

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CENTRO INTEGRADO DA SAÚDE
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

Ana Paula Silva Carvalho

**AVALIAÇÃO DA RADIOPACIDADE DOS CIMENTOS MTA
ANGELUS® BRANCO, BIODENTINE® E BIO-C® REPAIR POR MEIO
DA RADIOGRAFIA DIGITAL**

Juiz de Fora
2021

ANA PAULA SILVA CARVALHO

**AVALIAÇÃO DA RADIOPACIDADE DOS CIMENTOS MTA
ANGELUS® BRANCO, BIODENTINE® E BIO-C® REPAIR POR MEIO
DA RADIOGRAFIA DIGITAL**

Monografia apresentada à Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos para obtenção do título de Cirurgiã-Dentista.

Orientadora: Profa. Dra. Anamaria Pessôa Pereira Leite

Co- orientadora: Profa. Dra. Karina Lopes Devito

Juiz de Fora

2021

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Silva Carvalho, Ana Paula.

Avaliação da radiopacidade dos cimentos MTA Angelus® Branco, Biodentine® e Bio-C® Repair por meio da radiografia digital / Ana Paula Silva Carvalho. -- 2021.

49 p. : il.

Orientadora: Anamaria Pessôa Pereira Leite

Coorientadora: Karina Lopes Devito

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Odontologia, 2021.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
REITORIA - FACODONTO - Coordenação do Curso de Odontologia

Ana Paula Silva Carvalho

Avaliação da radiopacidade dos cimentos MTA Angelus Branco, Biodentine e Bio-C Repair por meio da radiografia digital

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Aprovado em 01 de março de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Profª Drª Anamaria Pessoa Pereira Leite - Orientadora

Universidade Federal de Juiz de Fora

Profª Drª Karina Lopes Devito

Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Antonio Marcio Resende do Carmo

Universidade Federal de Juiz de Fora



Documento assinado eletronicamente por **Anamaria Pessoa Pereira Leite, Professor(a)**, em 01/03/2021, às 11:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Karina Lopes Devito, Professor(a)**, em 01/03/2021, às 11:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Antonio Marcio Resende do Carmo, Professor(a)**, em 01/03/2021, às 12:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Uffj (www2.uff.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **0268535** e o código CRC **2D303BB4**.

Aos meus pais, sem eles nada seria possível.

Ao meu irmão, por sempre me lembrar como é bom ser criança.

Ao meu amor, pelo apoio e motivação.

AGRADECIMENTOS

À **Deus** por ter me dado o dom da vida, por sempre sustentar-me e guardar o meu caminho. A minha mãe **Rosiany da Silva** por todas as lutas travadas em prol da minha educação. Obrigada por sempre estar presente, por todo amor e incentivo. Ao meu pai **Eduardo Silveira de Carvalho** pela confiança, amizade e pelo apoio incondicional. A minha avó **Malvina Silva Carvalho**, estrela preferida, por ter sido meu maior exemplo de bondade e humildade. Ao meu irmão **Gabriel Silva Carvalho** pelo seu exemplo de otimismo, sensibilidade e cumplicidade. Ao meu namorado **Allyfer da Costa Diniz**, que sempre esteve ao meu lado durante a faculdade, pela motivação e alegria. A todos os familiares que acreditam no meu sucesso profissional. Aos meus amigos do Vale do Aço e Juiz de Fora por todo o companheirismo e amizade, em especial a minha dupla **Letícia Montorsi Zaghetto** com quem compartilhei alegrias, tristezas e aprendizado, além da sintonia inigualável. Aos professores que sempre estiveram dispostos a ajudar e contribuir para um melhor aprendizado em especial a minha professora e orientadora **Anamaria Pessoa Pereira Leite**. Agradeço também a instituição da Faculdade de Odontologia da UFJF por ter me dado à chance e todas as ferramentas que permitiram chegar hoje ao final desse ciclo de maneira satisfatória.

Muito Obrigada!

“Para cada esforço disciplinado há uma retribuição múltipla.”

Jim Rohn

CARVALHO, A. P. S. **Avaliação da radiopacidade dos cimentos MTA Angelus® Branco, Biodentine® e Bio-C® Repair por meio da radiografia digital.** Juiz de Fora (MG), 2021. 49f. Monografia (Curso de Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar comparativamente a radiopacidade dos cimentos reparadores MTA Angelus® Branco, Biodentine® e BIO-C® Repair. Para análise da radiopacidade, foram confeccionados cinco corpos de prova para cada cimento estudado, com 4 mm de diâmetro e 2 mm de altura, em matrizes de elastômero. Cada amostra foi radiografada pelo método digital juntamente com uma fatia central de 2 mm de espessura de um dente molar inferior humano hígido e uma escala de densidade de alumínio, esta com espessura variando de 2 a 16 mm, com incrementos de 2 mm. O tempo de exposição, bem como a distância foco-filme uma vez determinados, foram mantidos constantes em todas as exposições. Para cada conjunto, cinco imagens foram obtidas e avaliadas quanto às densidades ópticas por meio da ferramenta histograma do software ImageJ. Em cada estrutura avaliada (dentina, esmalte, MTA Angelus Branco, Biodentine, BIO-C Repair e os degraus da escala de densidade) foi usada uma ROI pré-definida e as densidades foram apresentadas utilizando-se médias e desvios-padrão. Para comparação entre a radiopacidade dos três cimentos foi utilizado os testes ANOVA e post-hoc de Tukey, com nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$). Os cimentos reparadores testados, apresentaram radiopacidades estatisticamente diferentes entre si, sendo BIO-C Repair o mais radiopaco e Biodentine o menos radiopaco. Contudo, os três cimentos estudados possuem radiopacidade superior à do esmalte dentário, tornando o óxido de zircônio adequado para substituir o óxido de bismuto em conformidade com a norma ISO 6876/2001.

