



UEPB
UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE ODONTOLOGIA

JOYCE KELLY DE ARAÚJO FERNANDES

**PERMEABILIDADE INTRATUBULAR DE CIMENTOS ENDODÔNTICOS À BASE
DE MTA E RESINA EPÓXICA APÓS TRATAMENTO DENTINÁRIO COM
DIFERENTES AGENTES – AVALIAÇÃO EM MEV**

CAMPINA GRANDE

2016

JOYCE KELLY DE ARAÚJO FERNANDES

**PERMEABILIDADE INTRATUBULAR DE CIMENTOS ENDODÔNTICOS À BASE
DE MTA E RESINA EPÓXICA APÓS TRATAMENTO DENTINÁRIO COM
DIFERENTES AGENTES – AVALIAÇÃO EM MEV**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial à obtenção do título de
Cirurgião Dentista pela Universidade Estadual
da Paraíba.

Orientador: Prof. Dra. Kátia Simone Alves dos Santos

CAMPINA GRANDE

2016

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

F363p Fernandes, Joyce Kelly de Araújo.
Permeabilidade intratubular de cimentos endodônticos á base de MTA e resina epóxica Após tratamento dentinário com diferentes agentes – avaliação em MEV [manuscrito] / Joyce Kelly de Araújo Fernandes. - 2016.
30 p. : il. color.

Digitado.
Monografia (Graduação em Odontologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2016.
"Orientação: Profa. Dra. Kátia Simone Alves dos Santos, Departamento de Odontologia".

1. Endodontia. 2. Cimento obturador. 3. Cimentos dentários. I. Título.

21. ed. CDD 617.675

JOYCE KELLY DE ARAÚJO FERNANDES

**PERMEABILIDADE INTRATUBULAR DE CIMENTOS ENDODÔNTICOS À
BASE DE MTA E RESINA EPÓXICA APÓS TRATAMENTO DENTINÁRIO
COM DIFERENTES AGENTES – AVALIAÇÃO EM MEV**

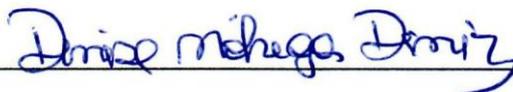
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de Graduação em
Odontologia pela Universidade Estadual
da Paraíba.

Aprovada em: 24/05/2016.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Kátia Simone Alves dos Santos (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dra. Denise Nobrega Diniz
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Francineide Guimarães Carneiro
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

DEDICATÓRIA

*Aos meus pais,
Delma de Fátima e Edilson Fernandes, por nunca terem
medido esforços a me ajudar, estando sempre ao meu lado
em todos os momentos da minha vida. Por dedicarem suas
vidas as minhas realizações e por tudo que já fizeram e
fazem por mim. Obrigada pelo incentivo, encorajamento,
apoio, carinho e amor incondicionais. Não tenho palavras
pra descrever meu amor e a importância que vocês exercem
na minha vida.*

Muito obrigada por tudo!

AGRADECIMENTOS

À Deus e a Nossa Senhora,

Por me guiar e iluminar os meus caminhos e por toda força e proteção que tive ao longo dessa jornada.

Aos meus pais, Delma e Edílson e ao meu irmão Bruno,

Por todos os ensinamentos, carinho, cumplicidade, incentivo e amor sem os quais não chegaria até aqui;

Ao meu namorado Mickael,

Pelo constante incentivo e apoio durante a graduação, pelo encorajamento e paciência. Por sempre estar ao meu lado e por me ajudar em todos os momentos que precisei.

A Profa. Dra. Kátia Simone Alves da Silva,

Agradeço as oportunidades e a confiança que depositou em mim na iniciação desta pesquisa e ao decorrer da graduação. A transmissão de conhecimentos, a atenção, a paciência e a orientação durante o desenvolvimento deste trabalho. Muito obrigada por tudo.

Aos dedicados professores de Odontologia da Universidade Estadual de Paraíba,

Pelos conhecimentos adquiridos durante a Graduação, pela ajuda constante, incentivo e contribuição à minha formação profissional durante as aulas, clínicas, os seminários e laboratórios.

A minha amiga Paloma,

Pelo companheirismo, cumplicidade e cooperação durante esses 5 anos como dupla na clínica. Por todo apoio, amizade e parceria. Por estar presente em todos os momentos bons e ruins da minha vida. Muito obrigada por tudo.

Aos funcionários da Universidade Estadual da Paraíba,

Pelo auxílio em todos os momentos que necessitei.

Aos colegas de curso,

Pela amizade, ajuda e companheirismo durante esses anos de convívio. Desejo a todos que alcancem muitas conquistas e muitos sucessos.

A todos, que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Vinagre de maçã e EDTA.....	14
Figura 2: Cimento MTA Fillapex®.....	14
Figura 3: Hipoclorito de sódio a 2,5%.....	14
Figura 4: Cimento endodôntico AH Plus®.....	14
Figura 5: Preparo do batente apical com lima K 60.....	17
Figura 6: Prova dos cones de guta-percha.....	17
Figura 7: Obturação do canal pela técnica de condensação lateral com espaçador digital C.....	17
Figura 8: Corte do excesso dos cones com condensador de Paiva.....	17
Figura 9: Mesa de laboratório com os materiais e instrumentais necessários.....	18
Figura 10: Grupo 1: Hipoclorito de sódio e AH Plus.....	19
Figura 11: Grupo 4: Hipoclorito de sódio e MTA Fillapex.....	19
Figura 12: Grupo 2: Hipoclorito de sódio + EDTA e Cimento AH Plus.....	20
Figura 13: Grupo 5: Hipoclorito de sódio + Vinagre de maçã e cimento AH Plus.....	20
Figura 14: Grupo 3: Hipoclorito de sódio + Vinagre de maçã e cimento AH Plus.....	21
Figura 15: Grupo 6: Hipoclorito de sódio + Vinagre de maçã e cimento MTA Fillapex.....	22

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

EDTA	- Ácido etilenodiamino tetra-acético
NaOCl	- Hipoclorito de sódio
MTA	- Mineral Trióxido Agregado
°C	- Graus Celsius
MEV	- Microscopia eletrônica de varredura

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	MATERIAL E MÉTODO	10
	2.1 Localização e desenho do estudo	10
	2.2 Materiais	10
	2.3 Universo e amostra	11
	2.4 Aspectos éticos	11
	2.5 Divisão dos grupos	12
	2.6 Preparo dos corpos-de-prova.....	12
	2.7 Análise no microscópio eletrônico de varredura.....	15
3	RESULTADOS.....	15
4	DISCUSSÃO	19
5	CONCLUSÕES	22
	REFERÊNCIAS.....	22
	ANEXO	

