



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

WALESKA OHANA DE SOUZA MELO

**INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE QUITOSANA NA RADIOPACIDADE E
CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DE UM CIMENTO ENDODÔNTICO À
BASE DE MTA**

**CAMPINA GRANDE
2016**

WALESKA OHANA DE SOUZA MELO

**INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE QUITOSANA NA RADIOPACIDADE E
CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DE UM CIMENTO ENDODÔNTICO À
BASE DE MTA**

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

Orientadora: Profa. 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.

M528i Melo, Waleska Ohana de Souza.

Influência da adição de quitosana na radiopacidade e capacidade de escoamento de um cimento endodôntico à base de MTA [manuscrito] / Waleska Ohana de Souza Melo. - 2016.
29 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (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. Cimentos dentários. 3. Cimentos de resina. 4. Quitosana. I. Título.

21. ed. CDD 617.675

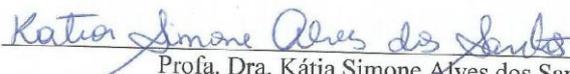
WALESKA OHANA DE SOUZA MELO

INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE QUITOSANA NA RADIOPACIDADE E
CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DE UM CIMENTO ENDODÔNTICO À
BASE DE MTA

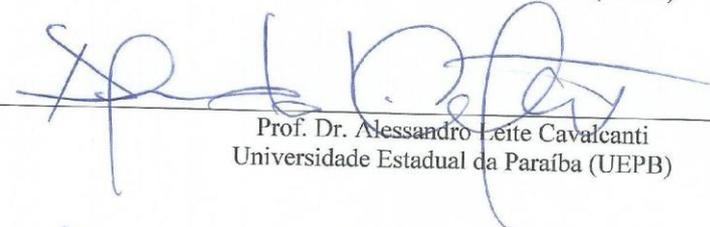
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Odontologia da Universidade Estadual
da Paraíba, como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharelado em
Odontologia.

Aprovada em: 01/08/16.

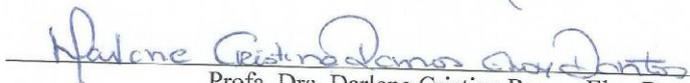
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Kátia Simone Alves dos Santos (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Alessandro Leite Cavalcanti
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Darlene Cristina Ramos Eloy Dantas
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

A **Deus**, pela fidelidade em mim cumprida, pela Sua Misericórdia de me permitir a concretização desta graduação, aos **meus pais, Walder Clebson Rodrigues de Melo e Luciene Dasneves de Souza Melo**, que são motivos carnis da minha persistência e que proporcionaram a realização desse sonho, não medindo esforços para minha felicidade, ao meu irmão, **Willian Jonas de Souza Melo**, por uma vida inteira compartilhada e aos meus avós, **Antônio Manoel de Melo, Geraldo Lourenço de Souza, Maria das Dores de Souza e Risalva Rodrigues de Melo** por serem porto e refúgio seguro, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, por sonhar antes de mim o meu sonho e me permitir cumpri-lo.

A **Sagrada Família, Jesus, Maria e José**, que foi o meu alento, a minha intercessão a Deus, o meu socorro, meu consolo quando mais precisei!

Aos **meus pais, Walder e Luciene**, e ao meu **irmão, Willian**, por todo o apoio e incentivo a mim dedicados em toda minha vida! Tudo que eu fizer ou conquistar para vocês ainda será muito pouco, diante daquilo que recebi. Obrigada por tanto amor!

Aos meus **avós, Seu Antônio, Seu Geraldo, Dona Dorinha e Dona Risalva**, pelo cuidado tão intenso e presente.

A **toda minha família**, meus tios, primos e avós, que dividiram comigo meus sonhos e vibraram a cada conquista minha.

As minhas **tias, Maria do Socorro, Gilmara Débora e Flávia Regina**, pelo zelo que sempre tiveram e tem para comigo.

As minhas **primas, Jorgeana, Mayara e Thaise** por compartilharem comigo minhas vitórias e também minhas tristezas, por uma vida inteira ao meu lado. Gratidão!

A **minha orientadora Profa. Dra. Katia Simone Alves dos Santos**, pela contribuição e tempo dedicados a esta pesquisa, bem como pelos ensinamentos a mim ofertados durante a graduação, tudo isso a tornou muito mais que apenas minha orientadora, tornou-a uma amiga.

Aos **professores do Departamento de Odontologia da UEPB – Campus I** por todos os ensinamentos e dedicação. Em especial aos Professores: **Alessandro Leite Cavalcanti, Renata Cardoso Rocha Madruga, Raquel Christina Barbosa Gomes e Francisco Julherme Pires de Andrade** que também foram meus orientadores em atividades diversas durante a graduação.

Aos amigos que conquistei quando aluna da UFCG, em especial a **Maira e Lisley**, que foram minha família longe de casa, e tantos outros que fizeram parte dessa história.

Aos **funcionários da UEPB**, em especial a **Christopher, Antônio, Tiago, Alexandre, Rejane, Clécia, Martha, Valéria e Dione** pelos sorrisos largos e presteza sempre que precisei.

