

FICHA CATALOGRÁFICA

M929a Moura, Kenneth Anderson de Almeida.

Avaliação da radiopacidade de quatro diferentes cimentos biocerâmicos reparadores utilizados em endodontia. Kenneth Anderson de Almeida Moura; Leonardo dos Passos Silva. – TERESINA: UNINOVAFAPI, 2022.

Monografia (Graduação em Odontologia) – Centro Universitário UNINOVAFAPI / Afya, Teresina, 2022.

32 p.; 23cm.

Orientador (a): Prof. Dr. Carlos Alberto Monteiro Falcão. Centro Universitário UNINOVAFAPI, 2022.

1. Endodontia, 2. Cimentos, 3. Radiopacidade. I. Título. II. Falcão, Carlos Alberto Monteiro.

CDD 617.681 22

Catálogo na publicação
Antonio Luis Fonseca Silva – CRB/1035
Francisco Renato Sampaio da Silva – CRB/1028

**CENTRO UNIVERSITARIO – UNINOVAFAPI CURSO DE
GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

**KENNETH ANDERSON DE ALMEIDA MOURA
LEONARDO DOS PASSOS SILVA**

**AVALIAÇÃO DA RADIOPACIDADE DE QUATRO DIFERENTES CIMENTOS
BIOCERÂMICOS REPARADORES UTILIZADOS EM ENDODONTIA**

TERESINA – PI

2022

KENNETH ANDERSON DE ALMEIDA MOURA

LEONARDO DOS PASSOS SILVA

**AVALIAÇÃO DA RADIOPACIDADE DE QUATRO DIFERÊNTES CIMENTOS
BIOCERÂMICOS REPARADORES UTILIZADOS EM ENDODONTIA**

Projeto de Pesquisa apresentado como requisito para qualificação
do Trabalho de

Conclusão de Curso.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Monteiro
Falcão

Teresina – PI

2022

**KENNETH ANDERSON DE ALMEIDA MOURA
LEONARDO DOS PASSOS SILVA**

**AVALIAÇÃO DA RADIOPACIDADE DE QUATRO DIFERÊNTES CIMENTOS
BIOCERÂMICOS REPARADORES UTILIZADOS EM ENDODONTIA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito para aprovação
no curso de bacharelado em Odontologia do
Centro Universitário UNINOVAFAPÍ

Aprovado em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

**Dr. Carlos Alberto Monteiro Falcão
ORIENTADOR**

**M.Sc. Lucas Fernandes Falcão
PROFESSOR INTERNO CONVIDADO**

M.Sc. Luciana Reinaldo Lima
PROFESSOR INTERNO CONVIDADO

Dedico esse trabalho a minha Avó de coração Francisca de Sousa Nunes (in memória), que sempre torceu por mim e que com certeza está feliz por está me vendo nessa reta final de ciclo, tornando-me o “Doutor” que ela sempre dizia. Dedico aos meus avós paternos Basílio Norberto de Moura (in memória) e Maria Natividade Alves de Moura, aos meus avós maternos Gaudêncio Alves de Almeida e Joana Mendes de Almeida, que não cansavam de rezar e interceder a Deus para que esse momento chegasse. Aos meus pais Francisca das Chagas Almeida Moura e José de Ribamar Moura que sempre estiveram ao meu lado durante todo esse longo caminho que é a graduação. A minha irmã e melhor amiga Kerolainy Almeida que sempre me apoiou em tudo. Aos meus Tios e Tias que sempre torceram por mim. Ao meu namorado Antônio Neto que me deu muito apoio em momentos onde eu pensava em jogar tudo pro ar e ele insistia que era só um momento, que iria passar e ficaria tudo bem. E aos meus amigos que estiveram ao meu lado me apoiando nessa montanha russa de emoções, seja comemorando ou chorando comigo.

Kenneth Anderson de Almeida Moura

Dedico esse trabalho a minha avó materna Maria das Graças Alves Passos (in memória), que sempre esteve do meu lado desde os meus primeiros passos, ao meu avô materno Francisco de Assis Oliveira dos Passos e aos meus avós paternos que sempre cuidaram de mim lá de cima. Aos meus pais, Antônio Francisco Leandro da Silva e Sara Maria dos Passos Silva por todo o apoio e confiança no meu potencial. Ao meu irmão Luan dos Passos Silva por me

aconselhar e estar ao meu lado. À minha madrinha Samara Maria dos Passos Alves que me considerou como filho e torceu por minha conquista.

Leonardo dos Passos Silva

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, que não me deixou só e nem desistir em nenhum momento dessa árdua caminhada, que é a graduação.

Aos meus pais Francisca das Chagas Almeida Moura e José de Ribamar Moura, que sempre me ensinaram a ser simples e ter um coração grato. Por sempre me derem força e em todos os momentos estarem me acalentando com palavras motivadoras e abraços. Por depositarem tanta confiança em mim e confiarem no meu potencial. E por terem feito tudo o que puderam, trabalhando dia após dia para compartilharem dessa vitória comigo. Vocês são meu maior exemplo de cidadãos, seres humanos e meu maior orgulho.

Às minhas tias (Maria Arcanja e Antônia lêda) que abriram as portas de suas casas para me receber no início da caminhada acadêmica.

Aos professores por todo conhecimento repassado ao longo desses anos e aos funcionários da IES por todo o apoio.

Em especial sou grato ao nosso orientador, Prof^o. Dr. Carlos Alberto Monteiro Falcão, a quem tenho grande respeito e admiração, por sua paixão na busca de aprimorar a Endodontia, obrigado por nossa união na germinação desse projeto e por nos direcionar no mundo da pesquisa.

Aos queridos professores da banca examinadora a quem tenho admiração, Prof^a. Dra. Maria Ângela Arêa Leão Ferraz, Prof^o. M.Sc. Lucas Fernandes Falcão e Prof^a. M.Sc. Luciana Reinaldo Lima, por aceitarem o convite de dividir conosco esse momento.

À minha dupla e grande amigo de vida, Leonardo dos Passos, que esteve comigo desde o primeiro dia de aula e sempre esteve dividindo os momentos bons e ruins.

Aos meus familiares e amigos que estavam torcendo por acreditarem em meu potencial, agradeço pelo imenso amor essencial em todos os momentos.

Kenneth Anderson de Almeida Moura

Agradeço a Deus por ter me permitido chegar até aqui e por ser meu ânimo
para concluir todo esse trabalho.

Agradeço aos meus pais por todo apoio desde a escola até hoje.

Aos meus colegas de sala que me contribuíram para minha formação,
estiveram ao meu lado e deram suas parcelas de contribuição.

Agradeço ao Prof^o. Dr. Carlos Alberto Monteiro Falcão por nos ter guiado desse
processo de montagem e execução desse trabalho.

Aos professores Prof^o M.Sc. Lucas Fernandes Falcão, Prof^a. M.Sc. Luciana
Rinaldo Lima e Prof^a. Dra. Maria Ângela Arêa Leão Ferraz por terem aceitado
compor a banca examinadora do nosso TCC.

Ao meu grande amigo Wendell Magalhães que nos auxiliou nesse processo de
pesquisa e interpretação de resultados, sem seus conhecimentos não teríamos
conseguido.

Leonardo dos Passos Silva

RESUMO

Introdução: A radiopacidade de um cimento endodôntico é um importante fator no tratamento, através dela os materiais obturadores são visualizados e, assim, pode-se avaliar a qualidade do tratamento realizado. **Objetivo:** Foi analisar a radiopacidade de 04 cimentos endodônticos reparadores, sendo eles: Bio C Repair, MTA branco, MTA Repair HP e MTA FLOW, empregando o método recomendado pela ANSI/ADA. **Metodologia:** Foram confeccionados 5 corpos de prova para cada material, com 05 mm de diâmetro e 2 mm de altura. Manipulou-se os cimentos de acordo com a recomendação do fabricante, os corpos foram deixados em estufa por 72 horas, umidade do ar em 100%, à 37°. Os mesmos de prova foram expostos a raiosx em tempo de sensibilização de 0,2 segundos utilizando a radiografia digital com o sistema KavoKerr. Para comparação da radiopacidade, as imagens foram analisadas pela densidade radiográfica através do software ClearCanvas DICOM Viewer e houve diferença estatística. **Resultados:** O cimento Bio C Repair, apresentou radiopacidade

8,06 mmAl, o cimento MTA Branco 7,38 mmAl, o cimento MTA Flow 5,04 mmAl e o cimento MTA Repair HP 5,00 mmAl. **Conclusão:** O cimento reparador biocerâmico BIO C repair apresentou radiopacidade superior aos demais cimentos testados, enquanto que todos os cimentos estudados (MTA Branco, MTA HP Repair, MTA Flow, MTA Bio C Repair) possuem a radiopacidade mínima exigida pela 56 ANSI/ADA e ISO 6876/2001, que é superior a 3 mmAl.

Descritores: Endodontia, Cimentos, Radiopacidade.

ABSTRACT

Introduction: Radiopacity is an important factor in endodontic treatment, through it the obturator materials are visualized and, thus, one can evaluate the quality of the treatment performed. **Objective:** The following objective was to verify the radiopacity level of 04 repairing endodontic cements: Bio C Repair, White MTA, MTA Repair HP and MTA FLOW, using the method recommended by ANSI/ADA. **Methodology:** 5 specimens were made for each material, with 05 mm in diameter and 2 mm in height. The cements were manipulated according to the manufacturer's recommendation, the bodies were left in the oven for 72 hours, air humidity at 100%, at 37°. The specimens were exposed to x-rays at a sensitization time of 0.2 seconds using digital radiography with the KavoKerr system. To compare radiopacity, the images were analyzed by radiographic density using the ClearCanvas DICOM Viewer software. **Results:** Bio C Repair cement presented radiopacity 8.06 mmAl, MTA Branco cement 7.38 mmAl, MTA Flow 5.04 mmAl cement and MTA Repair HP 5.00 mmAl cement. **Conclusion:** Bio C repair cement bioceramic cement presented radiopacity superior to the other

cements tested, while all cements studied (MTA Branco, MTA HP Repair, MTA Flow, MTA Bio C Repair) have the minimum radiopacity required by 56 ANSI/ADA and ISO 6876/2001, which is greater than 3 mmAl.

Descriptors: Endodontics, Cements, Radiopacity.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Radiopacidade dos cimentos biocerâmicos reparadores 22

Tabela 2 – Comparação dos cimentos biocerâmicos reparadores em mm de al 22

LISTA DE SIGLAS AAE – Associação Americana de Endodontia.

ADA – American Dental Association.

ANSI – American National Standards Institute.

ESE - Sociedade Europeia de Endodontia.

MTA - Agregado Trióxido Mineral.

ISO - International Organization for Standardization.