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar em microscopia eletrônica de varredura a permeabilidade intratubular de dois cimentos endodônticos à base de MTA e à base de resina epóxica, após tratamento dentinário com diferentes agentes. Um total de 30 dentes unirradiculares humanos foram preparados, instrumentados e divididos aleatoriamente de acordo com o agente de tratamento dentinário e cimento obturador em 6 grupos: 1 - NaOCl 2,5% + AH Plus; 2 - NaOCl 2,5% + EDTA 17% + AH Plus; 3 - NaOCl 2,5% + vinagre de maçã + AH Plus; 4 - NaOCl 2,5% + MTA Fillapex; 5 - NaOCl 2,5% + EDTA 17% + MTA Fillapex; 6 - NaOCl 2,5% + vinagre de maçã + MTA Fillapex. Os dentes tratados endodonticamente e selados com ionômero de vidro foram armazenados durante 07 dias em estufa a 37 °C, em condições de 100% de umidade relativa. As amostras foram submetidas à preparação metalográfica para avaliação em microscopia eletrônica de varredura. Na análise foram visualizadas as interfaces dentina/material obturador e realizadas elétron-micrografias com aumento de 100 a 1000 X. Quanto aos resultados, nos grupos 1 e 4 não houve penetração nos túbulos dentinários dos cimentos preconizados. Nos grupos 2 e 5 houve uma permeabilidade dos cimentos, principalmente do AH Plus. Quanto aos grupos 3 e 6 houve uma permeabilidade maior comparada aos outros grupos. Conclusões: Necessita-se de um agente desmineralizador para observar a penetração do cimento, o vinagre de maçã possibilitou melhor permeabilidade e o cimento AH Plus teve maior penetração.

PALAVRAS-CHAVES: endodontia; cimento obturador; microscopia de varredura.

1 INTRODUÇÃO

As bactérias e suas toxinas são os principais causadores das doenças pulpare e periapicais. Mais de 330 espécies bacterianas tem a cavidade oral como habitat, e a quantidade de espécies bacterianas que habitam o canal radicular variam de 1 a 12, com prevalência de anaeróbios estritos. Elas devem ser neutralizadas ou reduzidas através dos meios mecânicos, químicos e físicos, sendo a limpeza e a modelagem do sistema de canais radiculares imprescindíveis para o sucesso do tratamento endodôntico. O principal objetivo do tratamento endodôntico é o restabelecimento da saúde dos tecidos periapicais, por meio de materiais e técnicas assépticas (CANDEIRO, 2010; GAMBARINL; LASZKIEWICZ, 2002; SIQUEIRA ; RÔÇAS, 2002; SUNDQVIST, 1992).

O êxito da terapêutica endodôntica se baseia no preparo biomecânico, na irrigação, sanificação microbiológica e obturação do canal radicular, que possibilite um selamento mais hermético possível, sendo a tríade endodôntica formada pelos instrumentos endodônticos, substância química auxiliar e medicação intracanal, o alcance da antissepsia é indiscutível, desenvolvendo uma terapêutica com resultados satisfatórios (MICHELOTTO et al., 2008).

As soluções irrigadoras favorecem a desinfecção do sistema de canais radiculares através de uma gama de propriedades: dissolução de matéria orgânica, neutralização do conteúdo tóxico, lubrificante, além de efeito antimicrobiano (ZEHNDER, 2006).

A desobstrução dos túbulos dentinários permite a melhor infiltração da medicação intracanal, acentuando o seu efeito antimicrobiano, conseqüentemente eliminando a persistência de infecção. Na obturação do sistema de canais radiculares é necessário que esses túbulos estejam aptos a permeabilidade do cimento obturador, proporcionando um vedamento hermético favorável ao sucesso clínico e radiográfico da terapia pulpar (ESTRELA et al., 2004, 2005, 2007).

O tecido dentinário possui permeabilidade, que permite que fluidos transitem por sua matriz, principalmente através dos túbulos dentinários, que atuam como vias de transporte. É por meio destes que as substâncias irrigadoras e a medicação intracanal alcançam as regiões mais profundas da dentina até o cimento. A utilização de determinadas substâncias irrigadoras aumenta a permeabilidade natural da dentina, facilitando a entrada e penetração de irrigantes e drogas (SILVA, 2011).

O cimento endodôntico completa os espaços não preenchidos pela guta-percha; evita o fluir de exsudatos periapicais, dificulta a sobrevivência de microrganismos resistentes às fases anteriores do tratamento e impede que bactérias ou seus subprodutos alcancem a região apical via canal radicular. Nesse sentido, o uso do cimento endodôntico, quando do emprego de cones, torna-se indispensável na impermeabilização do sistema de canais radiculares, melhorando a qualidade final do tratamento (CARRASCOZA, 2000).

Face ao exposto, revestiu-se de considerável importância a realização deste estudo, uma vez que foi possível avaliar em microscopia eletrônica de varredura a permeabilidade intratubular de cimento endodôntico à base de MTA e à base de resina epóxica, após tratamento dentinário com diferentes agentes.

2 MATERIAL E MÉTODO

2.1 LOCALIZAÇÃO E DESENHO DO ESTUDO

A presente pesquisa foi realizada no laboratório de Dentística/Endodontia do Departamento de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), de acordo com o Termo de Compromisso Institucional em parceria com o laboratório de caracterização (Biomateriais) do Departamento de Engenharia de Materiais da UFCG, aonde foi realizada leitura no microscópico eletrônico de varredura. Tratou-se de um estudo do tipo experimental e laboratorial.

2.2 MATERIAIS

Para realização deste estudo foram utilizadas as substâncias à seguir: vinagre de maçã (Senhor Viccino, Indaiatuba-SP), hipoclorito de sódio à 2,5%(ASFER Indústria Química Ltda, São Caetano do Sul- SP), ácido etilenodiaminotetracético (EDTA - Biodinâmica Química e Farmacêutica Ltda, Ibiporã - SP), cimentos endodônticos: AH Plus® (Dentsply, Konstanz, Germany), MTA Fillapex® (Angelus Indústria de Produtos Odontológicos S/A, Londrina, Brasil), além de cones de guta-percha (Denstsply, Petrópolis, RJ, Brasil).