Aos meus **amigos de turma**, em especial a **Andreza Dias, Andrezza Souto, Jonathan Breno, Letícia Lima e Thayse Milena** pelo companheirismo, acolhimento, parceria e carinho compartilhados, certamente deram um brilho especial a minha Graduação. Gratidão pelo grupo formado e firmado.

A **minha dupla, Andreza Dias**, que foi peça fundamental na minha formação, aquela que dividiu comigo as conquistas e também as derrotas, a certeza que é uma amizade pra vida inteira.

À **Elisa Diniz**, pela companhia e parceria na execução desta pesquisa.

Ao **meu grande amigo, Matheus Perazzo**, que sempre solícito e com tanto carinho, tanto me auxiliou na graduação, amizades assim são presentes inimagináveis.

Aos meus **colegas de curso**, em especial a **Marília Reül e Natália Duarte**, pelo contínuo e compartilhado aprendizado.

Aos **funcionários do Laboratório CERTBIO-UFCG**, em especial ao Professor Bartolomeu (*in memoriam*), pela disponibilidade e acolhida a nós propostas.

A **todos os meus amigos**, por serem presença.

Ao **Encontro Jovem Damas (EJD)**, bem como aos **seus ministros**, meus amigos, por ser a minha casa mãe enquanto missionária e Igreja, onde e com os quais divido a minha caminhada rumo à pátria celeste!

As **Irmãs Damas da Instrução Cristã**, em especial a **Ir. Helen e Ir. Eliane**, pelo acolhimento, cuidado e carinho para comigo desde o meu Ensino Médio.

Em suma, a todos aqueles que de forma direta ou indireta, me ajudaram na concretização desse sonho: que é a Graduação em Odontologia. Quando as palavras faltam: **“Direi apenas obrigada, e sei que entenderás!”**.

***“Combati o bom combate, acabei a carreira,
guardei a fé.”***

(2 Timóteo 4,7)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Materiais Utilizados.....	17
Figura 2: Processo de diluição da quitosana em ácido acético. A: Medição de ácido acético e água destilada através do uso de um pipetador. B: Pesagem do pó de quitosana em balança de precisão. C e D: Incorporação e mistura do pó de quitosana a solução de ácido acético e água destilada. E: Agitação mecânica. F: Filtração da solução.....	18
Figura 3: Proporção cimento-quitosana (9:1) para ambos os testes.....	19
Figura 4: Placas de acrílico contendo as amostras (Grupos 1, 2 e 3).....	20
Figura 5: Películas processadas.....	20
Figura 6: Método de análise de imagens <i>software Image Tool for Windows</i> v. 3.00.....	21
Figura 7: Placas de vidro sobrepostas para testes de capacidade de escoamento.....	22
Figura 8: Método de análise da capacidade de escoamento através de paquímetro digital.....	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Média dos valores da radiopacidade e seus respectivos desvios-padrão, assim como valor mínimo e valor máximo para o G1 (MTA Fillapex® Puro), G2 (MTA Fillapex® associado à quitosana) e G3 (Grupo controle utilizando Guta-Percha).....	23
Tabela 2. Média dos valores de escoamento e seus respectivos desvios-padrão, assim como valor mínimo e valor máximo para o G1 (MTA Fillapex® Puro) e G2 (MTA Fillapex® associado à quitosana).....	24

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Composição do MTA Fillapex® segundo o fabricante.....	17
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADA	Associação Dentária Americana
ANSI	<i>American National Standards Institute</i>
BR	Brasil
Cm	Centímetros
<i>dpi</i>	<i>Dots Per inch</i>
<i>et. al.</i>	<i>et aliii</i>
G	Grupo
g	Gramas
h	Hora
Kvp	Quilovoltagem
m/v	Relação massa/volume
mA	Miliamperagem
ml	mililitros
mm	milímetro
MTA	Agregado Trióxido Mineral
n°	Número
p	Probabilidade de Significância
pH	Potencial Hidrogeniônico
PVC	<i>Polyvinyl chloride</i>
s	Segundo
SCR	Sistema de Canais Radiculares
SPSS	<i>Statistical Package for Social Sciences</i>
<i>TIF</i>	<i>Tagged Image File</i>
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba
UFMG	Universidade Federal de Campina Grande
USA	<i>United States or America</i>
v	Versão

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Por Cento
°C	Graus Celsius
®	Marca registrada
™	<i>Trademark</i>

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
METODOLOGIA	16
Produção da quitosana	17
Caracterização do cimento	18
Processo e análise da amostra	19
<i>Teste de Radiopacidade</i>	19
<i>Teste de Escoamento</i>	21
Análise Estatística	22
RESULTADOS	23
DISCUSSÃO	24
CONCLUSÃO	25
REFERÊNCIAS	26

INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE QUITOSANA NA RADIOPACIDADE E CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DE UM CIMENTO ENDODÔNTICO À BASE DE MTA