SUMÁRIO

					12
1	INTRODUÇÃO				
2	OBJETIVOS				14
	2.1 OBJETIVO GERAL	14	2.2	OBJETIVO ESPECÍFICO	14
					15
3	JUSTIFICATIVA				
4	REFERENCIAL TEORICO	16			
5	METODOLOGIA	20			
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO				22
	6.1 RESULTADOS				22
					23
	6.2 DISCUSSÃO				
7	CONCLUSÃO				27
	REFERÊNCIAS				28
	APÊNDICE 31 1				
	INTRODUÇÃO				

A Endodontia é uma das áreas que mais crescem na Odontologia. Novas técnicas e materiais são lançados corriqueiramente. Dessa forma, faz-se necessário que o profissional seja capaz de acompanhar o avanço, atualizando-se e obtendo conhecimentos precisos sobre as novidades do mercado.

Obturar o sistema de canais radiculares significa preenchê-lo com um material que sele permanentemente, da maneira mais hermética possível, não interferindo e, de preferência, estimulando o processo de reparo apical e periapical, que deve ocorrer após o tratamento endodôntico radical. (COHEN & BURNS, 1994)

O avanço da ciência é evidente e fundamental em todas as áreas da saúde, na odontologia não é diferente. Diante da “era da informação” podemos destacar como avanço técnico científico os cimentos bicerâmicos reparadores, que vem aumentando o índice de sucesso de apicificação.

Os cimentos biocerâmicos estão se tornando populares na endodontia como material de reparação de perfuração de raízes e cimento obturador de canal radicular devido às suas propriedades, bem como: biocompatibilidade, pH elevado, não reabsorção, facilidade de manuseio no interior dos canais radiculares, aumento da resistência radicular, baixa citotoxicidade, além de não sofrerem contração e serem quimicamente estáveis (LIMA et.al., 2017).

Existem várias marcas de cimentos biocerâmicos reparadores, entre eles: MTA branco Angelus, MTA REPAIR HP, Bio C Repair e MTA FLOW. A formulação original a base silicatos de cálcio na forma de silicato tricálcico (Ca_3SiO_5) ou de silicato dicálcico (Ca_2SiO_4), além de agentes radiopacificadores como bismuto, zircônia, tântalo ou óxido de tungstênio. (Junior et al, 2021). Nas suas propriedades devem apresentar boa capacidade de selamento, quimicamente estáveis no ambiente biológico, capacidade de formar hidroxiapatita durante o processo de presa, hidróxido de cálcio e óxido de zircônio (radiopacificador). Esses materiais são utilizados quando há necessidade de realizar uma retro-obturação, cirurgias paredod nticas e em casos de perfurações radiculares acidentais.

A radiopacidade   uma propriedade física relevante, pois graças a essa propriedade pode-se chegar a uma correta avaliação do preenchimento correto do sistema de canais radiculares, distinguindo o material obturador da dentina e do osso alveolar (CARVALHO FILHO et al. 2009).

Diante disto, o presente trabalho visa estudar a radiopacidade nos cimentos biocerâmicos reparadores utilizados na endodontia, MTA Branco, MTA HP repair, MTA Flow e MTA Bio C Repair, pois mesmo diante da tecnologia ainda   necessário a

avalição pós operatória para acompanhamento e o meio utilizado para tal é a avaliação radiográfica.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar radiopacidade de quatro cimentos endodônticos MTA branco Angelus, MTA REPAIR HP, Bio C Repair e MTA FLOW, empregando o método recomendado pela ANSI/ADA.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analisar e comparar a radiopacificadade dos cimentos MTA branco Angelus, MTA Repair HP, Bio C Repair e MTA FLOW;
- Avaliar se os materiais testados possuem radiopacidade compatível com as recomendações da ANSI/ADA para os materiais odontológicos.

3 JUSTIFICATIVA

Para que o tratamento odontológico tenha sucesso, é necessário o emprego de uma técnica correta e eficiente e que os materiais empregados apresentem propriedades que permitam o reestabelecimento da função e saúde do sistema estomatognático. Por conseguinte, a pesquisa tem um papel fundamental na obtenção de resultados que sirvam de subsídios para a indústria possa fabricar produtos que satisfaça as exigências técnicas, biológicas e estéticas.

A avaliação da radiopacidade de novos cimentos biocerâmicos reparadores utilizados na endodontia justifica-se por apresentar informações que possam proporcionar uma escolha mais eficaz do produto. Visando uma maior obtenção da qualidade e eficiência na utilização do MTA buscou-se uma reformulação do mesmo e para a otimização de seu uso faz-se necessário revisar as suas propriedades entre elas, a radiopacidade, sendo essa a principal ocupação desse trabalho.

A ENDODONTIA

Segundo a Associação Americana de Endodontia (AAE), e a Sociedade Europeia de Endodontia (ESE), a Endodontia pode ser definida como “a disciplina da Medicina Dentária que se dedica ao estudo da prevenção, etiopatogenia, histologia, diagnóstico e tratamento das doenças da polpa e das suas repercussões patológicas sobre outros tecidos, nomeadamente o periodonto”, sendo que “a causa da doença pulpar é bacteriana” e, assim sendo, “o principal objetivo do Tratamento Endodôntico é a prevenção ou a cura da patologia pulpar e periapical” (Castellucci *et al.*, 2005).

O preparo biomecânico tem como finalidade o esvaziamento e limpeza, promovendo a desinfecção do canal radicular, a modelagem, confecção do batente apical e aumento da conicidade, promovendo permeabilidade dentinária, que permite maior difusibilidade de medicação e retenção da obturação (ESTRELA, 2004).

Leonardo (2005) cita que o tratamento endodôntico possibilita a eliminação de microrganismos do canal radicular, principalmente em situações de polpas necrosadas. Para a eliminação de micro-organismos residentes, o preparo biomecânico constitui uma das fases mais importante no controle da infecção endodôntica, e em ação conjunta com as soluções irrigantes e as medicações intracanaís, oferecem condições significantes e capazes de alterar a microbiota situada no canal radicular radiopacidade dos cimentos endodônticos.

CIMENTOS BIOCERAMICOS

De acordo com França (2014) é relatado na literatura que ainda não existe um cimento endodôntico que preencha todos os requisitos de um cimento ideal, sendo necessário a produção de cimentos que mantenham ou aprimorem as propriedades dos que já existem disponíveis no mercado. O progresso da nanotecnologia dentro da Odontologia e pesquisas sobre resinas com menor porosidade e menor contração de polimerização possibilitou o desenvolvimento de cimentos endodônticos biocerâmicos.

O primeiro material biocerâmicos utilizado com sucesso em endodontia foi o cimento MTA (Agregado Trióxido Mineral), desenvolvido com base em cimento Portland, na Universidade Loma Linda - Califórnia, no início dos anos 90. Foi desenvolvido como um material de enchimento retrógrado e para perfurações dentárias (STEFAN *et al.* 2016).

A biocerâmica compreende materiais cerâmicos bio-compativeis ou óxidos de metal capazes de vedação, atividade antibacteriana e antifúngica aplicados na Medicina e Odontologia. Os cimentos biocerâmicos possuem semelhança com a hidroxiapatita, uma atividade osteocondutiva intrínseca e podem induzir respostas regenerativas no corpo humano. Na Odontologia têm sido utilizados na Prótese, na Cirurgia, na Endodontia, no preenchimento de defeitos ósseos, como materiais de reparação, materiais de selamento apical na obturação retrógrada, vedação de perfuração, pulpotomias, apicificação, reabsorções radiculares, como cimentos obturadores endodônticos e auxiliares na regeneração tecidual (RAGHAVENDRA *et al.*, 2017).

Segundo Lima *et al.* (2017), as biocerâmicas são compostos obtidos por meio de vários processos químicos. São bio-compativeis, similares com o processo biológico de formação de hidroxiapatita e à capacidade de indução de uma resposta regenerativa no corpo humano. Relativamente recente, a nanotecnologia possibilitou o uso da biocerâmica no cimento endodôntico, sendo aplicável para uso odontológico agregando todos seus benefícios. O cimento biocerâmico é composto de silicatos tricálcicos e dicálcicos, fosfatos de cálcio, hidróxido de cálcio e óxido de zircônio como radiopacificador.

Os cimentos à base de silicato de cálcio, denominados cimentos biocerâmicos, foram introduzidos no mercado odontológico como um selante endodôntico alternativo. Este material tem origem na combinação do silicato de cálcio com o fosfato de cálcio. O fosfato de cálcio melhora as propriedades estruturais do cimento biocerâmico, resultando em uma composição química e estrutura cristalina, semelhante à apatita dentária e óssea, facilitando a adaptação do cimento à dentina do canal radicular. Estes cimentos ainda podem conter alumínio, zircônia, vidro bioativo, cerâmica de vidro e hidroxiapatita, e apresentam pH alcalino, ação antimicrobiana e biocompatibilidade (MENDES *et al.* 2018).

Cavallini (2016) relatou que os avanços tecnológicos e científicos na Odontologia têm contribuído para o aprimoramento das técnicas endodônticas e surgimento de novos materiais. A inserção de cimentos biocerâmicos na Endodontia reforça a busca por um material viável para selamento do sistema de canais

radiculares, maior redução de microrganismos, osteointegração e capacidade osteoblástica para reparação do elemento dental e tecidos adjacentes.

Os materiais baseados em biocerâmicos têm sido recentemente introduzidos na endodontia, como material de obturação do canal radicular, usado na retrobturação e como cimento reparador. Os biocerâmicos são o resultado da combinação entre o silicato de cálcio e o fosfato de cálcio que são aplicáveis para o uso médico e odontológico. De acordo com os fabricantes, estes materiais apresentam pH alcalino, atividade antibacteriana, radiopacidade e biocompatibilidade (CANDEIRO *et al.*, 2012).

O primeiro material biocerâmico utilizado com sucesso em endodontia foi o cimento MTA (Agregado Trióxido Mineral), desenvolvido com base em cimento Portland, na Universidade Loma Linda - Califórnia, no início dos anos 90. Foi desenvolvido como um material de enchimento retrógrado e para perfurações dentárias (STEFAN *et al.* 2016).

Os materiais biocerâmicos utilizados na endodontia são separados com base na composição, consistência e mecanismo de ajuste. A classificação desses materiais está relacionada com características de ser: Bioinerte, ou seja, não interativo com sistemas biológicos (alumina, zircônia); bioativo, quer dizer que os tecidos duráveis possibilitam interações com o tecido circundante (vidros bioativos, a cerâmica de vidro bioativo, hidroxiapatita, silicatos de cálcio); biodegradável, que é solúvel ou reabsorvível, eventualmente, substituído ou incorporado no tecido (fosfato tricálcico, vidros bioativos). (RAGHAVENDRA *et al.* 2017)

Os biocerâmicos são cimentos com grandes sucessos além disso possuem várias vantagens, sendo elas uma melhor biocompatibilidade, um bom selamento, propriedades antibacterianas, de fácil aplicação e aumento na resistência da raiz após a obturação do canal radicular. A extrema biocompatibilidade da biocerâmica também pode ser observada em casos de extravasamento, onde há ausência de inflamação e dor ou dor mínima após o extravasamento do excesso de cimento durante a obturação (KOCH *et al.* 2010).