Figura 1- Vinagre de maçã e EDTA

Fonte: Própria da autora



Figura 2- Cimento MTA Fillapex®

Fonte: Própria da autora



Figura 3- Hipoclorito de sódio a 2,5%

Fonte: Própria da autora



Figura 4- Cimento endodôntico AH Plus®

Fonte: Própria da autora

2.3 UNIVERSO E AMOSTRA

O universo deste estudo foi de 30 elementos dentários hígidos extraídos por motivos terapêuticos. Destes, foram selecionados e fizeram parte da amostra aqueles que estiveram de acordo com os seguintes critérios:

- Critérios de inclusão: Dentes anteriores, apresentando raízes completamente formadas, possuindo canal único, ausente de calcificações, curvaturas acentuadas e reabsorções.
- Critérios de exclusão: Serão excluídos dentes com curvaturas radiculares, bi ou trifurcação radicular, reabsorção externa ou interna.

2.4 ASPECTOS ÉTICOS

De acordo com a resolução CNS 466/2012, este projeto foi cadastrado na Plataforma Brasil e submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba, estando cadastrado sob o número CAAE 23465113.6.0000.5187 (Anexo 1). Os pacientes foram inicialmente informados sobre os objetivos da pesquisa e tiveram todas as suas dúvidas esclarecidas. Estando os mesmos de acordo com a sua participação, assinaram um instrumento de doação de dentes, bem como o termo de consentimento livre e esclarecido, o qual garante ao paciente a preservação do seu anonimato, assim como de dados que possibilitem a sua identificação.

2.5 DIVISÃO DOS GRUPOS

Foi realizada a divisão dos grupos aleatoriamente de acordo com as soluções irrigadoras utilizadas como mostra o quadro a seguir:

Grupo	Tratamento	Cimento Endodôntico
1	NaOCl 2,5%	AH Plus
2	NaOCl 2,5% + EDTA 17%	AH Plus
3	NaOCl 2,5% + vinagre de maçã	AH Plus
4	NaOCl 2,5%	MTA Fillapex
5	NaOCl 2,5% + EDTA 17%	MTA Fillapex
6	NaOCl 2,5% + vinagre de maçã	MTA Fillapex

Fonte: Própria do autor

2.6 PREPARO DOS CORPOS-DE-PROVA

- Obtenção e armazenagem dos dentes

Foram avulsionados 30 dentes humanos hígidos por indicação terapêutica e analisados em microscópio estereoscópico, descartando aqueles que se apresentaram com trincas ou fraturas. Posteriormente foram radiografados para observar a presença de canal único, ausência de calcificações e curvaturas acentuadas. Os espécimes foram armazenados em solução aquosa de timol a 0,2% durante 24 horas para desinfecção e em seguida, lavados em água corrente e limpos com curetas e escovas de Robson (KG Sorensen) acopladas ao micromotor (Dabi-Atlante), associadas a uma pasta de pedra pomes/água. Os dentes foram vedados no ápice com cera e armazenados em água destilada à temperatura de 4°C, substituída semanalmente, pelo período máximo de seis meses. Foram aleatoriamente distribuídos em 6 grupos experimentais (n= 5), de acordo com os agentes de tratamento dentinário e cimento endodôntico utilizados.

- Realização do preparo dos canais radiculares

Os dentes foram radiografados e então tratados endodonticamente, para tanto, foram seccionadas as coroas no limite amelo-cementário com discos diamantados (KG Sorensen, São Paulo, SP, Brasil). Todos os espécimes tiveram o preparo químico-mecânico realizado no sentido coroa-ápice, sendo utilizados as brocas Gates-Glidden (Dentsply - Maillefer Instruments SA, Ballaigues, Suíça) números 4, 3 e 2 e o preparo apical foi realizado com as limas tipo K (Dentsply – Maillefer Instruments SA, Ballaigues, Suíça), no comprimento de trabalho de 1mm aquém do ápice, sendo utilizada a lima 15K como instrumento apical foraminal e o batente apical concluído com a lima número 60. A irrigação foi feita com hipoclorito de sódio a 2,5% e o tolete final com os agentes de tratamento dentinário de acordo com a divisão dos grupos (Quadro 1). Foi utilizado 3 ml da solução irrigante principal após cada mudança de instrumento. Concluído o preparo do terço apical, foram utilizadas as soluções irrigantes finais de cada grupo por 3 minutos.

Em seguida, os canais foram secos com pontas de papel absorvente (Dentsply-Maillefer Ballaigues, Suíça), e obturados pela técnica de condensação lateral com cones de guta-percha, sendo utilizados os cones acessórios médio (M) (Dentsply-Maillefer Ballaigues, Suíça) como cone principal, calibrados com o auxílio de uma régua de calibração (Dentsply-Maillefer Ballaigues, Suíça) no diâmetro 0,60mm, e os cones fino-médio (FM) (Dentsply-Maillefer Ballaigues, Suíça) para realizar a condensação lateral propriamente dita, com o auxílio do espaçador digital C (Dentsply-Maillefer Ballaigues, Suíça). Após a condensação lateral os excessos dos cones na cervical foram cortados com condensador de Paiva aquecido ao rubro, e um outro frio foi usado para realizar a condensação vertical. Os cimentos endodônticos foram utilizados de acordo com a divisão dos grupos. (Quadro 1). Após a obturação, os dentes foram radiografados no sentido vestibulo-lingual e méσιο-distal para verificação da qualidade da obturação. Por fim, as cavidades foram seladas com ionômero de vidro e as raízes armazenadas durante 07 dias em estufa a 37 °C, em condições de 100% de umidade relativa, simulando as condições da cavidade oral para a presa completa do material obturador.

Concluído o período de 07 dias, os mesmos foram seccionados ao longo do eixo axial, na direção vestibulo-lingual.

Inicialmente, foram confeccionados sulcos longitudinais diametralmente opostos nas faces vestibular e palatina das raízes, empregando-se um disco diamantado (KG Sorensen, São Paulo, SP, Brasil) acoplado a motor de baixa rotação e peça reta. Após a confecção dos sulcos, as raízes foram separadas com auxílio de uma espátula lecron obtendo-se, assim, dois fragmentos proximais da raiz, correspondentes às faces dentais a serem avaliadas.

2.7 ANÁLISE NO MICROSCÓPIO ELETRÔNICO DE VARREDURA

Em seguida, as amostras foram submetidas à preparação metalográfica para avaliação por microscopia eletrônica de varredura. Empregando-se um microscópio eletrônico de varredura (JSM JEOL, modelo 5410, Tóquio, Japão).

Durante a análise foram visualizadas as interfaces dentina/material obturador e realizadas elétron-micrografias com aumento de 100 a 1000 X. Considerando cada terço do canal radicular (cervical, médio e apical) foram mensuradas as maiores profundidades de penetração dos cimentos, através de recursos próprios do microscópio, da região interna do canal radicular até a extremidade dos tags de cimento no interior dos túbulos dentinários. (FONTANA et al 2009).