Waleska Ohana de Souza Melo*

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da adição de quitosana na capacidade de escoamento e radiopacidade de um cimento endodôntico à base de MTA. Para ambas propriedades utilizou-se o cimento endodôntico MTA Fillapex® puro (Grupo 1) e associado a quitosana (Grupo 2), cada grupo com três corpos de prova, sendo os testes realizados em triplicata. Para o teste de radiopacidade foram confeccionadas 3 placas de acrílico com 3 cavidades em cada, uma cavidade foi preenchida com guta-percha (grupo controle - Grupo 3). O conjunto foi conservado em estufa a 37°C por 70 horas, seguindo com a tomada radiográfica com filme radiográfico periapical, após o processamento das películas, estas foram digitalizadas e foram analisados os níveis de cinza utilizando o *software Image Tool for Windows v.3.00*. Para o teste de escoamento, os grupos foram espatulados em uma placa lisa e plana, decorridos três minutos, outra placa de vidro foi colocada sobre a primeira juntamente com um peso, todo o conjunto foi levado a uma estufa a 37°C, após 10 minutos este foi retirado da estufa e procedeu-se com a medição do diâmetro dos círculos formados, com paquímetro digital. Para análise estatística utilizou-se a ANOVA e o Teste t, com nível de significância $p < 0,05$. Os resultados mostraram G1 (61,00), G2 (55,70) e G3 (60,0), para radiopacidade, com $p > 0,05$ e G1 (24,95) e G2 (13,23), com $p < 0,05$ para o escoamento. Conclui-se que a associação da quitosana reduziu a radiopacidade e a capacidade de escoamento do cimento endodôntico MTA Fillapex®.

Palavras-Chave: Endodontia. Cimentos dentários. Cimentos de Resina. Quitosana.

INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico consiste no acesso a câmara pulpar, remoção da polpa dental ou dos restos necróticos, limpeza e modelagem do sistema de canais radiculares (SCR) para que este possa receber o material obturador, responsável pelo selamento tridimensional. Sendo a anatomia do SCR muito complexa, torna-se muito difícil conseguir uma completa desinfecção deste devido aos istmos, ramificações do canal principal e reentrâncias. (BLANCO, 2011)

A obturação hermética tridimensional do SCR é fundamental para impedir a percolação e a microinfiltração do exsudato periapical para seu interior criando um ambiente biologicamente favorável ao processo de reparo dos tecidos periapicais. (PINTO, 2011).

* Aluna de Graduação em Odontologia na Universidade Estadual da Paraíba – Campus I.
Email: waleska.ohana@gmail.com.br

Segundo Kopper *et. al.* (2007), a obturação do canal radicular é a fase final da terapia endodôntica, no que diz respeito às etapas operatórias, após o que, é realizado acompanhamento clínico (proservação). Considera-se um tratamento endodôntico bem-sucedido quando, ao longo do tempo, observa-se radiograficamente a manutenção da integridade da lâmina dura ou a involução de uma lesão periapical preexistente; além disso, clinicamente, o dente deverá estar assintomático.

A endodontia vem sofrendo um processo de evolução bastante considerável sob o ponto de vista de desenvolvimento e aplicação de novos materiais obturadores. Assim, os procedimentos estão sendo alicerçados em bases científicas, buscando o conhecimento de como os materiais utilizados nos tratamentos interagem com os tecidos apicais e periapicais, reafirmando a importância das características físico-químicas dos mesmos. (VIVAN *et. al.*, 2013)

Não existe um cimento endodôntico com propriedades ideais, pois um produto pode apresentar propriedades físico-químicas satisfatórias, mas ser irritante aos tecidos apicais e periapicais. Da mesma forma, o cimento pode ser biocompatível e não propiciar um bom selamento ou radiopacidade satisfatórios. Desta maneira, um cimento endodôntico ideal seria aquele que englobasse propriedades físico-químicas e biológicas adequadas. (FALCÃO, 2011)

Alonso *et. al.* (2005) afirmaram que muitas propriedades físicas e biológicas são importantes na formação de um bom cimento endodôntico, como capacidade 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.

De acordo com Baldi (2009), o estudo do escoamento dos cimentos é considerado de grande importância, uma vez que, a capacidade do cimento fluir para espaços não ocupados pelo material sólido, preenchendo as anfractuosidades existentes no sistema de canais radiculares é imprescindível para a obtenção do objetivo primário ao sucesso do tratamento endodôntico que é o selamento hermético desse sistema.

É importante que os materiais dentários intraorais apresentem um adequado grau de radiopacidade, a fim de permitir uma distinção entre o material e as estruturas anatômicas adjacentes quando radiografados. Esta propriedade é indispensável para os cimentos endodônticos, e cones obturadores, pela qual se avalia o preenchimento e a qualidade da obturação do conduto radicular. A presença, a extensão e a qualidade do preenchimento,

devem ser percebidas com facilidade pelo profissional através da análise radiográfica do canal radicular. (MALKA, 2012)

Existem vários tipos de cimentos endodônticos disponíveis, classificados quanto ao seu constituinte básico. (BLANCO, 2011). Ramos *et. al.* (2013), afirmaram que a utilização do MTA (Agregado Trióxido Mineral) nos procedimentos reparadores em Odontologia, sobretudo em Endodontia, iniciou um processo determinante no que diz respeito à sua especial atuação frente à reparação biológica, quer seja em dentina, tecido pulpar ou ligamento periodontal. Nesta acepção, surge o cimento endodôntico MTA Fillapex (Ângelus, Londrina, PR, Brasil) com a proposta de aliar a capacidade seladora dos cimentos estruturados a partir de resinas, e o efeito indutor de reparação biológica do agregado trióxido mineral como base do novo produto.