Os biocerâmicos têm propriedades reparadoras, e pode ser usada como cimento de obturação dispensável em seringa, assim como um putty que vem pré

misturado. Esta é uma grande ajuda não só em termos de obtermos uma mistura adequada como também a forma como o podemos utilizar (KOCH *et al.* 2010).

RADIOPACIDADE

A radiopacidade é de fundamental importância para realizar o diagnóstico diferencial entre as estruturas dentais e os aspectos radiográficos dos materiais odontológicos: material forrador de cavidade; material restaurador estético e cimento odontológico. Os conhecimentos técnicos e científicos dos procedimentos que contribuem para estabelecer os fatores formadores da imagem radiográfica fornecem o embasamento para as aplicações das novas metodologias de pesquisa em Odontologia (VIVAN *et al.*, 2013).

A radiopacidade é também uma propriedade física indispensável aos cimentos endodônticos, pois permite a visualização e avaliação radiográfica da obturação do sistema de canais radiculares, sendo o método clínico mais utilizado.

A Especificação 57 para materiais obturadores endodônticos da American Dental Association (ADA) determina, para avaliação das propriedades físicas, os seguintes testes: escoamento, espessura do filme, tempo de endurecimento, radiopacidade, solubilidade e desintegração e estabilidade dimensional (LEONARDO, 2005).

A radiopacidade deve ser suficiente para possibilitar a distinção entre o cimento obturador e as estruturas anatômicas adjacentes, viabilizando a análise da qualidade da obturação. (ROSA *et al.* 2011).

A Endodontia é uma das especialidades que mais utiliza o exame radiográfico para realizar o acompanhamento durante o tratamento e obturação do sistema de canais. (Petry AEA *et al.*, 1997)

Segundo a especificação nº 57 da American Dental Association, 2000 e a especificação nº 6876 da International Organization for Standardization (ISO), os cimentos endodônticos devem possuir uma radiopacidade maior ou igual a 2 e 3 mm de alumínio. (Tanomaru Filho M *et al.* 2008)

5 METODOLOGIA

Foram utilizados os cimentos: MTA branco Angelus (Angelus, Londrina, Paraná, Brasil), MTA REPAIR HP (Angelus, Londrina, Paraná, Brasil), Bio C Repair (Angelus, Londrina, Paraná, Brasil) e MTA FLOW (Ultradent, Indaiatuba, São Paulo, Brasil). Os cimentos foram manipulados de acordo com as orientações dos fabricantes, sobre uma placa de vidro, e com auxílio de uma espátula, manipulando até obter-se uma mistura homogênea.

Foram confeccionados corpos de prova com todos os cimentos testados, com guta-percha e blocos de dentina, ambos com a mesma espessura.

Para confecção dos corpos de prova, foram utilizadas 4 placas de PVC com a espessura de 2mm, nas quais serão abertos 05 orifícios com 10 mm de diâmetro. Em cada placa será confeccionado 05 corpos de prova para cada cimento testado. As superfícies dos corpos de prova foram regularizadas, tornando-os aptos a serem radiografados.

Os modelos contendo os corpos de prova foram dispostos sobre sensores radiográficos de fósforo em conjunto com penetrômetro de alumínio, radiografados utilizando aparelho odontológico de Raios X intraoral Focus® KaVo™, de 70 kVp e 7 mA. (Joinville, Santa Catarina, Brasil), com tempo de exposição de 0,20 segundo à distância foco-filme de 40 cm. Conforme especificação nº 57 ANSI/ADA.

Após a sensibilização, as placas fosforo foram digitalizadas no escâner de imagem digital "Scan Exam KaVo™" no software CliniViewr 11.9 (Windows versão 11.9, PaloDEx Group Oy, Nahkelantie, Filandia) e a análise da radiopacidade, determinada em densidade radiográfica pelo software ClearCanvas DICOM Viewer (Windows versão 13.2, Symaptive Medical Inc.), a qual também foi convertida a densidade em milímetros de alumínio. Para o cálculo da densidade do material, foi utilizada a fórmula proposta por Duarte *et al.* 2009.

Foram selecionadas áreas compactas dos espécimes, obtendo a densidade dos diferentes materiais, permitindo a comparação com a radiopacidade de diferentes espessuras do penetrômetro de alumínio para determinar o valor da densidade óptica de cada amostra.

Foi aplicada a seguinte equação para converter os valores em milímetros de alumínio, conforme Duarte *et al.* (2009):

$$\frac{A \cdot 2}{B} + \text{mmAl}$$

Onde:

A = DRM – mmAl imediatamente abaixo da DRM

B = mmAl acima do DRM – mmAl abaixo do DRM

DRM = Densidade Radiográfica do Material

mmAl = imediato abaixo do DRM

2 = 2mm de incremento entre um passo de alumínio e outro

Os valores obtidos para cada material foram avaliados e comparados entre si, quanto à radiopacidade. Os dados foram catalogados e importados para o software Microsoft Office Excel versão 2016 e submetidos a análise estatística, na qual foi aplicado o teste não paramétrico de Tukey.

$$\Delta(\alpha) = q\alpha \sqrt{\frac{QM}{r}}$$

Onde:

$q\Delta$ = é o valor da amplitude, cujo valor é encontrado na tabela, em função do número de tratamento e do número de grau de liberdade do resíduo, ao nível α de probabilidade; s = é a estimativa do desvio padrão residual; r = número de repetições

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 RESULTADOS

De acordo com o trabalho realizado através das imagens obtidas pelo escâner de imagem digital Scan Exam KaVo™ usando o sensor radiográfico e as imagens analisadas em software ClearCanvas DICOM Viewer, foram obtidos os seguintes resultados da tabela.

Mostra as radiografias dos corpos de prova dos cimentos biocerâmicos observou-se:

Tabela 1. RADIOPACIDADE DOS CIMENTOS BIOCERAMICOS REPARADORES. UNINOVAFAPI, Teresina - PI (2022).

MATERIAL	DENSIDADE MINIMA	DENSIDADE MÁXIMA	DENSIDADE MÉDIA	DESVIO PADRÃO
BIO C REPAIR	3711,40	3965,00	3785,86 ^a	107,07
MTA BRANCO	3519,60	3748,90	3647,54 ^a	96,99
MTA FLOW	3130,50	3402,80	3214,22 ^b	118,72
MTA HP	3009,50	3784,10	3415,82 ^b	360,39

Médias seguidas por letras sobrescritas distintas indicam diferença estatística ($p < 0,002$).

Fonte: Autores

Os dados da radiopacidade dos cimentos biocerâmicos foram inicialmente submetidos ao teste ANOVA dois fatores de medidas repetidas, seguindo pelo teste de Tukey no qual houve uma significância $p = 0,002$.

A radiopacidade representada na Tabela 1, entre o cimento Bio C Repair e MTA Branco apresentaram radiodensidade estatisticamente semelhante entre eles, não havendo diferença estatística. Comparando o cimento Bio C Repair com MTA Flow evidenciou estatisticamente diferença significativa $p < 0,01$ e com Bio C Repair com MTA HP a diferença significativa foi $p < 0,05$. A comparação entre os outros cimentos o MTA Branco com o MTA FLOW houve diferença significativa de $p < 0,05$.

Tabela 2. COMPARAÇÃO DOS CIMENTOS BIOCERAMICOS REPARADORES EM mm de Al. UNINOVAFAPI, Teresina - PI (2022).

MATERIAL	mmAl
BIO C REPAIR	8,06
MTA BRANCO	7,38
MTA FLOW	5,04
MTA HP	5,00

Fonte: Autores

A Tabela 2 apresenta as comparações dos valores de radiodensidade obtidas na fórmula descrita por Duarte *et al.* (2009) e comparando com os degraus de mmAl, conforme analisados observou-se que houve diferença estatisticamente dos valores da densidade ($p < 0,81$).

6.2 DISCUSSÃO

Para que o tratamento odontológico tenha sucesso, é necessário o emprego de uma técnica correta e eficiente e que os materiais empregados apresentem propriedades que permitam o reestabelecimento da função e saúde do sistema estomatognático. Por conseguinte, a pesquisa tem um papel fundamental na obtenção de resultados que sirvam de subsídios para que a indústria possa fabricar produtos que satisfaça as exigências técnicas, biológicas e estéticas (SOUZA, *et al* 2020).

Uma das mais promissoras descobertas foram os cimentos biocerâmicos, isso por suas propriedades, tais como: liberações dos íons de cálcio no local de ação. Mas para um cimento reparador endodôntico ser considerado padrão ouro, esse necessita ter adesão, radiopacidade, bom escoamento, tempo de trabalho adequado e estabilidade dimensional. Já em relação a parte biológica, os cimentos endodônticos devem ser atóxicos, promover reação inflamatória mínima, quando em contato com tecidos periapicais, ter fácil absorção quando extravasado e favorecer os processos biológicos de cicatrização dos tecidos periapicais (CANDEIRO, *et al.*, 2012; GUVEN, *et al.*, 2013).

O cimento biocerâmico reparador tem papel importante no tratamento endodôntico, necessitando ter características físicas e químicas adequadas, contribuindo para a qualidade final do tratamento (SILVA, 2021; ANDRADE & CORNÉLIO 2021).

Tagger e Katz (2004) desenvolveram um método para análise de radiopacidade de cimentos endodônticos através da radiografia, dispondo uma barra de alumínio para ser radiografado simultaneamente com os corpos de prova. Nesta técnica, as radiografias são comparadas digitalmente, digitalizando a escala usando software específico. A avaliação de imagens radiográficas digitalizadas com o auxílio

desse software mostrou ser o método mais eficiente para determinar a radiopacidade de materiais de uma maneira simples, confiável e facilmente reproduzível.

A avaliação da radiopacidade dos novos cimentos biocerâmicos reparadores utilizados na endodontia, justifica-se por apresentar informações que possam proporcionar uma escolha mais eficaz do produto. Visando obtenção da qualidade e eficiência na utilização do MTA, buscou-se a reformulação do mesmo, para a otimização de seu uso. Em virtude dessa mudança, faz-se necessário revisar as suas propriedades entre elas, a radiopacidade, (JUNIOR *et al.* 2019). comparando a densidade radiográfica dos cimentos estudados no presente trabalho.