3 RESULTADOS

A análise do elétron-micrografias demonstrou que nos grupo 1 e 4, em que apenas a solução de hipoclorito foi utilizada, não se visualizam muito túbulos permeáveis, ou seja, não há uma expressiva abertura dos túbulos dentinários, conseqüentemente, não houve penetração do material obturador, seja ele o AH Plus (Grupo 1) ou o MTA Fillapex (Grupo 4). Observa-se ainda uma desorganização do colágeno e em alguns casos, presença acentuada de smear layer.

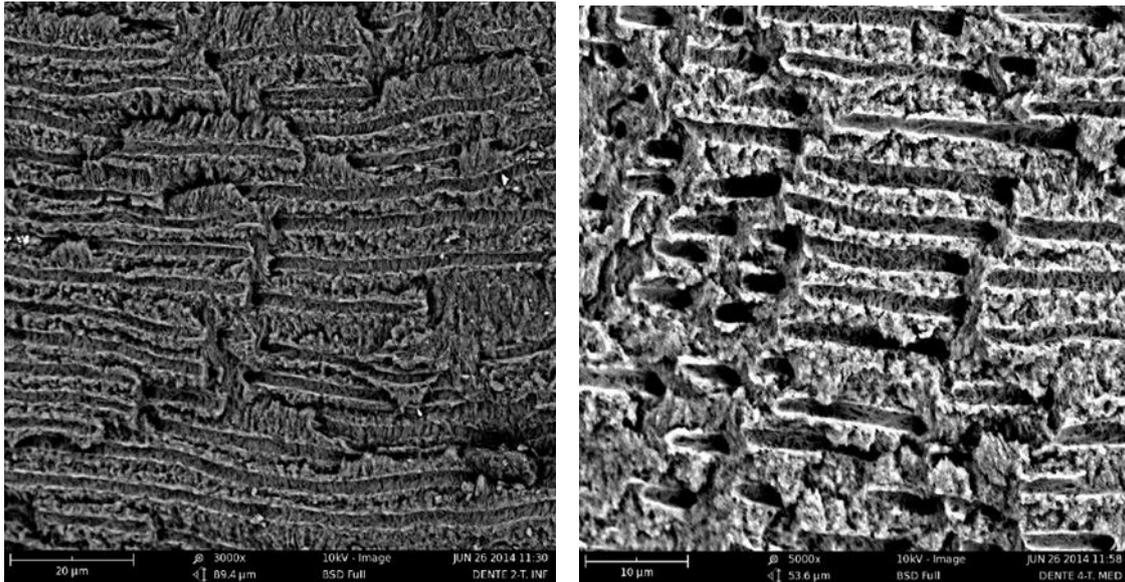


Figura 10 - Grupo 1: Hipoclorito de sódio e AH Plus

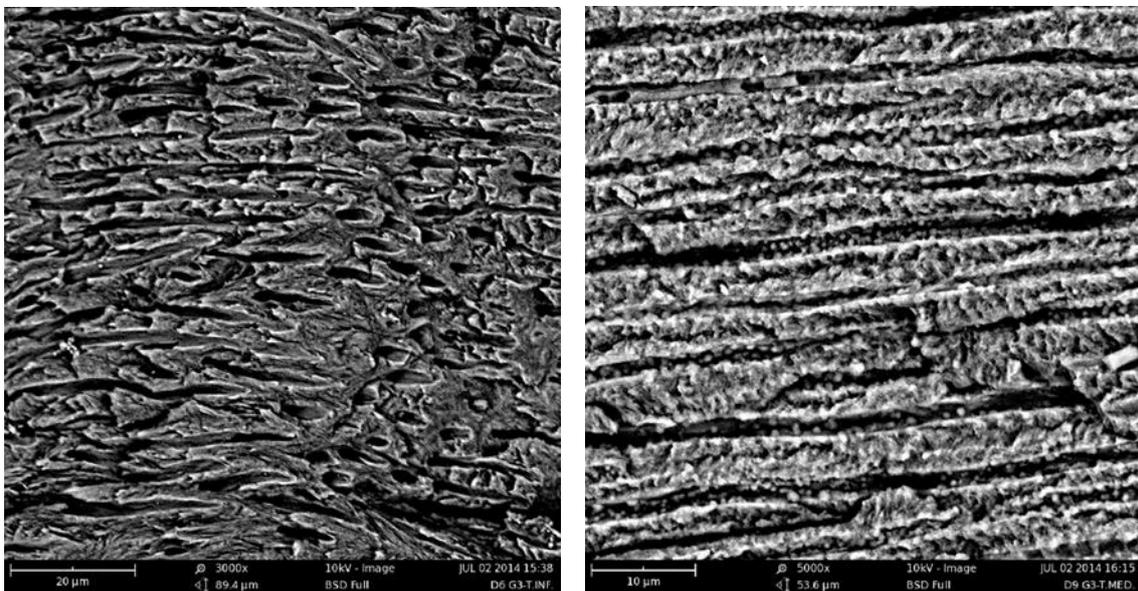


Figura 11 - Grupo 4 – Hipoclorito de sódio e MTA Fillapex

Em relação aos grupos 2 e 5 (Hipoclorito + EDTA), observou-se permeabilidade dos túbulos dentinários, podendo ser visualizado em alguns casos, material obturador aderido à superfície, principalmente no grupo 2, com o cimento AH Plus, sendo possível observar a penetração de partículas de cimento no interior dos túbulos.