Uma alternativa para potencializar as propriedades de capacidade de escoamento e radiopacidade deste cimento seria aliar as suas propriedades as da quitosana, como atividade antimicrobiana, antioxidante, antifúngica, que, segundo Spin-Neto *et. al.* (2008), é um biopolímero hidrofílico obtido a partir da quitina, material existente principalmente nas carapaças de crustáceos, e que representa o segundo polissacarídeo mais abundante na natureza. De acordo com Tavarina *et. al.* (2013), nos últimos anos, a quitosana tem sido vastamente utilizada na veiculação de medicamentos, bem como na engenharia de tecidos aplicada à odontologia. A possibilidade de incluí-la em formulações de cimentos dentários, colutórios e cones tem sido avaliada mais recentemente.

Nesse âmbito, este trabalho avaliou a influência da adição de quitosana nas propriedades de capacidade de escoamento e radiopacidade de um cimento endodôntico à base de MTA.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado no laboratório de Radiologia do Departamento de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), de acordo com o Termo de Compromisso Institucional em parceria com o Laboratório de avaliação e desenvolvimento de Biomateriais - CERTBIO da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Tratou-se de um estudo do tipo experimental laboratorial.

Foi utilizado o cimento endodôntico MTA Fillapex® (Ângelus, Londrina, PR, Brasil) (Figura 1) como material principal para análise de radiopacidade e escoamento, associado ou não a quitosana. O quadro 1 mostra a composição química deste material.

Figura 1 - Materiais Utilizados

Fonte: Elaborada pela autora.

Quadro 01 - Composição do MTA Fillpaex ® segundo o fabricante

Composição
Resina Salicilato
Resina Natural
Tungstato de Cálcio
Sílica nanoparticulada
Resina Diluente
Agregado Trióxido Mineral
Sílica nanoparticulada
Pigmentos
Óxido de Bismuto

Fonte: Elaborado pelo autor com dados disponíveis em <http://www.angelus.ind.br>.

Produção da quitosana

A quitosana utilizada foi produzida de acordo com os parâmetros do Laboratório Certbio/UFCG, sendo a mesma oriunda do exoesqueleto de camarões. As cascas foram lavadas, secadas, trituradas e passaram por três reações para chegar ao pó de quitosana: desmineralização, desproteinização, quando se torna quitina e desacetilação, quando então se tem a quitosana. Esta é um pó insolúvel em água e quanto maior o seu peso molar, mais viscosa ela é e quanto maior a desacetilação, mais solúvel ela fica.

Para poder misturar o cimento endodôntico MTA Fillapex® a Quitosana1% (m/v) é necessário que se faça uma solução, esta se dá através da mistura do pó de quitosana com o ácido acético diluído em água destilada.

Para o preparo desta solução, foi utilizado um balão volumétrico com pequeno volume de água destilada juntamente com a quantidade de ácido acético determinada, através do auxílio de uma pipeta e de um pipetador. Transferiu-se essa mistura para um béquer. Neste momento, houve a pesagem, em balança de precisão, dos 2g de quitosana, após a pesagem, o pó de quitosana foi incorporado à mistura anteriormente depositada no béquer. Esta mistura ficou em agitação mecânica por um período de 24h para depois ser filtrada (Figura 2).

FIGURA 2 - Processo de diluição da quitosana em ácido acético. A: Medição de ácido acético e água destilada através do uso de um pipetador. B: Pesagem do pó de quitosana em balança de precisão. C e D: Incorporação e mistura do pó de quitosana a solução de ácido acético e água destilada. E: Agitação mecânica. F: Filtração da solução.

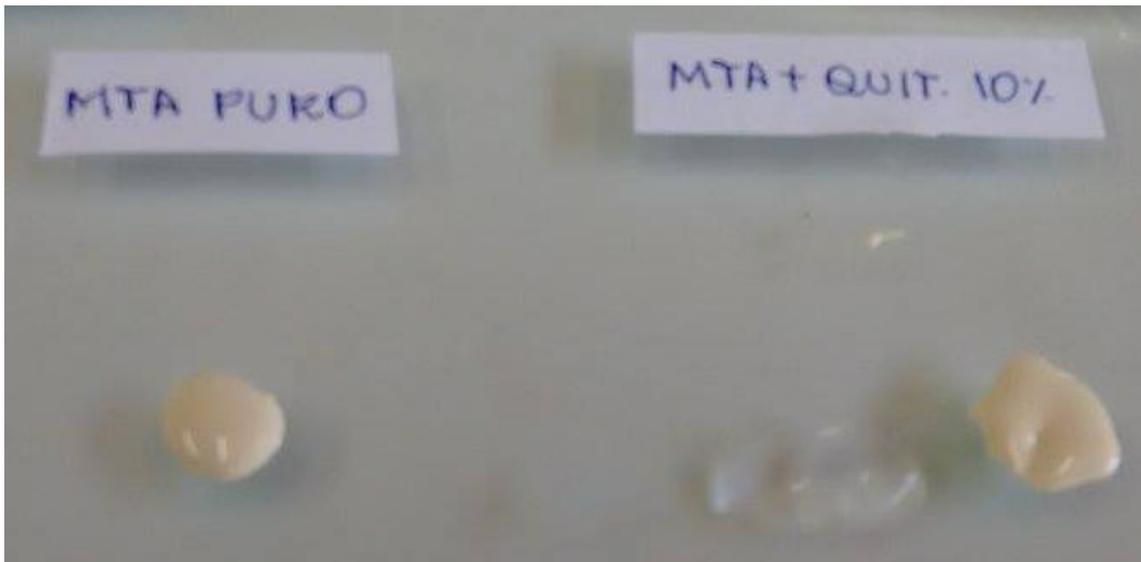


Fonte: Elaborada pela autora.