Segundo Insaurrealde (2019), ao descrever a radiopacidade do cimento, os autores devem analisar se os cimentos testados a densidade superior aos 3mmAl determinado pela Especificação nº 57 ANSI/ADA.

Werlang *et al.* (2015) cita sobre a radiopacidade dos biocerâmicos, independe do método de aquisição, sendo digital ou convencional. Candeiro (2012), decorre sobre a radiopacidade comprando ao ISO 6876/2001. Filho *et al.* (2007); Vivian *et al.* (2013), analisaram a radiopacidade comparando a norma ISO.

Lima *et al.* 2017 analisou que os biocerâmicos apresentam propriedades promissoras no tratamento radicular.

Raghavendra *et al.* (2017) mostra as vantagens dos biocerâmicos na endodontia e na odontologia restauradora.

Tanalp *et al.* (2013), realizou comparações em diversos materiais e reparação da raiz, concluiu que radiopacidade, bem como outras características físicas e biológicas desses materiais serão definitivamente complementares para fornecer ao profissional uma visão mais clara sobre sua qualidade geral e adequação para procedimentos retrógrados e de reparo.

Veiga *et al.* (2017), descreve que a radiopacidade como fator precordial na análise do preenchimento dos canais radiculares.

Segundo Letícia (2021), O MTA Branco é um derivado do cimento usado na construção civil. Com isso, sua formulação química é similar exceto pela adição de composto de bismuto (óxido de bismuto) tornando-o radiopaco para fins

odontológicos. Para Marciano et al (2014), esta substância tem potencial de escurecimento coronário.

Com o intuito de eliminar essa possibilidade o MTA HP Repair foi criado com todas as propriedades originais melhoradas, porém contendo um novo radiopacificador, o tungstato de cálcio. No presente trabalho, O MTA HP Repair apresentou menor radiopacidade quando comparado com os demais materiais testados, entretanto apresentou radiopacidade superior a 3mm de alumínio, de acordo com a especificação nº 57 ANSI/ADA

Para Ferri (2018), Queiroz et al (2021) a radiopacidade apresentada pelo MTA HP Repair comprovou que o Tungstato de cálcio um substituto do óxido de bismuto.

Cintra et al. (2017) avaliaram a biocompatibilidade do MTA HP em comparação com o MTA branco, chegando à conclusão de que o MTA HP possuiu biocompatibilidade semelhante ao MTA branco. Além disso, o MTA HP mostrou maior viabilidade celular de fibroblastos em comparação com o MTA branco após um período mais longo.

Os Cimentos de silicato de tricálcico (TSC) que possuem Tungstato de cálcio na sua composição apresentam radiopacidade adequada, solubilidade e escoamento satisfatórios, além de apresentar estabilidade de volume, sem perder a capacidade de alcalinização do meio.

Silva et al. (2016) avaliando a força de adesão dos cimentos biocerâmicos, observou que o MTA HP apresentou melhores valores quando comparados com MTA branco,

A presença do tungstato de cálcio pode melhorar capacidade adesiva devido a biomineralização através da maior liberação de cálcio, além da ação do agente espessante que permite uma maior plasticidade do material.(LIMA et al, 2019)

Segundo Letícia (2021) O Bio C Repair é um cimento reparador biocerâmico pronto para uso. Possui partículas de 2 nanômetros que favorecem a penetração nos túbulos dentinários. De acordo com o fabricante além dos benefícios da formulação biocerâmica como indução de regeneração tecidual. Estudos já identificam que o BIO C Repair apresenta excelente citocompatibilidade, biocompatibilidade e biomineralização. Em sua composição, o óxido de zinco é o agente opacificador. O cimento reparador biocerâmico BIO C repair apresentou radiopacidade superior em

números absolutos aos demais materiais testados, e diferença significativa quando comparado com o MTA HP Repair e MTA Flow.

O cimento reparador MTA Flow, de forma semelhante ao MTA branco, utiliza de óxido de bismuto como agente opacificador. (GUIMARÃES, et al, 2017) Este material apresentou radiopacidade inferior ao BIO C repair, que possui óxido de zircônio como opacificador e ao MTA branco, que utiliza o mesmo opacificador. Esta diferença ocorre, provavelmente pela menor proporção do material. O fabricante não especifica a proporção do óxido de bismuto na sua composição.

Todos os materiais testados apresentaram radiopacidade superior ao determinado pela especificação nº 57 da ANSI/ADA.

7 CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia aplicada, conclui-se que:

O cimento reparador biocerâmico BIO C repair apresentou radiopacidade superior aos demais cimentos testados.

Todos os cimentos estudados (MTA Branco, MTA HP Repair, MTA Flow, MTA Bio C Repair) possuem a radiopacidade mínima exigida pela 56 ANSI/ADA e ISO 6876/2001, que é superior a 3 mmAl.

REFERÊNCIAS

ACCIARRI, R. et al. **Long-Baseline Neutrino Facility (LBNF) and Deep Underground Neutrino Experiment (DUNE): Volume 1: The LBNF and DUNE Projects**. 2016.

ALMEIDA, J. F. A. et al. Filling of artificial lateral canals and microleakage and flow of five endodontic sealers. **International Endodontic Journal**, v. 40, n. 9, p. 692-699, 2007.

ANDRADE, Kallyne Garrido de Lima & CORNÉLIO, Ana Livia Gomes. Cimentos biocerâmicos na endodontia. A utilização dos cimentos biocerâmicos e sua aplicabilidade na endodontia: revisão de literatura. **Research, Society and Development**, 2021.

CANDEIRO, GT et al. Evaluation of radiopacity, pH, release of calcium ions, and flow of a bioceramic root canal sealer. **Journal of endodontics**, v. 38, n. 6, p. 842-845, 2012.

CASTELLUCCI, A. **Endodoncia microquirúrgica**. Grupo Asís Biomedica S.L. p. 292. 2005.

CLEARCANVAS DICOM Viewer. Symaptive Medical Inc. Disponível: < <https://www.clearcanvas.ca/>> Acessado: 16 de maio de 22.

CLINIVIEW 11.9. Software™ PaloDEX Group Oy, Nahkelantie, Filandia.
FALCÃO, C.A.M. et al. Avaliação da radiopacidade de cimentos endodônticos através da digitalização de imagens. **Revista Interdisciplinar**, v. 6, n. 3, p. 10-14, 2013.

FRANÇA, G.M et al. Uso dos biocerâmicos na endodontia: revisão de literatura. **Revista de Ciências da Saúde Nova Esperança**, v. 17, n. 2, p. 45-55, 2019.

GUIMARÃES B M, VIVAN R. R, PIAZZA B. et al. Chemical-physical Properties and Apatite-forming Ability of Mineral Trioxide Aggregate Flow, *Journal of Endodontics*, Volume 43, Issue 10, 2017 p.1692-1696.

GURSOY, Hare et al. Photodynamic therapy in dentistry: a literature review. **Clinical oral investigations**, v. 17, n. 4, p. 1113-1125, 2013.

Insaurralde, 2019; Freitas, 2003; Júnior, 2014; Almeida *et al.* 2007

JITARU, Stefan et al. The use of bioceramics in endodontics-literature review. **Clujul medical**, v. 89, n. 4, p. 470, 2016.

JÚNIOR, Ernani Canuto Figueirêdo et al. Cimentos biocerâmicos reparadores fabricados e/ou disponíveis no Brasil: uma revisão de literatura e análise bibliométrica sobre suas propriedades biológicas. **ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION**, v. 10, n. 2, p. 187-191, 2021.

LEONARDO MR,. Preparo biomecânico dos canais radiculares In: Leonardo MR. **Endodontia: tratamento de canais radiculares: princípios técnicos e biológicos**. 2005.

LIMA JCS , SOUSA FJ , FONTENELE MKV , FALCÃO CAM, PINTO ASB. Avaliação da radiopacidade do mta hp em comparação com o mta branco e mta cinza **Revista Interdisciplinar**, v. 12, n. 3, 2019, p. 54-5

LIMA, N F F *et al.* Cimentos biocerâmicos em endodontia: revisão de literatura. **Revista da Faculdade de Odontologia-UPF**, v. 22, n. 2, 2017.

RAGHAVENDRA, S.S et al. Bioceramics in endodontics—a review. **Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry**, v. 51, n. 3 Suppl 1, p. S128, 2017.

REISS-ARAUJO, C.et al. Comparação da infiltração apical entre os cimentos obturadores AH Plus, Sealapex, Sealer 26 e Endofill por meio da diafanização. **RSBO Revista Sul-Brasileira de Odontologia**, v. 6, n. 1, p. 21-28, 2009.

RESENDE, F.; CARDOSO, R.; FERRAZ, N.; SOUZA, R.; FERREIRA, G. Tratamento com MTA Repair HP de extensa perfuração radicular após iatrogenia: relato de caso. **Revista da Faculdade de Odontologia - UPF**, v. 24, n. 1, p. 120-126, 2 ago. 2019.

ROSA, R.A da et al. Simulation of soft and hard tissues and its effects on radiopacity of root canal sealers. **Revista Odonto Ciência**, v. 26, p. 326-330, 2011.

SARZEDA, G.D.R *et al.* Análise da composição química dos cimentos MTA Angelus® branco, cinza e HP Repair® através de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) acoplada a Espectrômetro de Energia Dispersiva (EDS). **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 48, 2019.

SILVA, E.M. Análise das propriedades físico-químicas de cimentos à base de silicato de cálcio utilizados em obturações retrógradas e endodônticas . 2021. **Tese (Doutorado em Endodontia) - Faculdade de Odontologia de Bauru**, Universidade de São Paulo, Bauru, 2021. doi:10.11606/T.25.2021.tde-06122021-162841. Acesso em: 2022-05-19.

SOUZA, FCPP. **Manual de MATERIAIS DENTÁRIOS**. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, [s. l.], p. 218, 2020.

SOUZA, L.C *et al.* Analysis of radiopacity, pH and cytotoxicity of a new bioceramic material. **Journal of Applied Oral Science**, v. 23, p. 383-389, 2015.

TAGGER, M.; KATZ, A. A standard for radiopacity of root-end (retrograde) filling materials is urgently needed. **International Endodontic Journal**, v. 37, n. 4, p. 260-264, 2004.

TANALP, J *et al.* Comparison of the Radiopacities of Different Root-End Filling and Repair Materials. **The Scientific World Journal**, Volume 2013.

TANOMARU-FILHO, M. *et al.* Evaluation of the radiopacity of calcium hydroxide-and glass-ionomer-based root canal sealers. **International endodontic journal**, v. 41, n. 1, p. 50-53, 2008.

VEIGA, W.K.A.A *et al.* Análise comparativa da radiopacidade de três cimentos endodônticos por meio de radiografia digital. **Revista Odontológica do Brasil Central**, v. 26, n. 79, 2017.