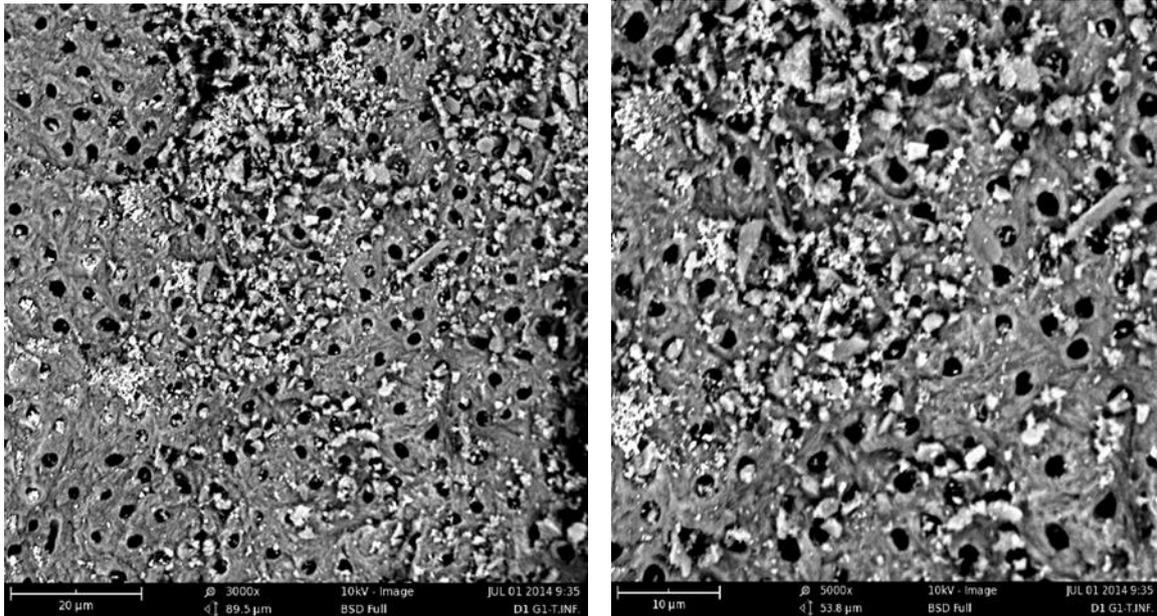


Figura 12 - Grupo 2 : Hipoclorito de sódio + EDTA e Cimento AH Plus

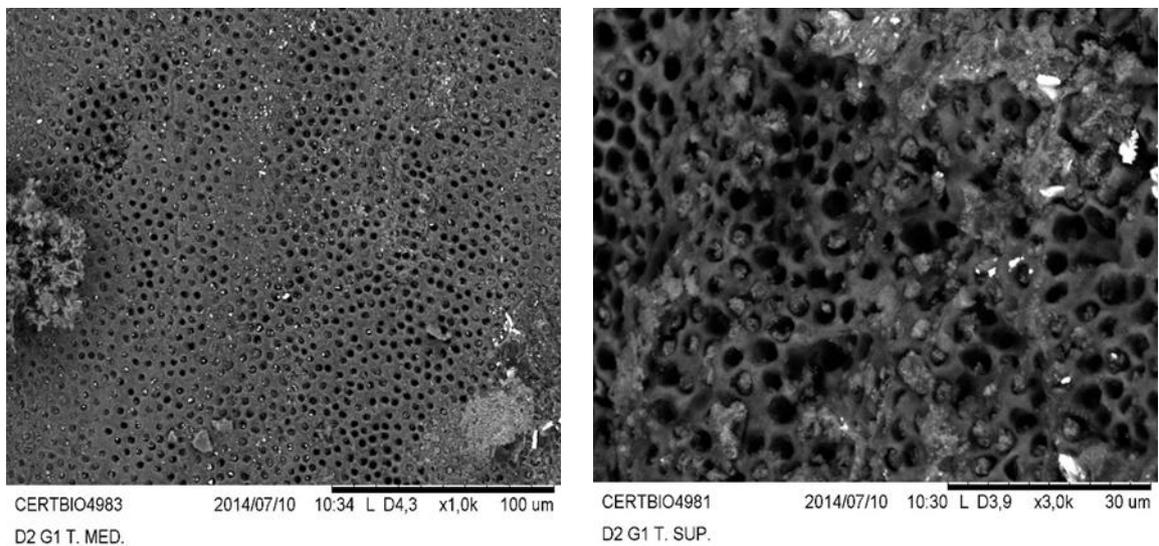


Figura 13 - Grupo 5 : Hipoclorito de sódio + EDTA e Cimento MTA Fillapex

Quanto aos grupos 3 e 6 em que foram utilizadas as soluções Hipoclorito de sódio + Vinagre de maçã, se visualizou maior permeabilidade dentinária, que no uso do EDTA, com melhor preservação da estrutura tubular. Em relação aos cimentos utilizados, mais uma vez