Caracterização do cimento

O cimento MTA Fillapex® foi espatulado conforme as recomendações do fabricante, após isto a solução de quitosana foi incorporada à mistura das duas pastas para que não houvesse interferência da mesma nas ligações químicas que ocorrem entre as pastas. Após a espatulação, homogeneizou-se a mistura com a quitosana, numa proporção de 9:1, manualmente em uma placa de vidro com auxílio de uma espátula 24, utilizando-se 0,1 ml de cimento, como pode ser visto na Figura 3.

FIGURA 3 - Proporção Cimento-Quitossana (9:1) para ambos os testes.



Fonte: Elaborada pela autora.

Processo e análise da amostra

Teste de Radiopacidade

Foram confeccionadas 03 placas de acrílico com 3,0cm de largura por 4,0cm de altura e com 7 mm de espessura. Em cada placa foram feitas 3 cavidades de 8,0mm de diâmetro, nas quais foram inseridos os corpos de prova que foram feitos com o cimento endodôntico MTA Fillapex® puro (Grupo 1) e MTA Fillapex® associado a quitossana (9:1) (Grupo 2). Para o grupo-controle (Grupo 3), cones de guta-percha (Dentsply Indústria e Comércio Ltda. Petrópolis, RJ, Brasil), que são considerados como padrão-ouro em testes de radiopacidade, foram plastificados através de calor e inseridos em uma das cavidades (Figura 4). O conjunto foi conservado em estufa a 37°C, em 100% de umidade, até a sua presa total em torno de 70 horas.

As placas acrílicas foram radiografadas em um aparelho radiográfico (Gnatus, Ribeirão Preto, SP, Brasil) de 70Kvp / 7mA, com o uso do filme radiográfico periapical convencional *Insight* (Kodak Comp., Rochester, NY, USA), em um tempo de exposição 0,8 segundo a uma distância de 40cm. Após o processamento radiográfico das películas (Figura 5), elas foram digitalizadas com o uso do *scanner HP Deskjet Ink Advantage 4625* (Hewlett-Packard Company, Polo Alto, CA, USA), com formato em 8bits, numa resolução de 300 dpi, sendo as imagens obtidas salvas no formato de arquivo TIF. A avaliação foi realizada pela

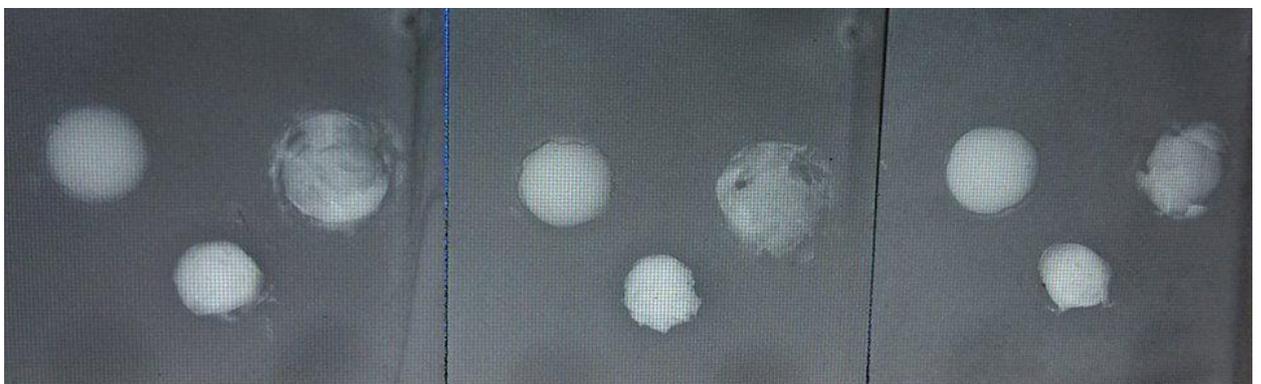
análise dos níveis de cinza das imagens obtidas, utilizando o *software Image Tool for Windows v.3.00 (University of Texas, Texas, USA)*, demonstrado na Figura 6.

FIGURA 4 - Placas de acrílico contendo as amostras (Grupos 1, 2 e 3)



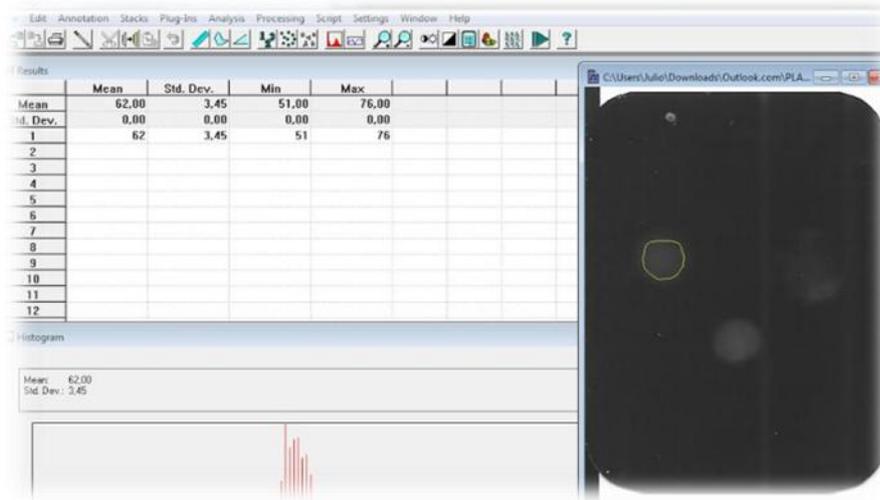
Fonte: Elaborada pela autora.