VIVAN, R.R *et al.* Avaliação da radiopacidade de diferentes cimentos obturadores endodônticos, acrescidos de hidróxido de cálcio. **Salusvita**, 2013.

Zaguetto, Letícia, avaliação da radiopacidade dos cimentos MTA angelus branco, MTA HP Repair e Bio C Repair através de imagem digital, p 25, 26, 27 e 28.

APENDICE

Apêndice A: MTA Angelus Branco



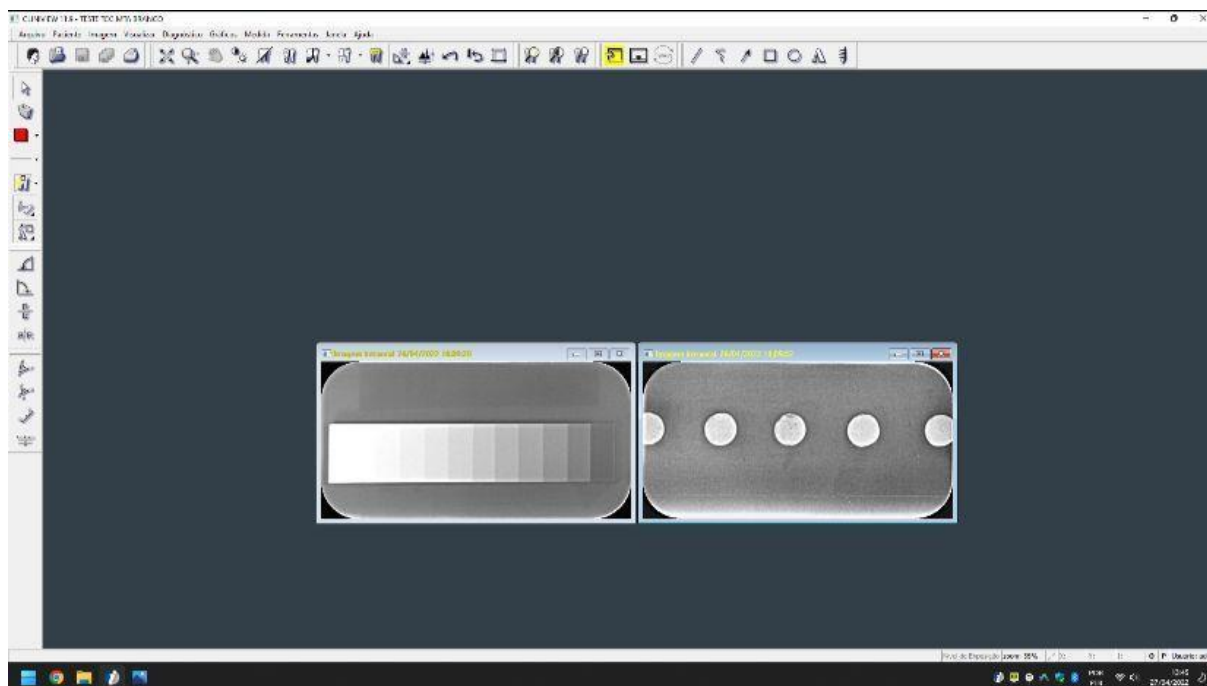
Apêndice B: MTA Flow



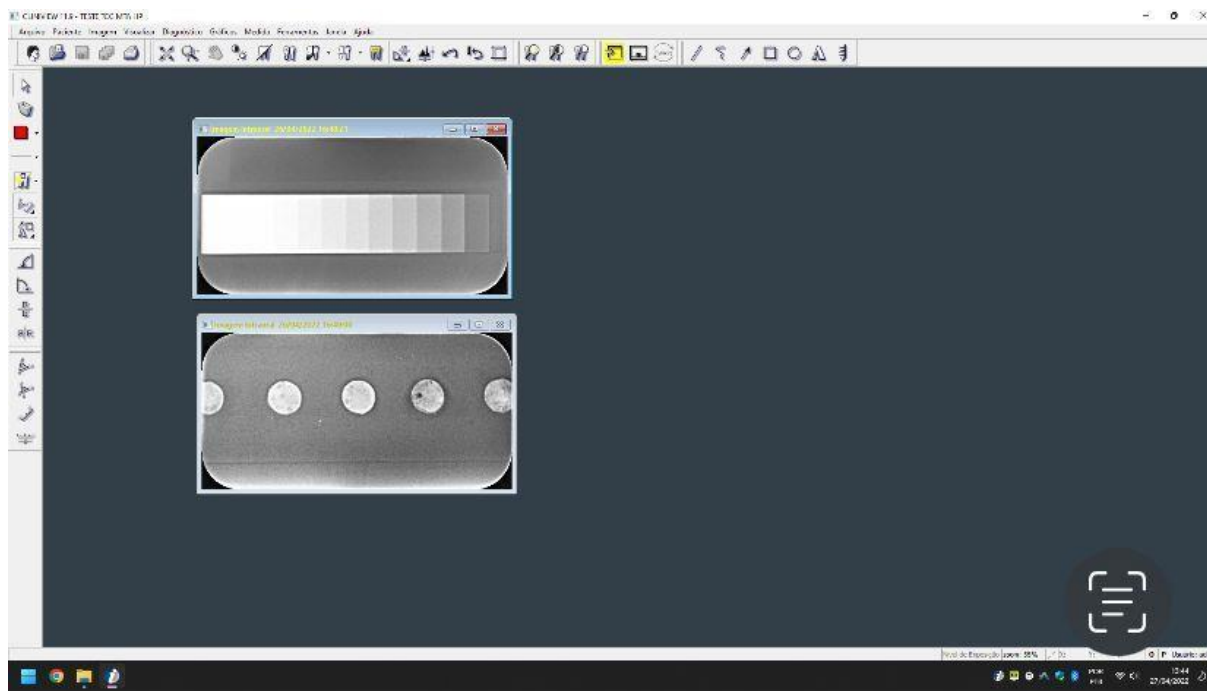
Apêndice C: MTA HP Repair



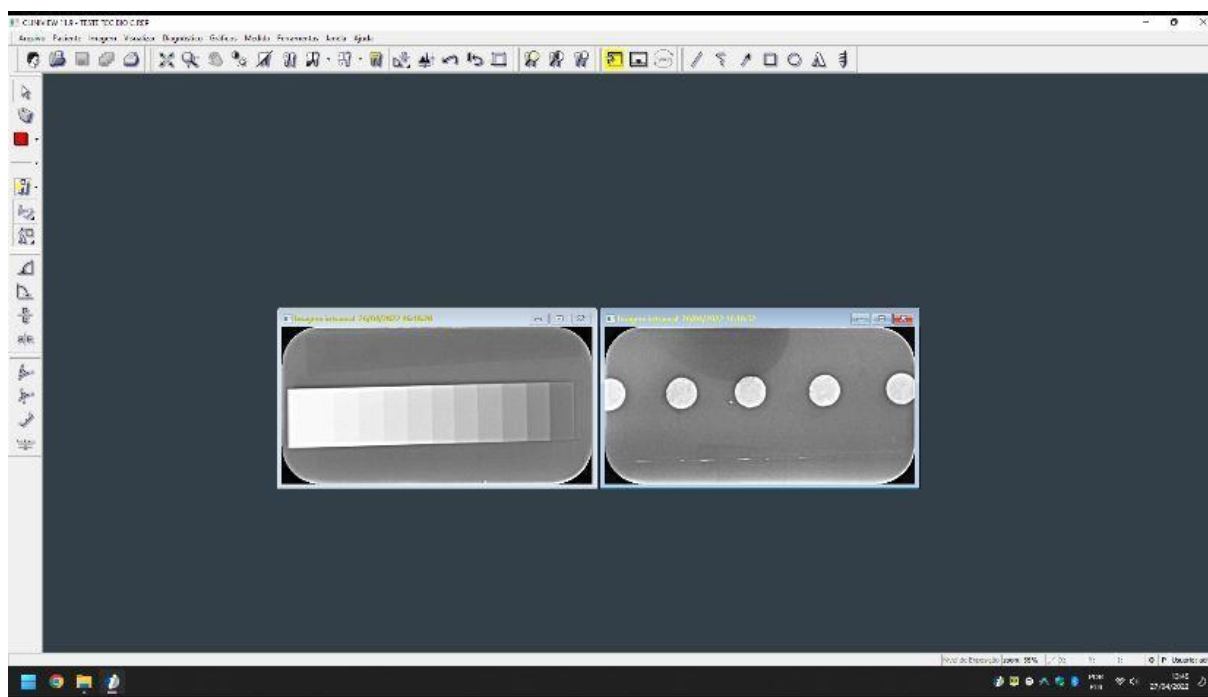
Apêndice D: Imagem obtida pelo sensor de fósforo após tomada radiográfica dos corpos de prova confeccionados com MTA Angelus Branco.



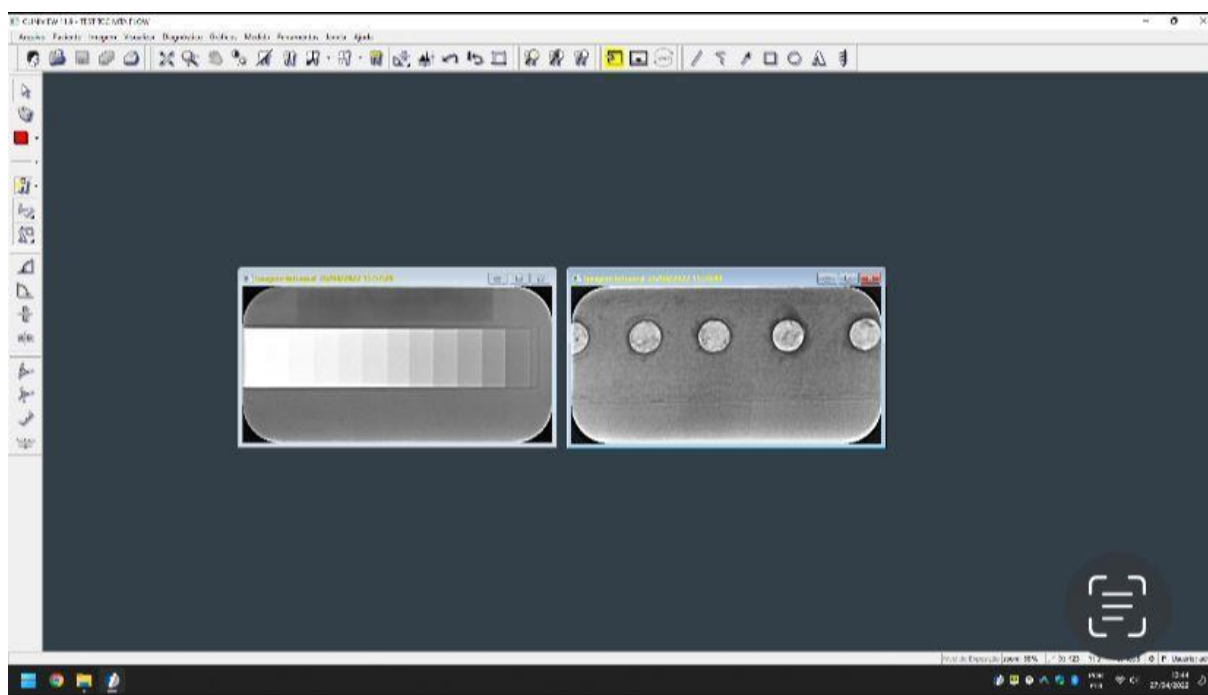
Apêndice E: Imagem obtida pelo sensor de fósforo após tomada radiográfica dos corpos de prova confeccionados com MTA HP Repair.



