. *Interd.* 2018; Jan. Feb. Mar: 11(1):1-11.
11. Valentin RM, Martins LMS, Corrêa CS, Kudsi NC, Vieira VTL, João ENLS. Literature review of physicochemical and biological properties of a calcium silicate base. *Revista brasileira de odontologia.* Rio de Janeiro. 2016; 73(3): 237-41.
12. Marques NCT, Lourenço Neto N, Fernandes AP, Rodini CO, Duarte MAH, Oliveira TM. Rat subcutaneous tissue response to MTA Fillapex ® and Portland Cement ®. *Braz Dent J* 2013; 24(1):10-4.
13. Silva EJNL, Santos CC, Zaia AA. Long-term cytotoxic effects of contemporary root canal sealers. *J Appl Oral Sci* 2013; 21(1):43-7.
14. Holland D, Souza V, Juvenal M. Histological study of rat subcutaneous tissue behavior and implantation of some root canal obturator materials. Influence of the powder-liquid ratio *Rev Assoc Paul Cirur Dent* 1971; 25(3):101-9.
15. Silva RA. Evaluation of the physico-chemical properties: evaluation of the hardening time and solubility of the AH-Plus and Sealer 26 endodontic sealers [tese]. Manaus: Universidade do Estado do Amazonas, Escola Superior de Ciências da Saúde, 2017.
16. Souza WM. Physical and chemical properties of endodontic sealer cements sealer 26 and endomethasone N in relation to dimensional stability and flow [tese]. Manaus: Universidade do Estado do Amazonas, Escola Superior de Ciências da Saúde, 2017.
17. Rocha BCS, Limoeiro AGS, Bueno CES, Souza FS, Brait AH. In vitro study of the flow rate of five root canal sealers: Endofill, AH Plus, MTA Fillapex, Sealer 26 and Pulp Canal Sealer EWT. *Dental Press Endod.* 2017 May-Aug;7(2):67-71.
18. Leonardo RT, Filho Tanomaru M. Treatment of root canals: Technological advances of minimally invasive and restorative endodontics São Paulo: Artes Médicas; 2012. Técnicas não convencionais de obturação dos canais radiculares: emprego de novos materiais obturadores de canais radiculares, p.446-448.
19. Veiga WKAA, Bruno KF, Pereira AL, Rege ICC, Castro FLA. Comparative analysis of radiopacity among three endodontic sealers by digital radiography. *Rev Odontol Bras Central* 2017; 26(79): 37-41.
20. Assmann E. Evaluation of dentin bond strength of MTA based and epoxy based cements by micro push-out test [Tese]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.
21. Sena ALM. Evaluation of the flow of endodontic obturator cements [Monografia]. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2018.
22. Siqueira FJ, Fraga RC, Garcia PF. Evaluation of sealing ability pH and flow rate of three calcium hydroxide-based sealers. *Endod Dent Traumatol.* 1995;11(5):225-228.
23. Gomes-Filho JE, Watanabe S, Bernabé PFE, Costa MTM. A Mineral trioxide aggregate sealer stimulated mineralization. *J Endod* 2009; 35(2):256-60.
24. Bogen G, Kuttler S. Mineral trioxide aggregate obturation: a review and case series. *J Endod* 2009; 35(6):777-90.
25. Gomes-Cornélio AL, Rodrigues EM, Salles LP, Mestieri LB, Faria G, Guerreiro-Tanomaru JM, et al. Bioactivity of MTA Plus, Biodentine and an experimental calcium silicate-based cement on human osteoblast-like cells. *Ltd International Endodontic Journal.* 2017; 50:3947.
26. Cintra LTA, Benetti F, Queiroz IOA, Lopes JMA, Oliveira SHP, Araujo GS, et al. Cytotoxicity, Biocompatibility, and Biomineralization of the New High-plasticity MTA Material *Journal of Endodontics.* 2017;43(5):774-778.
27. Marques NCT, Lourenço Neto N, Fernandes AP, Rodini CO, Duarte MAH, Oliveira TM. Rat subcutaneous tissue response to MTA Fillapex ® and Portland Cement ®. *Braz Dent J* 2013; 24(1):10-4.
28. Santos AC, Barros BMC. Evaluation of physicochemical properties: time of hardening and flow of the plus ah to the mta in different proportions [Monografia]. Teresina: Centro Universitário Uninovafapi, 2016.
29. Blank Gonçalves LM. Qualitative analysis of the removal of dentinal magma from the apical third of curved roots after conventional, sonic and ultrasonic irrigation [Dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia, 2011.
30. Schmidt TF. Effect of ultrasonic activation of the irrigants on the smear layer removal [Dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pósgraduação em Odontologia, 2014.