FIGURA 5 - Películas processadas



Fonte: Elaborada pela autora.

FIGURA 6 - Método de análise de imagens - *software Image Tool for Windows v.3.00*.



Fonte: Elaborada pela autora.

Teste de Escoamento

Foi realizado conduzindo-se 0,1ml do cimento MTA Fillapex® para o teste deste sem adição de quitosana (Grupo 1) e 0,09ml do cimento MTA Fillapex® + 0,01ml de quitosana (Grupo 2) devidamente espatulados em uma placa de vidro lisa e plana. Decorridos três minutos do início da espatulação, outra placa de vidro plana e lisa foi colocada sobre a primeira juntamente com um peso (uma terceira placa de vidro, de maior espessura). Todo o conjunto (Figura 7) foi levado a uma estufa a 37°C e 100% de umidade relativa.

Para realização de testes de escoamento de cimentos, existem diversos métodos. Se optou pela Norma ANSI/ADA n°57, em que deve ser colocado 0,5 ml de cimento sobre uma placa de vidro com tamanho de, pelo menos, 40 x 40 mm e 5 mm de espessura e em seguida depositado sobre os cimentos um conjunto composto por uma placa de vidro e uma carga adicional de 120 g. Algumas variações existem como no tamanho do peso adicionado e na quantidade de cimento utilizada. (BALDI, 2009; FARAONI *et al*, 2013; SIQUEIRA JR. *et. al.*, 2000; BLANCO, 2011). Neste trabalho utilizou-se um procedimento adaptado destes estudos mencionados e da Norma ANSI/ADA n°57.

Após 10 minutos do início da espatulação, o peso foi removido, e foi medido o diâmetro do círculo formado pelas amostras com um paquímetro digital (Digimess, São Paulo, SP, Brasil), como mostra a Figura 8. Foram realizados três testes para cada cimento analisado.

FIGURA 7 - Placas sobrepostas para teste de escoamento.



Fonte: Elaborada pela autora.

FIGURA 8 - Método de análise da capacidade de escoamento através de paquímetro digital.



Fonte: Elaborada pela autora.

Análise Estatística

Foi realizada a análise estatística descritiva e inferencial através do emprego da Análise de Variância (ANOVA) com a finalidade de comparar a média da radiopacidade do

G1 (MTA Fillapex® Puro), G2 (MTA Fillapex® associado à quitosana) e G3 (Grupo controle utilizando Guta-Percha). Além disso, empregou-se o *Teste t para* amostras independentes objetivando comparar a média dos valores obtidos do diâmetro dos círculos formados (paquímetro digital) que possibilita avaliar o escoamento do material. Verificou-se a normalidade dos dados mediante emprego do teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade das variâncias por meio do teste de Levene. O nível de significância foi fixado em $p < 0,05$. Todas as análises foram realizadas no *software Statistical Package for Social Sciences (SPSS)* versão 20.0 e considerando um intervalo de confiança de 95%.

RESULTADOS

A Tabela 1 mostra a média dos valores da radiopacidade e seus respectivos desvios-padrão, assim como o valor mínimo e o valor máximo para o G1 (MTA Fillapex® Puro), G2 (MTA Fillapex® associado à quitosana) e G3 (Guta-Percha). A Análise de Variância (ANOVA) indicou que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os valores de radiopacidade, em *pixels*, do G1 ($61,00 \pm 1,00$), G2 ($55,70 \pm 5,11$) e G3 ($60,07 \pm 1,01$), sendo o valor de $p > 0,05$.

Tabela 1. Média dos valores da radiopacidade e seus respectivos desvios-padrão, assim como valor mínimo e valor máximo para o G1 (MTA Fillapex® Puro), G2 (MTA Fillapex® associado à quitosana) e G3 (Grupo controle utilizando Guta-Percha).

<i>Grupo*</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio-Padrão</i>	<i>Valor Mínimo</i>	<i>Valor Máximo</i>
G1	61,00	1,00	60,00	62,00
G2	55,70	5,11	50,00	59,86
G3	60,07	1,01	59,00	61,00

* Análise de Variância – ANOVA ($p = 0,157$).

A Tabela 2 exibe a média dos valores de escoamento e seus respectivos desvios-padrão, bem como o valor mínimo e o valor máximo para o G1 (MTA Fillapex® Puro) e G2 (MTA Fillapex® associado à quitosana). O teste t para amostras independentes revelou que houve diferença estatisticamente significativa entre a média de escoamento, em milímetros, do G1 ($24,95 \pm 3,05$) e G2 ($13,23 \pm 3,46$), sendo o valor de $p < 0,05$.