Apêndice F: Imagem obtida pelo sensor de fósforo após tomada radiográfica dos corpos de prova confeccionados com MTA Bio C Repair



Apêndice G: Imagem obtida pelo sensor de fósforo após tomada radiográfica dos corpos de prova confeccionados com MTA Bio C Repair



RESUMO

A radiopacidade de um cimento endodôntico é um importante fator no tratamento, através dela os materiais obturadores são visualizados e, assim, pode-se avaliar a qualidade do tratamento realizado. Objetivo: Foi analisar a radiopacidade de 04 cimentos endodônticos reparadores, sendo eles: Bio C Repair, MTA branco, MTA Repair HP e MTA FLOW, empregando o método recomendado pela ANSI/ADA. Metodologia: Foram confeccionados 5 corpos de prova para cada material, com 05 mm de diâmetro e 2 mm de altura. Manipulou-se os cimentos de acordo com a recomendação do fabricante, os corpos foram deixados em estufa por 72 horas, umidade do ar em 100%, à 37°. Os mesmos de prova foram expostos a raiosx em tempo de sensibilização de 0,2 segundos utilizando a radiografia digital com o sistema KavoKerr. Para comparação da radiopacidade, as imagens foram analisadas pela densidade radiográfica através do software ClearCanvas DICOM Viewer e houve diferença estatística. Resultados: O cimento Bio C Repair, apresentou radiopacidade 8,06 mmAl, o cimento MTA Branco 7,38 mmAl, o cimento MTA Flow 5,04 mmAl e o cimento MTA Repair HP 5,00 mmAl. Conclusão: O cimento reparador biocerâmico BIO C repair apresentou radiopacidade superior aos demais cimentos testados, enquanto que todos os cimentos estudados (MTA Branco, MTA HP Repair, MTA Flow, MTA Bio C Repair) possuem a radiopacidade mínima exigida pela 56 ANSI/ADA e ISO 6876/2001, que é superior a 3 mmAl.

Palavras chave: Endodontia. Cimentos. Radiopacidade.

ABSTRACT

The radiopacity of an endodontic cement is an important factor in the treatment, through which the filling materials are visualized and, thus, the quality of the treatment performed can be evaluated. Objective: It was analyzed the radiopacity of 04 repairing endodontic cements, namely: Bio C Repair, white MTA, MTA Repair HP and MTA FLOW, using the method recommended by ANSI/ADA. Methodology: 5 specimens were made for each material, with 05 mm in diameter and 2 mm in height. The cements were manipulated according to the manufacturer's recommendation, the bodies were left in an oven for 72 hours, air humidity at 100%, at 37°. using digital radiography with the KavoKerr system. To compare the radiopacity, the images were analyzed by radiographic density using the ClearCanvas DICOM Viewer software and there was a statistical difference. Results: The Bio C Repair cement presented 8.06 mmAl radiopacity, the MTA White cement 7.38 mmAl, the MTA Flow cement 5.04 mmAl and the MTA Repair HP cement 5.00 mmAl. Conclusion: The bioceramic repair cement BIO C repair showed superior radiopacity to the other cements tested, while all the cements studied (MTA Branco, MTA HP Repair, MTA Flow, MTA Bio C Repair) have the minimum radiopacity required by 56 ANSI/ADA and ISO 6876/2001, which is greater than 3 mmAl.

Keywords: Endodontics. Cements . Radiopacity.

RESUMEN

La radiopacidad de un cemento endodóntico es un factor importante en el tratamiento, a través del cual se visualizan los materiales de obturación y así se puede evaluar la calidad del tratamiento realizado. Objetivo: Analizamos la radiopacidad de 04 cementos endodónticos reparadores, a saber: Bio C Repair, MTA blanco, MTA Repair HP y MTA FLOW, utilizando el método recomendado por ANSI/ADA. Metodología: Se realizaron 5 especímenes por cada material, con 05 mm de diámetro y 2 mm de altura. Los cementos fueron manipulados de acuerdo a la recomendación del fabricante, los cuerpos fueron dejados en horno por 72 horas, humedad del aire al 100%, a 37° usando radiografía digital con el sistema KavoKerr. Para comparar la radiopacidad, las imágenes se analizaron por densidad radiográfica utilizando el software ClearCanvas DICOM Viewer y hubo diferencia estadística. Resultados: El cemento Bio C Repair presentó una radiopacidad de 8,06 mmAl, el cemento MTA White 7,38 mmAl, el cemento MTA Flow 5,04 mmAl y el cemento MTA Repair HP 5,00 mmAl. Conclusión: El cemento de reparación biocerámico BIO C repair mostró una radiopacidad superior a los demás cementos probados, mientras que todos los cementos estudiados (MTA Branco, MTA HP Repair, MTA Flow, MTA Bio C Repair) tienen la radiopacidad mínima requerida por 56 ANSI/ADA y ISO 6876/2001, que es superior a 3 mmAl.

Palabras clave: Endodoncia. cementos. Radiopacidad.

1. INTRODUÇÃO

A Endodontia é uma das áreas que mais crescem na Odontologia. Novas técnicas e materiais são lançados corriqueiramente. Dessa forma, faz-se necessário que o profissional seja capaz de acompanhar o avanço, atualizando-se e obtendo conhecimentos precisos sobre as novidades do mercado.

Segundo Chohen & Burns (1994) Obturar o sistema de canais radiculares significa preenchê-lo com um material que sele permanentemente, da maneira mais hermética possível, não interferindo e, de preferência, estimulando o processo de reparo apical e periapical, que deve ocorrer após o tratamento endodôntico radical.

Nesse sentido é importante saber que os cimentos biocerâmicos estão se tornando populares na endodontia como material de reparação de perfuração de raízes e cimento obturador de canal radicular devido às suas propriedades, bem como: biocompatibilidade, pH elevado, não reabsorção, facilidade de manuseio no interior dos canais radiculares, aumento da resistência radicular, baixa citotoxicidade, além de não sofrerem contração e serem quimicamente estáveis.

Ainda segundo Junior et al, (2021), existem várias marcas de cimentos biocerâmicos reparadores, entre eles: MTA branco Angelus, MTA REPAIR HP, Bio C Repair e MTA FLOW. A formulação original a base silicatos de cálcio na forma de silicato tricálcico (Ca_3SiO_5) ou de silicato dicálcico (Ca_2SiO_4), além de agentes radiopacificadores como bismuto, zircônia, tântalo ou óxido de tungstênio. Nas suas propriedades devem apresentar boa capacidade de selamento, quimicamente estáveis no ambiente biológico, capacidade de formar hidroxiapatita durante o processo de presa, hidróxido de cálcio e óxido de zircônio (radiopacificador).

Diante de tal cenário, o presente trabalho visa estudar a radiopacidade nos cimentos biocerâmicos reparadores utilizados na endodontia, MTA Branco, MTA HP repair, MTA Flow e MTA Bio C Repair, pois mesmo diante da tecnologia ainda é necessário a avaliação pós-operatória para acompanhamento e o meio utilizado para tal é a avaliação radiográfica.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o presente estudo foram utilizados os cimentos: MTA branco Angelus (Angelus, Londrina, Paraná, Brasil), MTA REPAIR HP (Angelus, Londrina, Paraná, Brasil), Bio C Repair (Angelus, Londrina, Paraná, Brasil) e MTA FLOW (Ultradent,

Indaiatuba, São Paulo, Brasil). Os cimentos foram manipulados de acordo com as orientações dos fabricantes, sobre uma placa de vidro, e com auxílio de uma espátula, manipulando até obter-se uma mistura homogênea.

Foram confeccionados corpos de prova com todos os cimentos testados, com guta-percha e blocos de dentina, ambos com a mesma espessura.

Para confecção dos corpos de prova, foram utilizadas 4 placas de PVC com a espessura de 2mm, nas quais serão abertos 05 orifícios com 10 mm de diâmetro. Em cada placa será confeccionado 05 corpos de prova para cada cimento testado. As superfícies dos corpos de prova foram regularizadas, tornando-os aptos a serem radiografados.

Os modelos contendo os corpos de prova foram dispostos sobre sensores radiográficos de fósforo em conjunto com penetrômetro de alumínio, radiografados utilizando aparelho odontológico de Raios X intraoral Focus® KaVo™, de 70 kVp e 7 mA. (Joinville, Santa Catarina, Brasil), com tempo de exposição de 0,20 segundo à distância foco-filme de 40 cm. Conforme especificação nº 57 ANSI/ADA.

Após a sensibilização, as placas fosforo foram digitalizadas no escâner de imagem digital "Scan Exam KaVo™" no software CliniViewr 11.9 (Windows versão 11.9, PaloDEx Group Oy, Nahkelantie, Filandia) e a análise da radiopacidade, determinada em densidade radiográfica pelo software ClearCanvas DICOM Viewer (Windows versão 13.2, Symaptive Medical Inc.), a qual também foi convertida a densidade em milímetros de alumínio. Para o cálculo da densidade do material, foi utilizada a fórmula proposta por Duarte et al. 2009 .