foi observado melhor aderência e penetração do cimento AH Plus

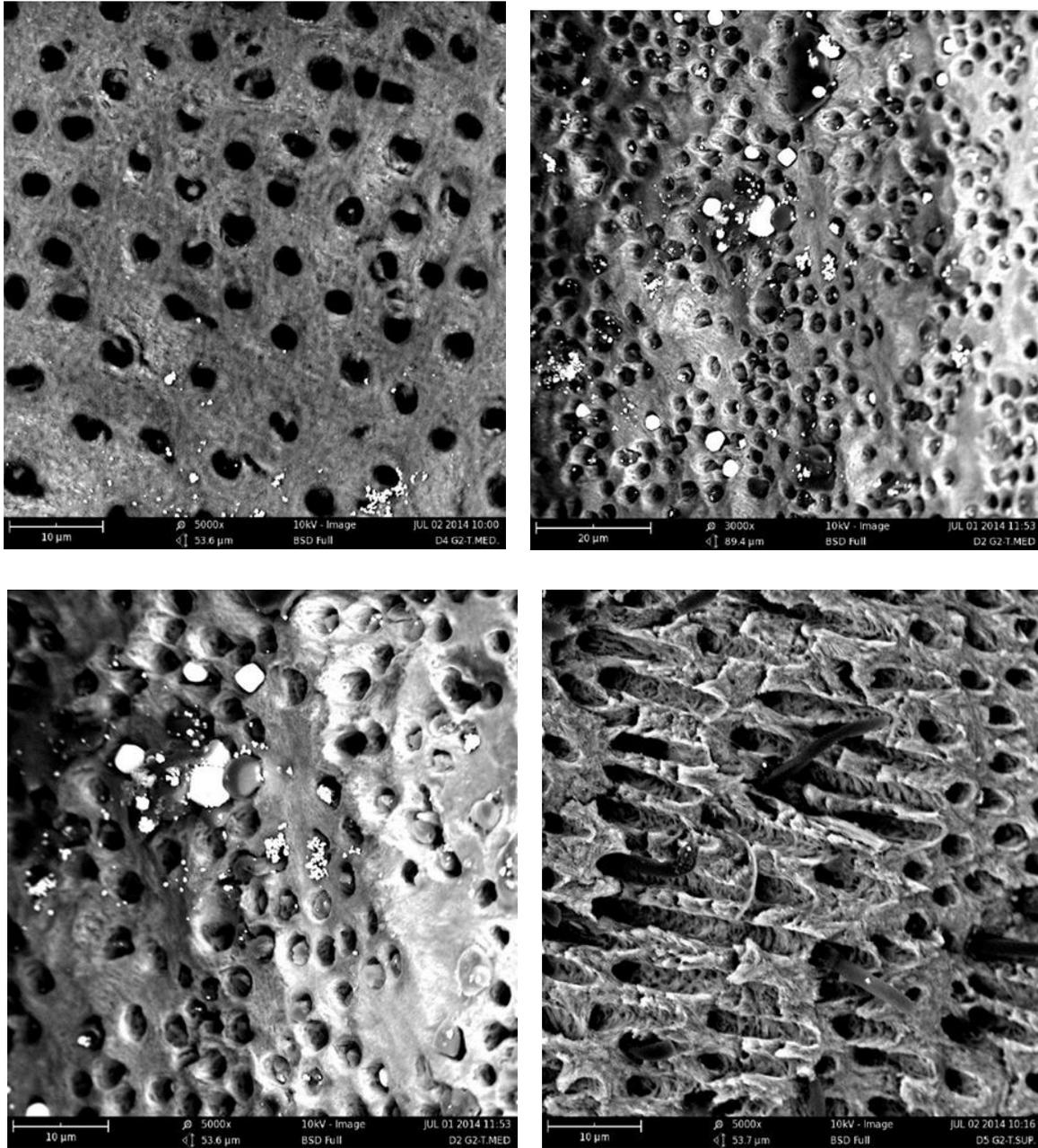


Figura 14 - Grupo 3: Hipoclorito de sódio + Vinagre de maçã e cimento AH Plus

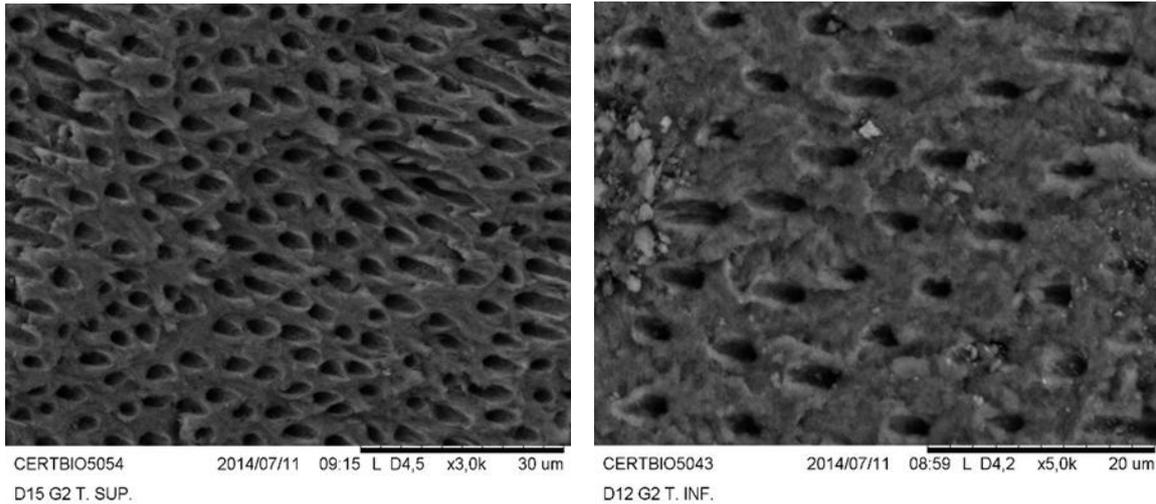


Figura 15 - Grupo 6: Hipoclorito de sódio + Vinagre de maçã e cimento MTA Fillapex

4 DISCUSSÃO

A escolha do cimento obturador é de grande importância para obturação do sistema de canais radiculares, devendo ser bastante criteriosa a análise de suas características físico-químicas e biológicas. De acordo com Versiani et al.(2006), diversos tipos de cimentos são associados com a guta-percha para a obturação dos canais radiculares. Guttman (1993), afirmou que independente da técnica obturadora essa relação é imprescindível para se obter selamento hermético e tridimensional do sistema de canais radiculares.

No presente estudo utilizando-se da microscopia eletrônica de varredura, foi realizada uma avaliação da permeabilidade intratubular do cimento endodôntico à base de MTA e à base de resina epóxica, após tratamento dentinário com diferentes agentes, dos quais utilizamos o hipoclorito, o vinagre de maçã e o EDTA. Os resultados demonstraram que o vinagre de maçã removeu eficientemente a smear layer e possibilitou melhor permeabilidade, enquanto que o cimento endodôntico que melhor desempenhou aderência e penetração dentinária foi o AH plus.

Alguns autores como Estrela et al (2007) e Costa et al (2009) que avaliaram dentre outras substâncias o vinagre de maçã, indicaram ser viável e de maior eficácia sua utilização como auxiliar químico no tratamento de canais radiculares, o que está de acordo com o resultado do presente estudo.

Segundo De Deus et al. (2002) e Kokkas et al. (2004), a presença do magma dentinário influencia negativamente a adaptação e penetração intratubular dos cimentos

endodônticos. Quando não removido durante o preparo químico-cirúrgico, os túbulos dentinários permanecem obliterados, impedindo a penetração dos cimentos endodônticos, prejudicando o selamento e a qualidade final da obturação. Portanto, faz-se necessário o uso de um bom agente irrigador que aja na remoção da smear layer proporcionando maior permeabilidade do cimento endodôntico, garantido um melhor selamento marginal apical.

Bernardes et al. (2010), afirmaram que o cimento deve possuir permeabilidade adequada para poder penetrar nas irregularidades encontradas na anatomia diversificada dos canais radiculares, canais laterais e secundários, e a sua falta compromete a eficácia da obturação. Oksan et al. (1993) relataram que a composição química do cimento e suas características físicas, tais como: a capacidade de escoamento, viscosidade e os tamanhos das partículas devam exercer influência significativa na capacidade destas substâncias penetrarem no tecido dentinário.

A capacidade de penetração intratubular de cimentos endodônticos foi igualmente estudada por De Deus et al.(2002), no entanto os cimentos utilizados foram o EndoFill®, Sealapex®, AHPlus® e Pulp Canal Sealar®. Após a obturação de 72 incisivos centrais, suas raízes foram seccionadas em sentido mesiodistal e analisadas ao MEV. Posteriormente, foram mensurados os prolongamentos dos cimentos endodônticos para o interior dos túbulos. O cimento Pulp Canal Sealar apresentou a maior capacidade de penetração nos túbulos dentinários, ficando os piores resultados apresentados para o Sealapex. Os cimentos AH Plus e Endofill obtiveram resultados de penetrabilidade intermediários onde diferentemente deste estudo o AH plus demonstrou maior penetração nos túbulos dentinários, porém comparado ao MTA Fillapex.

De acordo com Fontana et al (2009), a penetração intratubular dos cimentos é essencial como forma de promover retenção micromecânica na obturação endodôntica à parede dentinária dos canais radiculares. Diante disso, os mesmos avaliaram a permeabilidade intratubular dos cimentos endodônticos, através do MEV quanto a profundidade de penetração intratubular dentinária nos três terços radiculares, cervical (C), médio (M) e apical (A), avaliada na mesma forma na referida pesquisa. Os resultados alcançados também foram semelhantes devido aos cimentos resinosos se apresentarem com melhor permeabilidade e melhor integridade de matriz após a espatulação, propiciando partículas menores e com maior poder de penetração.