Tabela 2. Média dos valores de escoamento e seus respectivos desvios-padrão, assim como valor mínimo e valor máximo para o G1 (MTA Fillapex® Puro) e G2 (MTA Fillapex® associado à quitosana).

<i>Grupo*</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio-Padrão</i>	<i>Valor Mínimo</i>	<i>Valor Máximo</i>
G1	24,95	3,05	21,77	27,85
G2	13,23	3,46	10,36	17,07

* Teste t para amostras independentes ($p = 0,012$).

DISCUSSÃO

Ao término do tratamento endodôntico se almeja impedir a contaminação ou a recontaminação do sistema de canais radiculares após a sua obturação. Tornar o canal radicular impermeável, de forma a evitar a passagem de irritantes da cavidade bucal para os tecidos periapicais, ou dos fluidos periodontais para o interior do canal, é uma preocupação constante dos pesquisadores que investigam as diferentes técnicas e materiais disponíveis para a obturação. (KOPPER, *et. al.*, 2007)

Poucos são os estudos que tratam do cimento endodôntico MTA Fillapex® na literatura, principalmente nos casos em que suas propriedades são avaliadas juntamente com outros materiais, como foi o caso deste estudo.

Apenas um estudo foi encontrado em que se avaliou a associação da quitosana a um cimento endodôntico. Blanco (2011) avaliou a incorporação de nanopartículas de quitosana no cimento endodôntico AH Plus™ como uma estratégia para melhorar a atividade antimicrobiana deste cimento. Os resultados desta pesquisa mostraram que o escoamento do cimento não foi afetado de forma significativa, assim como foi proposto nesta pesquisa.

No nosso estudo foi observada uma taxa média de 27 mm de capacidade de escoamento do cimento MTA Fillapex® puro, resultado este corroborado pelos achados de Bernardes *et. al.* (2010), Rawtiya *et. al.* (2013) e Venção (2014) que encontraram taxas de escoamento de 27,65mm, 27 mm e 29,4mm, respectivamente. Entretanto, esta pesquisa discordou do que foi proposto por Faraoni *et. al.* (2013) que encontraram um escoamento com diâmetro médio de 55 mm do cimento MTA Fillapex® puro, isto pode ter acontecido pelo fato de que em nossa pesquisa utilizou-se 0,1ml do cimento, enquanto na dos autores citados foram utilizados 3,0ml.

Em concordância com esta pesquisa, Marciano *et. al.* (2013) observaram que com a adição de outra substância, em seu caso o óxido de bismuto em diferentes concentrações, houve a redução da radiopacidade de um cimento à base de MTA. Além deste estudo, Vivan *et.al.* (2013) ao avaliarem os cimentos Endofill®, Sealepex® e MTA Fillapex® associado a 20% de Hidróxido de Cálcio observaram que a radiopacidade do MTA Fillapex® foi a menor entre os três avaliados.

Por sua vez, Venção (2014) observou que a associação do cimento endodôntico MTA Fillapex® a 10% de hidróxido de cálcio provocou uma redução da taxa do escoamento deste.

Aznar *et. al.* (2010), Tanomuro-Filho *et. al.* (2013) e Mestieri *et. al.* (2014) aplicaram o *software Image Tool for Windows v.3.0* para avaliação da radiopacidade de sete (AH Plus®, Sealer 26®, EndoRez®, Intrafill®, Endomethasone®, Sealepex® e Apexit®), seis (AH Plus®, Endo CPM®, MTA Fillapex®, Sealepex®, Epifany® e Epifany SE) e dois (Portland® e MTA Branco®) cimentos endodônticos, respectivamente. Este *software* analisa os níveis de cinza, de 0 a 256, com tons intermediários, onde os extremos 0 é a cor preta e o 256 é a cor branca para análise da radiopacidade. Este tipo de análise é variável, podendo ser utilizado concomitantemente a uma escala de alumínio anexada ao filme radiográfico, na tomada radiográfica. Consoante com esta pesquisa, Aznar *et. al.* (2010) ao avaliarem radiopacidade, observaram que houve um desvio-padrão semelhante, em relação ao mínimo e ao máximo dos níveis de cinza encontrados, entre os grupos dos cimentos com resina em sua composição e os cones de guta-percha.

Os achados deste estudo permitem afirmar que novas pesquisas devem ser feitas com sugestões da utilização de diferentes proporções dos materiais estudados, bem como da avaliação de outras propriedades físicas, químicas e mecânicas deste e de outros cimentos associados à quitosana.

CONCLUSÃO

A associação da quitosana reduziu a radiopacidade do cimento endodôntico MTA Fillapex®, bem como a capacidade de escoamento deste.