Foram selecionadas áreas compactas dos espécimes, obtendo a densidade dos diferentes materiais, permitindo a comparação com a radiopacidade de diferentes espessuras do penetrômetro de alumínio para determinar o valor da densidade óptica de cada amostra. Foi aplicada a seguinte equação para converter os valores em milímetros de alumínio, conforme Duarte et al. (2009):

$$\frac{A \cdot 2}{B} + \text{mmAl}$$

Onde:

A = DRM – mmAl imediatamente abaixo da DRM

B = mmAl acima do DRM – mmAl abaixo do DRM

DRM = Densidade Radiográfica do Material

mmAl = imediato abaixo do DRM

2 = 2mm de incremento entre um passo de alumínio e outro

Os valores obtidos para cada material foram avaliados e comparados entre si, quanto à radiopacidade. Os dados foram catalogados e importados para o software Microsoft Office Excel versão 2016 e submetidos a análise estatística, na qual foi aplicado o teste não paramétrico de Tukey.

$$\Delta(\alpha) = q\alpha \sqrt{QM Re \frac{s}{r}}$$

Onde:

qΔ = é o valor da amplitude, cujo valor é encontrado na tabela, em função do número de tratamento e do número de grau de liberdade do resíduo, ao nível *α* de probabilidade;

s = é a estimativa do desvio padrão residual;

r = número de repetições

4. RESULTADOS

De acordo com o trabalho realizado através das imagens obtidas pelo escâner de imagem digital Scan Exam KaVo™ usando o sensor radiográfico e as imagens analisadas em software ClearCanvas DICOM Viewer, foram obtidos os seguintes resultados da tabela

Após análise das radiografias dos corpos de prova dos cimentos biocerâmicos pode-se observar que:

Tabela 1. RADIOPACIDADE DOS CIMENTOS BIOCERAMICOS REPARADORES. UNINOVAFAP, Teresina - PI (2022)

MATERIAL	DENSIDADE MINIMA	DENSIDADE MÁXIMA	DENSIDADE MÉDIA	DESVIO PADRÃO
BIO C REPAIR	3711,40	3965,00	3785,86 ^a	107,07
MTA BRANCO	3519,60	3748,90	3647,54 ^a	96,99
MTA FLOW	3130,50	3402,80	3214,22 ^b	118,72
MTA HP	3009,50	3784,10	3415,82 ^b	360,39

Médias seguidas por letras sobrescritas distintas indicam diferença estatística ($p < 0,002$). Fontes: Autores (2022).

Os dados da radiopacidade dos cimentos biocerâmicos foram inicialmente submetidos ao teste ANOVA dois fatores de medidas repetidas, seguindo pelo teste de Tukey no qual houve uma significância $p = 0,002$

A radiopacidade representada na Tabela 1, entre o cimento Bio C Repair e MTA Branco apresentaram radiodensidade estatisticamente semelhante entre eles, não havendo diferença estatística. Comparando o cimento Bio C Repair com MTA Flow evidenciou estatisticamente diferença significativa $p < 0,05$.

Tabela 2. COMPARAÇÃO DOS CIMENTOS BIOCERAMICOS REPARADORES EM mm de Al. UNINOVAFAP, Teresina - PI (2022).

MATERIAL	mmAl
BIO C REPAIR	8,06
MTA BRANCO	7,38
MTA FLOW	5,04
MTA HP	5,00

Fontes: Autores (2022)

A Tabela 2 apresenta as comparações dos valores de radiodensidade obtidas na fórmula descrita por Duarte et al. (2009) e comparando com os degraus de mmAl, conforme analisados observou-se que houve diferença estatisticamente dos valores da densidade ($p < 0,81$).

5. DISCUSSÃO

Para que se tenha um resultado satisfatório no tratamento odontológico é fundamental que o emprego de uma técnica correta e eficiente e que os materiais empregados apresentem propriedades que permitam o reestabelecimento da função e saúde do sistema estomatognático. Por conseguinte, a pesquisa tem um papel fundamental na obtenção de resultados que sirvam de subsídios para que a indústria possa fabricar produtos que satisfaça as exigências técnicas, biológicas e estéticas (SOUZA, et al 2020) .

Uma das mais promissoras descobertas foram os cimentos biocerâmicos, isso por suas propriedades, tais como: liberações dos íons de cálcio no local de ação. Mas para um cimento reparador endodôntico ser considerado padrão ouro, esse necessita ter adesão, radiopacidade, bom escoamento, tempo de trabalho adequado e estabilidade dimensional. Já em relação a parte biológica, os cimentos endodônticos devem ser atóxicos, promover reação inflamatória mínima ,quando em contato com tecidos periapicais, ter fácil absorção quando extravasado e favorecer os processos biológicos de cicatrização dos tecidos periapicais (CANDEIRO, et al., 2012; GUVEN, et al., 2013).

O cimento biocerâmico reparador tem papel importante no tratamento endodôntico, necessitando ter características físicas e químicas adequadas, contribuindo para a qualidade final do tratamento (SILVA, 2021; ANDRADE & CORNÉLIO 2021) .

Tagger e Katz (2004) desenvolveram um método para análise de radiopacidade de cimentos endodônticos através da radiografia, dispondo uma barra de alumínio para ser radiografado simultaneamente com os corpos de prova. Nesta técnica, as radiografias são comparadas digitalmente, digitalizando a escala usando software específico. A avaliação de imagens

radiográficas digitalizadas com o auxílio desse software mostrou ser o método mais eficiente para determinar a radiopacidade de materiais de uma maneira simples, confiável e facilmente reproduzível.

A avaliação da radiopacidade dos novos cimentos biocerâmicos reparadores utilizados na endodontia, justifica-se por apresentar informações que possam proporcionar uma escolha mais eficaz do produto. Visando obtenção da qualidade e eficiência na utilização do MTA, buscou-se a reformulação do mesmo, para a otimização de seu uso. Em virtude dessa mudança, faz-se necessário revisar as suas propriedades entre elas, a radiopacidade, (JUNIOR et al. 2019). comparando a densidade radiográfica dos cimentos estudados no presente trabalho.

Segundo Insaurralde (2019) , ao descrever a radiopacidade do cimento, os autores devem analisar se os cimentos testados a densidade superior aos 3mmAl determinado pela Especificação nº 57 ANSI/ADA.

Werlang et al. (2015) cita sobre a radiopacidade dos biocerâmicos, independe do método de aquisição, sendo digital ou convencional. Candeiro (2012), decorre sobre a radiopacidade comprando ao ISO 6876/2001.

Filho et al. (2007) ; Vivian et al. (2013) , analisaram a radiopacidade comparando a norma ISO. Lima et al. 2017 analisou que os biocerâmicos apresentam propriedades promissoras no tratamento radicular. Raghavendra et al. (2017) mostra as vantagens dos biocerâmicos na endodontia e na odontologia restauradora.

Tanalp et al. (2013) , realizou comparações em diversos materiais e reparação da raiz, concluiu que radiopacidade, bem como outras características físicas e biológicas desses materiais serão definitivamente complementares para fornecer ao profissional uma visão mais clara sobre sua qualidade geral e adequação para procedimentos retrógrados e de reparo.

Veiga et al. (2017) , descreve que a radiopacidade como fator precordial na análise do preenchimento dos canais radiculares.

Segundo Letícia (2021) , O MTA Branco é um derivado do cimento usado na construção civil. Com isso, sua formulação química é similar exceto pela adição de composto de bismuto (óxido de bismuto) tornando-o radiopaco para fins odontológicos. Para Marciano et al (2014) , esta substância tem potencial de escurecimento coronário.

Com o intuito de eliminar essa possibilidade o MTA HP Repair foi criado com todas as propriedades originais melhoradas, porém contendo um novo radiopacificador, o tungstato de cálcio. No presente trabalho, O MTA HP Repair apresentou menor radiopacidade quando comparado com os demais materiais testados, entretanto apresentou radiopacidade superior a 3mm de alumínio, de acordo com a especificação nº 57 ANSI/ADA

Para Ferri (2018) ⁂ Queiroz et al (2021) a radiopacidade apresentada pelo MTA HP Repair comprovou que o Tungstato de cálcio um substituto do óxido de bismuto.

Cintra et al. (2017) avaliaram a biocompatibilidade do MTA HP em comparação com o MTA branco, chegando à conclusão de que o MTA HP possuiu biocompatibilidade semelhante ao MTA branco. Além disso, o MTA HP mostrou maior viabilidade celular de fibroblastos em comparação com o MTA branco após um período mais longo.

Os Cimentos de silicato de tricálcico (TSC) que possuem Tungstato de cálcio na sua composição apresentam radiopacidade adequada, solubilidade e escoamento satisfatórios, além de apresentar estabilidade de volume, sem perder a capacidade de alcalinização do meio.

Silva et al. (2016) avaliando a força de adesão dos cimentos biocerâmicos, observou que o MTA HP apresentou melhores valores quando comparados com MTA branco.

A presença do tungstato de cálcio pode melhorar capacidade adesiva devido a biomineralização através da maior liberação de cálcio, além da ação do agente espessante que permite uma maior plasticidade do material.(LIMA et al, 2019) .

Segundo Letícia (2021)O Bio C Repair é um cimento reparador biocerâmico pronto para uso. Possui partículas de 2 nanômetros que favorecem a penetração nos túbulos dentinários. De acordo com o fabricante além dos benefícios da formulação biocerâmica como indução de regeneração tecidual. Estudos já identificam que o BIO C Repair apresenta excelente citocompatibilidade, biocompatibilidade e biomineralização. Em sua composição, o óxido de zinco é o agente opacificador.

O cimento reparador biocerâmico BIO C repair apresentou radiopacidade superior em números absolutos aos demais materiais testados, e diferença significativa quando comparado com o MTA HP Repair e MTA Flow. O cimento reparador MTA Flow, de forma semelhante ao MTA branco, utiliza de óxido de bismuto como agente opacificador. (GUIMARÃES, et al, 2017) Este material apresentou radiopacidade inferior ao BIO C repair, que possui óxido de zircônio como opacificador e ao MTA branco, que utiliza o mesmo opacificador. Esta diferença ocorre, provavelmente pela menor proporção do material. O fabricante não especifica a proporção do óxido de bismuto na sua composição.

Todos os materiais testados apresentaram radiopacidade superior ao determinado pela especificação nº 57 da ANSI/ADA.

6 CONCLUSÃO

Diante do contexto analisado, conclui-se que: O cimento reparador biocerâmico BIO C repair apresentou radiopacidade superior aos demais cimentos testados. Todos os cimentos estudados (MTA Branco, MTA HP Repair, MTA Flow, MTA Bio C Repair) possuem a radiopacidade mínima exigida pela 56 ANSI/ADA e ISO 6876/2001, que é superior a 3 mmAl.