Weissman (1970) afirmou que uma das principais maneiras de se obter sucesso na terapia endodôntica é a completa obliteração do canal. Siqueira (2000) enfatizou que o bom escoamento de um cimento endodôntico tem importante papel em sua penetração nas áreas confinadas dos canais radiculares. Portanto, a propriedade do cimento de canais radiculares escoar nos mínimos espaços não ocupados pelo material sólido torna-se um importante fator no efetivo selamento hermético em Endodontia. Porém o escoamento exagerado pode causar danos ao tecido periapical. Branstetter; Fraunhofer (1982), salientaram que o escoamento do cimento é uma propriedade muito importante e que o valor ideal ainda não foi definido. Ainda observaram grande disparidade de valores obtidos entre diversos pesquisadores, e isso advém da falta de padronização dos métodos utilizados, mesmo usando calibradores internacionais. Almeida (2005) e Saviolli (1992) compartilharam do mesmo pensamento.

Os cimentos endodônticos empregados na obturação, MTA Fillapex® e AH Plus®, foram selecionados nesse estudo, em razão de suas distintas características físico-químicas e biológicas. Com isso, o experimento foi realizado em dentes extraídos, assim como nos estudos de Reiss- Araujo et al. (2009), Casaroto et al. (2009) e Lopes Filho et al. (2010), pois proporciona um melhor controle, em razão de uma maior simplicidade de execução e de reprodutividade.

Segundo Schafer; Zandbiglari (2003) e Eldeniz; Belli (2005) o AH Plus apresenta propriedades físico-químicas satisfatórias, tais como, baixa solubilidade e desintegração, boa adesão, bem como ação antimicrobiana e boa biocompatibilidade. O MTA Fillapex® (Angelus, Londrina, PR, Brasil) é um cimento obturador composto por MTA, que possui boas propriedades, como escoamento, tempo de presa e força de adesão, de acordo com Camirelli (2009). Contudo, a profundidade de penetração dos cimentos varia de acordo com: a presença de smear layer, a tensão superficial do cimento, o ângulo de contato entre cimento/dentina, diâmetro e número dos túbulos dentinários, localização dos túbulos na extensão do canal e a técnica obturadora.

Visto a constante inovação e lançamento de novos produtos no mercado, aprofunda-se a necessidade do estudo de sua real efetividade. Em relação aos cimentos endodônticos, estes são essenciais para se obter o sucesso no tratamento endodôntico, possuindo propriedades importantes para este fim. Por isto, faz-se necessário a sua análise para se determinar o mais efetivo e de melhores propriedades físicas e biológicas. A microscopia eletrônica de varredura é um dos métodos empregados na visualização dessa interface dentina e obturação pelo seu

poder de magnificação, auxiliando na observação de outros detalhes como aspectos morfológicos dos materiais obturadores (KOKKAS et. al., 2004; DE DEUS et. al., 2002). Optou-se desta forma, na presente pesquisa avaliar a permeabilidade intratubular pelo emprego de um microscópio eletrônico de varredura (JSM JEOL, modelo 5410, Tóquio, Japão).

Diante disso, faz-se necessário novas pesquisas, como o presente estudo, nas quais espera-se que os cimentos avaliados apresentem comportamento satisfatório em relação à permeabilidade intratubular, principalmente o MTA Fillapex, por ser um cimento novo no mercado, justificando sua introdução e utilização no arsenal endodôntico, contribuindo para o aumento do percentual de sucesso do tratamento endodôntico.

5 CONCLUSÕES

Com base na metodologia empregada e nos resultados obtidos, pôde-se concluir:

- Há a necessidade de se utilizar um agente desmineralizante para a penetração do material obturador
- O vinagre de maçã possibilitou melhor permeabilidade que o EDTA, com preservação da estrutura dentinária.
- O cimento endodôntico AH Plus teve melhor desempenho em relação à aderência e penetração dentinária.

ABSTRACT

This study aims to evaluate in scanning electron microscopy Intratubular permeability of two endodontic cement one to the MTA base and another based on epoxy resin, after dentin treatment with different agents. A total of 30 human single-rooted teeth were prepared, instrumented and randomly divided into six groups according to the dentine and sealer treatment agent: G1 - NaOCl 2,5% + AH Plus; G2 - NaOCl 2,5% + EDTA 17% + AH Plus; G3 - NaOCl 2,5% + vinagre de maçã + AH Plus; G4 - NaOCl 2,5% + MTA Fillapex; G5 - NaOCl 2,5% + EDTA 17% + MTA Fillapex; G6 - NaOCl 2,5% + vinagre de maçã + MTA

Fillapex. The teeth endodontically treated and sealed with glass ionomer were stored for 07 days in an oven at 37 C, under conditions of 100% relative humidity. The samples submitted to metallographic preparation for evaluation in scanning electron microscopy. In the analysis were viewed the dentin interfaces / filling material and performed electron micrographs with increased 100-1000 X. As for the results, the groups 1 and 4 there was no penetration in the dentinal tubules of recommended cements. In groups 2 and 5 there were a permeability of cements, especially AH Plus. As for the groups 3 and 6 There was a greater permeability compared to the other groups. Conclusions: Need is a demineralizing agent to observe the penetration of cement, apple cider vinegar enabled better permeability and AH Plus cement had higher penetration.

KEYWORDS: endodontics; sealer; scanning microscopy

REFERÊNCIAS:

1. ALMEIDA, J. G. et al. Análise da impermeabilização de canais radiculares proporcionada por diferentes técnicas de obturação. *Braz. Oral Res.*, São Paulo, v.19, p. 70, set. 2005.
2. BRANSTETTER, J.; FRAUNHOFER, J.A. The physical properties and sealing action of endodontic sealer cements: a review of the literature. *J. Endod.*, v.8, n.7, p. 312-316, July 1982.
3. BERNARDE, R. A.; CAMPELO, A. A.; SILVA JUNIOR, D.; PEREIRA, L. O.; DUARTE, M. A. H.; MORAES, I. G.; BRAMANTE, C. M. 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.*, St. Louis, v. 109, no.1, p. e47-e49, Jan. 2010.
4. CAMILLERI, J. Evaluation of Selected Properties of Mineral Trioxide Aggregate Sealer Cement. *J Endod.* Baltimore, v. 35, n. 10, p.1412- 1417, Oct. 2009
5. CANDEIRO, G. T. M. Influência da solução irrigadora e do material obturador na infiltração apical de dentes tratados endodonticamente: avaliação pelo método de filtração de fluidos [Dissertação]. Programa de pós-graduação em Odontologia da Universidade Federal do Ceará, 2010.