INFLUENCE OF CHITOSAN ADDITION IN THE RADIOCAPACITY AND FLOW CAPACITY OF AN ENDODONTIC MTA-BASED SEALER

Waleska Ohana de Souza Melo[†]

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the influence of the addition of chitosan in radiopacity and flow capacity of an endodontic MTA-based sealer. For both properties, it was used the pure cement (Group 1) and the one associated to chitosan (group 2), each group with 3 specimens with tests carried out in triplicate. For the radiopacity test, 3 acrylic plates with 3 cavities in each were made, and one cavity was filled with gutta-percha (control group - Group 3). The set was kept in a kiln at 37°C for 70 hours, followed by the radiograph performed using the conventional periapical radiographic film. After the radiographic processing of films, they were scanned and assessed by analysis of gray levels using the software Image Tool for Windows v .3.00. For flow testing, the groups were mixed in a smooth and flat plate, after three minutes, another glass plate was placed over the first plate with a weight, the set was brought taken to a kiln at 37°C; after 10 minutes the set was removed from the kiln, proceeded with the measurement of the diameter of the formed circles, with a digital caliper. The statistical analysis was performed using ANOVA and t test with a $p < 0.05$ level of significance. The results showed G1 (61.00), G2 (55.70) and G3 (60.07) for radiopacity, with $p > 0.05$ and G1 (24.95) and G2 (13.23), with $p < 0.05$ for the flow. It is concluded that the combination of chitosan reduced the radiopacity of the MTA Fillapex®, as well as its flow capacity.

Keywords: Endodontic. Dental sealers. Resin sealers. Chitosan.

REFERÊNCIAS

ALONSO, FS *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

American National Standart Institute/ American Dental Association **ANSI/ADA STANDARD No. 57.** *Endodontic Sealing Materials Reaffirmed by ANSI 2012 Ago*; 1-16.

ÂNGELUS. **Bula do cimento endodôntico MTA Fillapex®.** Disponível em: <http://www.angelus.ind.br/MTA-Fillapex-11.html>. Acesso em 15 de novembro de 2015.

[†] Aluna de Graduação em Odontologia na Universidade Estadual da Paraíba – Campus I.
Email: waleska.ohana@gmail.com.br

AZNAR, FDC *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.

BALDI, JV. **Avaliação de propriedades físico-químicas do cimento AH Plus ® preparado com porções de pastas retiradas do início, meio e final das bisnagas/** Jácio Victório Baldi -- Bauru, 2009. 103p. :il.; 30cm.

BERNARDES, RA *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 2010;109:e47-e49)

BLANCO, MA **Avaliação da incorporação de nanopartículas de quitosana ao cimento endodôntico AH PLUS™.** 2011. 78f. Dissertação (Mestrado em Engenharia metalúrgica e de materiais) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2011.

FALCAO, CAM **Avaliação da biocompatibilidade dos cimentos Epiphany, Pulp Canal Sealer EWT, Sealapex e MBP.** Estudo em Subcutâneo de Ratos. [TESE]. Campinas. Centro de Pós Graduação São Leopoldo Mandic, 2011.

FARAONI, G *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/agosto 2013.

KOPPER, PMP *et. al.* **Estudo do selamento dos canais radiculares obturados com AH Plus® ou Endofill®, com e sem cimento nos cones acessórios.** RFO, v. 12, n. 1, p. 52-55, janeiro/abril 2007.

MALKA, Vanessa Bonatto. **Radiopacidade de cimentos endodônticos: comparação entre dois métodos *in vitro*.** 2012. 30f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul Porto Alegre, 2012.

MARCIANO, MA *et. al.* **Analysis of the color alteration and radiopacity promoted by bismuth oxide in calcium silicate cement.** Braz Oral Res., (São Paulo) 2013 Jul-Aug;27(4):318-23

MESTIERI, LB *et. al.* **Radiopacity and cytotoxicity of Portland cement associated with niobium oxide micro and nanoparticles.** *J Appl Oral Sci.* 2014;22(6):554-9

PINTO, NMF. **Capacidade de selamento marginal apical do cimento MTA Fillapex.** Belo Horizonte, 2011. 47f. : il.

QUEIROZ, IOA. **Influência do Diabetes Mellitus na resposta tecidual e capacidade de mineralização dos cimentos: Sealapex®, MTA Angelus® e MTA Fillapex®** - Araçatuba: [s.n.], 2013 70 f.

RAMOS, CAS. *et. al.* **Tratamento Endodôntico Utilizando o Mta Fillapex como Cimento Obturador.** *Rev. Odonto Magazine* Ano 3 n. 34, p. 40-41, Novembro de 2013.

RAWTIYA, M *et. al.* **MTA-Based Root Canal Sealers.** *Journal of Orofacial Research.* January-March 2013; 3(1): 16-21.

SIQUEIRA JR, JF *et al.*, **“Antimicrobial activity and flow rate of newer and established root canal sealers”** *Journal of Endodontics*, v. 26, n. 5, pp. 274-277, 2000.

SPIN-NETO, R *et.al.* **Biomateriais à base de quitosana com aplicação médica e odontológica: revisão de literatura.** *Revista de Odontologia da UNESP.* 2008; 37(2): 155-161;

TANOMURO-FILHO, M *et. al.* **Radiopacity and flow of diferente edondontic sealers.** *Acta odontol. latinoam.* vol.26 no.2 Buenos Aires oct. 2013.

TAVARIA, FK *et. al.* **A Quitosana como biomaterial odontológico: estado da arte.** *Rev. Bras. Eng. Biom.*, v. 29, n. 1, p. 110-120, mar. 2013.

VENÇÃO, AC. **Effects in physicochemical and antimicrobial properties of a new compositions of a calcium silicate-based cement** [Dissertação de Mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2014.

VIVAN, RR *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.