REFERÊNCIAS

- Da Silva Lima, J. C., de Sousa, F. J., Fontenele, M. K. V., Falcão, C. A. M., & Pinto, A. S. B. (2019). Avaliação da radiopacidade do mta hp em comparação com o mta branco e mta cinza. *Revista Interdisciplinar*, 12(3), 54-59.
- De Miranda Candeiro, G. T., Correia, F. C., Duarte, M. A. H., Ribeiro-Siqueira, D. C., & Gavini, G. (2012). Evaluation of radiopacity, pH, release of calcium ions, and flow of a bioceramic root canal sealer. *Journal of endodontics*, 38(6), 842-845.
- de Souza Alexandre, L. Avaliação Da Radiopacidade Dos Cimentos Mta Angelus Branco® E Biodentine® Por Meio De Tomografia Computadorizada De Feixe Cônico.
- dos Santos Amaral, C. S., Cruz, A. L. T., de Oliveira Rocha, A., dos Santos, D. C., Assis, H. S., da Silva, J., ... & Teixeira, A. P. A. (2020). A utilização dos cimentos biocerâmicos e sua aplicabilidade na endodontia: revisão de literatura. *Research, Society and Development*, 9(12), e33791211163-e33791211163.
- Guimaraes, B. M., Vivan, R. R., Piazza, B., Alcalde, M. P., Bramante, C. M., & Duarte, M. A. H. (2017). Chemical-physical properties and apatite-forming ability of mineral trioxide aggregate flow. *Journal of endodontics*, 43(10), 1692-1696.
- Júnior, E. C. F., Torres, R. C. S. D., Missias, E. M., Pereira, J. V., & de Albuquerque, M. S. (2021). Cimentos biocerâmicos reparadores fabricados e/ou disponíveis no Brasil: uma revisão de literatura e análise bibliométrica sobre suas propriedades biológicas. *ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION*, 10(2), 187-191.
- Raghavendra, S. S., Jadhav, G. R., Gathani, K. M., & Kotadia, P. (2017). Bioceramics in endodontics—a review. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*, 51(3 Suppl 1), S128.
- Silva, E. M., & Duarte, M. A. H. (2021). Analysis of the physicochemical properties of calcium silicate based cements used in retrograde and endodontic fillings.
- Tagger, M., & Katz, A. (2004). A standard for radiopacity of root-end (retrograde) filling materials is urgently needed. *International Endodontic Journal*, 37(4), 260-264.
- Tanalp, J., Karapınar-Kazandağ, M., Dölekoğlu, S., & Kayahan, M. B. (2013). Comparison of the radiopacities of different root-end filling and repair materials. *The Scientific World Journal*, 2013.
- Tanomaru-Filho, M., Jorge, E. G., Tanomaru, J. M. G., & Gonçalves, M. (2008). Evaluation of the radiopacity of calcium hydroxide-and glass-ionomer-based root canal sealers. *International endodontic journal*, 41(1), 50-53.
- Vivan, R. R., Neme, M. P., Joaquim, R. M. C., Weckwerth, P. H., Marques, L., Duarte, M. A. H., & Só, M. V. R. (2013). Avaliação da radiopacidade de diferentes cimentos obturadores endodônticos, acrescidos de hidróxido de cálcio. *Salusvita*.

Aos 09 dias do mês de novembro de 2022 ocorreu a defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “**AVALIAÇÃO DA RADIOPACIDADE DE QAUTRO DIFERENTES CIMENTOS BIOCERÂMICOS REPARADORES UTILIZADOS EM ENDODONTIA.**” dos discentes **KENNETH ANDERSON DE ALMEIDA MOURA** e **LEONARDO DOS PASSOS SILVA**. O trabalho foi orientado pelo (a) Prof. **CARLOS ALBERTO MONTEIRO FALCÃO** e a banca examinadora foi composta por Prof. **LUCAS FERNANDES FALCÃO** e Prof. **LUCIANA REINALDO LIMA**.

Após a apresentação oral e leitura do trabalho escrito, a banca emitiu o seguinte parecer:

☒	APROVADO
☐	APROVADO MEDIANTE CORREÇÕES
☐	REPROVADO



CARLOS ALBERTO MONTEIRO FALCÃO

(Presidente da Banca)



LUCAS FERNANDES FALCÃO

(Componente da Banca)



LUCIANA REINALDO LIMA

(Componente da Banca)



KENNETH ANDERSON DE ALMEIDA MOURA

(Discente)



LEONARDO DOS PASSOS SILVA

(Discente)



Submissões

[Fazer nova submissão](#) ou [ver suas submissões pendentes](#).

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

✓ O arquivo em Microsoft Word enviado no momento da submissão **não** possui os nomes dos autores; A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em [Diretrizes para Autores](#).

✓ Custo de publicação (APC) | Para autores brasileiros a taxa de publicação é de R\$ 300,00 BRL (trezentos reais). Para demais autores, a taxa de publicação é de US\$ 100,00 USD (cem dólares americanos). A taxa de publicação é cobrada apenas para trabalhos aceitos. **Não existe taxa de submissão.**

Diretrizes para Autores

1) Estrutura do texto:

- Título em Português, Inglês e Espanhol.
- Os autores do artigo (devem ser colocados nesta sequência: nome, ORCID, instituição, e-mail). OBS.: O número do ORCID é individual para cada autor, e ele é necessário para o registro no DOI, e em caso de erro, não é possível realizar o registro no DOI).
- Resumo e Palavras-chave em português, inglês e espanhol (o resumo deve conter objetivo do artigo, metodologia, resultados e conclusão do estudo. Deve ter entre 150

a 250 palavras);

- Corpo do texto (deve conter as seções: 1. Introdução, na qual haja contextualização, problema estudado e objetivo do artigo; 2. Metodologia utilizada no estudo, bem como autores de suporte a metodologia; 3. Resultados (ou alternativamente, 3. Resultados e Discussão, renumerando os demais subitens); 4. Discussão e, 5. Considerações finais ou Conclusão);
- Referências: (Autores, o artigo deve ter no mínimo 20 referências as mais atuais possíveis. Tanto a citação no texto, quanto no item de Referências, utilizar o estilo de formatação da APA - American Psychological Association. As referências devem ser completas e atualizadas. Colocadas em ordem alfabética crescente, pelo sobrenome do primeiro autor da referência. Não devem ser numeradas. Devem ser colocadas em tamanho 8 e espaçamento 1,0, separadas uma das outras por um espaço em branco).

2) Layout:

- Formato Word (.doc);
- Escrito em espaço 1,5 cm, utilizando Times New Roman fonte 10, em formato A4 e as margens do texto deverão ser inferior, superior, direita e esquerda de 1,5 cm.;
- Recuos são feitos na régua do editor de texto (não pela tecla TAB);
- Os artigos científicos devem ter mais de 5 páginas.

3) Figuras:

O uso de imagens, tabelas e as ilustrações deve seguir o bom senso e, preferencialmente, a ética e axiologia da comunidade científica que discute os temas do manuscrito. Obs: o tamanho máximo do arquivo a ser submetido é de 10 MB (10 mega).

As figuras, tabelas, quadros etc. (devem ter sua chamada no texto antes de serem inseridas. Após a sua inserção, deve constar a fonte (de onde vem a figura ou tabela...) e um parágrafo de comentário no qual se diga o que o leitor deve observar de importante neste recurso. As figuras, tabelas e quadros... devem ser numeradas em ordem crescente. Os títulos das tabelas, figuras ou quadros devem ser colocados na parte superior e as fontes na parte inferior.

4) Autoria:

O arquivo em word enviado (anexado) no momento da submissão NÃO deve ter os nomes dos autores.

Todos os autores precisam ser incluídos apenas no sistema da revista e na versão final do artigo (após análise dos pareceristas da revista). Os autores devem ser registrados apenas

nos metadados e na versão final do artigo (artigo final dentro do template) em ordem de importância e contribuição na construção do texto. OBS.: Autores escrevam o nome dos autores com a grafia correta e sem abreviaturas no início e final artigo e também no sistema da revista.

O artigo pode ter no máximo 10 autores. Para casos excepcionais é necessário consulta prévia à Equipe da Revista.

5) Comitê de Ética e Pesquisa:

Pesquisas envolvendo seres humanos devem apresentar aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa.

6) Vídeos tutoriais:

- Cadastro de novo usuário: <https://youtu.be/udVFytOmZ3M>
- Passo a passo da submissão do artigo no sistema da revista: <https://youtu.be/OKGdHs7b2Tc>

7) Exemplo de referências em APA:

- Artigo em periódico:

Gohn, M. G. & Hom, C. S. (2008). Abordagens Teóricas no Estudo dos Movimentos Sociais na América Latina. *Caderno CRH*, 21(54), 439-455.

- Livro:

Ganga, G. M. D.; Soma, T. S. & Hoh, G. D. (2012). *Trabalho de conclusão de curso (TCC) na engenharia de produção*. Atlas.

- Página da internet:

Amoroso, D. (2016). *O que é Web 2.0?* <http://www.tecmundo.com.br/web/183-o-que-e-web-2-0->

8) A revista publica artigos originais e inéditos que não estejam postulados simultaneamente em outras revistas ou órgãos editoriais.

9) Dúvidas: Quaisquer dúvidas envie um e-mail para rsd.articles@gmail.com ou

Declaração de Direito Autoral

Autores que publicam nesta revista concordam com os seguintes termos:

- 1) Autores mantêm os direitos autorais e concedem à revista o direito de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution que permite o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria e publicação inicial nesta revista.
- 2) Autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não-exclusiva da versão do trabalho publicada nesta revista (ex.: publicar em repositório institucional ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista.
- 3) Autores têm permissão e são estimulados a publicar e distribuir seu trabalho online (ex.: em repositórios institucionais ou na sua página pessoal) a qualquer ponto antes ou durante o processo editorial, já que isso pode gerar alterações produtivas, bem como aumentar o impacto e a citação do trabalho publicado.

Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

JOURNAL METRICS

Índice H5 (Google Metrics): 21 (2022)

IDIOMA

English

Español (España)

Português (Brasil)

ENVIAR SUBMISSÃO

Base de Dados e Indexadores: [Base](#), [Diadorim](#), [Sumarios.org](#), [DOI Crossref](#), [Dialnet](#), [Scholar Google](#), [Redib](#), [Latindex](#)

Research, Society and Development - ISSN [2525-3409](#)



Este obra está licenciado com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](#).

CDRR Editors. Avenida Sulim Abramovitch, 100 - Centro, Vargem Grande Paulista - SP, [06730-000](#)

E-mail: rsd.articles@gmail.com | WhatsApp [+55 11 98679-6000](tel:+5511986796000)



[RSD] Agradecimento pela submissão



Research, Society and Development

para mim

há 0 minuto [Detalhes](#)



LEONARDO PASSOS,

We appreciate the submission of the manuscript "Avaliação Da Radiopacidade De Quatro Diferentes Cimentos Biocerâmicos Reparadores Utilizados Em Endodontia" to the journal Research, Society and Development.

Follow the progress of your submission through the system administration interface, available at:

Submission URL: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/authorDashboard/submission/38768>

Login: drleopassos

The article processing charge (APC) of the is R\$ 300,00 (three hundred reais) for brazilian authors and USD 100.00 (one hundred dollars) for the other authors.

The charge information will be sent after the article is accepted.

Contact us also by WhatsApp +55 (11) 98679-6000