6. CASAROTO PVM, BOER MC, INTERLICHE R, CORTEZ DGN. Estudo comparativo in vitro da capacidade de selamento marginal apical promovido pelos cimentos Sealapex® e Endofill®. RGO 2009; 57(2):199-203.
7. CARRASCOZA, A. Efeito antimicrobiano de alguns cimentos endodônticos. 2000, 78p. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo. São Paulo.
8. COSTA, D.; DALMINA, F.; IRALA, L. E. D. O uso do vinagre como auxiliar químico em Endodontia: uma revisão de literatura. 2008.
9. DE DEUS, G.; GURGEL FILHO, E.D; FERREIRA C.M; COUTINHO FILHO, T. Penetração intratubular de cimentos endodônticos. PesquiOdontolBras 2002;16(4):332-336.
10. ESTRELA, C.. Preparo do Canal Radicular. São Paulo: Artes Médicas, 2004 p. 363-413.
11. ESTRELA, C. R.; ESTRELA, C.; CRUZ-FILHO, A. M.; PÉCORRA, J. D. Substância ESP: Opção na terapêutica endodôntica. JBE, v.5, n.19, p. 273-9, 2005.
12. ESTRELA, C.; LOPES, H. P.; ELIAS, C. N.; LELES, C.R.; PÉCORRA, J. D. Limpeza da superfície do canal radicular pelo vinagre de maçã, hipoclorito de sódio, clorexidina e EDTA. RevAssoc Paul CirDent, v.61, n. 2, p. 117-22, 2007.
13. ELDENIZ, A. U.; ERDEMIR, A.; BELLI, S. Shear bond strength of three resin based sealers to dentin with and without the smear layer. J. Endod., v. 31, n. 4, p. 293-296, 2005
14. FONTANA, C.E. et al. Avaliação em microscopia eletrônica de varredura da penetração intratubular de diferentes cimentos endodônticos. RevAssoc Paul CirDent 2009;63(5):394-8
15. GAMBARINL, G.; LASZKIEWICZ J. A scanning electron microscopic study of debris and smear layer remaining following use of GTrotatory instruments. IntEndod J 2002 May; 35(5):422-7.
16. GUTMANN JL. Adaptation of injected thermoplasticized gutta-percha in the absence of the dentinal smear layer. Int Endod J. 1993; 26(2):87-92.
17. KOKKAS AB, BOUTSIUKIS AC, VASSILIADIS LP, STAVRIANOS CK (2004) Influence of the smear layer on dentinal tubule penetration depth by three different root canal sealers: an in vitro study. Journal of Endodontics 30, 100-2.
18. LOPES FILHO LG, DECURCIO DA, SILVA JA, LOPES LG, ESTRELA C. Capacidade seladora de remanescente de obturação do canal radicular frente a indicadores microbianos. Rev Odontol Bras Central 2010; 18(48):80-6.

19. MICHELOTTO, A. L. C.; ANDRADE, B. M.; SILVA JÚNIOR, J. A.; SYDNEY, G. B. Clorexidina na terapia endodôntica. RSBO: Revista Sul-Brasileira de Odontologia, vol. 5, n. 1, p. 77-89, 2008.
20. OKSANT, AKTE NER BO, SEN BH, TE ZEL H. The penetration of root canal sealers into dentinal tubules. A scanning electron microscope study. *Int Endod J* 1993;26:301-5.
21. PEREIRA DA SILVA. Permeabilidade da dentina. Monografia (Especialização em endodontia) Instituto de ciências da saúde Funorte/Soebrás, Alfenas, 2011.
22. REISS-ARAÚJO C, ARAÚJO SS, BARATTO FILHO F, REIS LC, FIDEL SR. Comparação da infiltração apical entre os cimentos obturadores AH Plus®, Sealapex®, Sealer 26® e Endofill® por meio da diafanização. *Rev Sul-Bras Odontol* 2009; 6(1):21-8.
23. SAVIOLI, R. N. Estudo da influência de cada componente químico do cimento de Grossman sobre as suas propriedades físicas. Ribeirão Preto, 1992. 123 p. Tese (Mestrado). Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.
24. SCHAFER, E.; ZANDBIGLARI, T. Solubility of root-canal sealers in water and artificial saliva. *Int. Endod. J.*, v.36, n. 10, p. 660-669, 2003.
25. SIQUEIRA, J.F ;JR, RÔÇAS, I.N; LOPES, H.P; ELIAS, C.N; UZEDA, M. Fungal infection of the radicular dentin. *Journal of Endodontics* 28, 770–3. 2002.
26. SIQUEIRA, J. F. Antimicrobial activity and flow rate of newer and established root canal sealers. *J. Endod.*, v. 26, n. 5, May 2000.
27. SUNDQVIST, G. Ecology of the root canal flora. *J Endod* 1992; 18(9):427-30
28. VERSIANI, M., A., CARVALHO-JUNIOR, J., R., PADILHA, M., I., A., F., et al., 2006, “A comparative study of physicochemical properties of AH Plus TM and Epiphany TM root canal sealants”, *International Endodontic Journal*, v. 39, issue 6, pp. 464-471.
29. WEISSMAN, M. 1. A study of the flow rate of ten canal sealers. *Oral Surg.*, v.29, n.2, p.255-61, 1970.
30. ZEHNDER M. Root canal irrigants. *J Endod.* 2006; 32: 389-98.

Anexo



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS – CEP/UEPB



COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA.



PARECER DO RELATOR: (15)

Número do parecer:

Data da relatoria: 04/11/13

Apresentação do Projeto: Permeabilidade intratubular de cimentos endodônticos à base de MTA e resina epóxica após tratamento dentinário com diferentes agentes: avaliação de MEV

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar em microscopia eletrônica de varredura a permeabilidade intratubular de dois cimentos à base de MTA e uma à base de resina epóxica, após tratamento dentinário com diferentes agentes.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A pesquisa não apresenta riscos e colabora com a maior aplicabilidade de soluções alternativas na terapêutica endodôntica.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A proposta do projeto é relevante.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória: Nada digno de nota

Recomendações: O pesquisador demonstre de forma mais clara os objetivos da pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações: _.

- **Tendo atendido as sugestões, o projeto está aprovado**

Situação do parecer:

Aprovado(x)

Pendente ()

Retirado () – quando após um parecer de pendente decorre 60 dias e não houver procura por parte do pesquisador no CEP que o avaliou.

Não Aprovado ()

Cancelado () - Antes do recrutamento dos sujeitos de pesquisa.