PALAVRAS-CHAVE: MTA Branco, Biodentine, BIO-C Repair, radiopacidade, radiografia digital e biocerâmicos.

CARVALHO, A. P. S. **Evaluation of the radiopacity of MTA Angelus® White, Biodentine® and Bio-C® Repair cements using digital radiography.** Juiz de Fora (MG), 2021.49f. Monografia (Curso de Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora.

ABSTRACT

The aim of this study was to comparatively evaluate the radiopacity of the repair cements MTA Angelus® Branco, Biodentine® and BIO-C® Repair. For radiopacity analysis, five specimens with 4 mm in diameter and 2 mm in height were made in elastomer matrices for each cement studied. Each specimen was radiographed by the digital method together with a 2 mm thick central slice of a healthy human lower molar tooth and an aluminum density scale, the thickness of which varied from 2 to 16 mm, in 2 mm increments. The exposure time, as well as the focus-film distance once determined, were kept constant for all exposures. For each set, five images were obtained and evaluated for optical densities using the histogram tool of ImageJ software. For each structure evaluated (dentin, enamel, White Angelus MTA, Biodentine, BIO-C Repair and the steps of the density scale) a pre-defined ROI was used and densities were presented using means and standard deviations. ANOVA and Tukey's post-hoc test was used to compare the radiopacity of the three cements, with a significance level of 5% ($p \leq 0.05$). The repair cements tested showed statistically different radiopacities among themselves, being BIO-C Repair the most radiopaque and Biodentine the least radiopaque. However, the three cements studied have higher radiopacity than dental enamel, making zirconium oxide suitable to replace bismuth oxide in accordance with ISO 6876/2001.

KEYWORDS: *MTA White, Biodentine, BIO-C Repair, radiopacity, digital radiography and bioceramics.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Imagem radiográfica da escala de alumínio, da fatia do molar e das amostras testadas	26
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valores de média (desvio padrão), mínimo e máximo para cada material testado	27
Tabela 2 – Comparação da radiopacidade dos cimentos MTA Angelus Branco, BIO-C Repair e Biodentine.....	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANOVA - Análise de Variância

Al - Alumínio

cm - Centímetros

DICOM - *Digital Imaging and Communications in Medicine*

EUA - Estados Unidos da América

GB - *Gigabyte*

h - Horas

HD - *Hard Drive*

ISO - *International Organization for Standardization*

kVp - Quilovoltagem

mA - Miliampère

mB - *Megabyte*

min - Minutos

mm - Milímetros

MTA - Agregado Trióxido Mineral

RAM - *Random Access Memory*

ROI - *Region of interest*

SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences*

PR - Paraná

LISTA DE SÍMBOLOS

% - Por Cento

> - Maior que

≤ - Menor ou igual a

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 PROPOSIÇÃO.....	17
3 ARTIGO CIENTÍFICO.....	18
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
REFERÊNCIAS.....	40
ANEXOS.....	44
ANEXO A.....	44
ANEXO B.....	47
ANEXO C.....	48

1 INTRODUÇÃO

Os biomateriais são materiais naturais ou sintéticos usados para reparar ou substituir tecidos, órgãos ou funções do organismo com a finalidade de manter ou melhorar a qualidade de vida dos pacientes (SINHORETI et al., 2013).

O campo da Endodontia está em constante mudança devido a introdução de novas técnicas e tecnologias (RAGHAVENDRA et al., 2017). Novos materiais odontológicos biocompatíveis baseados em silicato de cálcio vem sendo desenvolvidos para uso endodôntico (YELAMALI e PATIL, 2016).

O Agregado Trióxido Mineral (MTA) é um cimento endodôntico bioativo fundamentado no cimento de Portland, introduzido na Endodontia em 1993 e preconizado por Mohamed Torabinejad (PARIROKH, TORABINEJAD e DUMMER, 2017). O pó do MTA consiste em partículas finas hidrofílicas que solidificam na presença de água com pó de óxido de bismuto adicionado como agente radiopacificante (ABUSREWIL, MCLEAN e SCOTT, 2018).

Em 1999, o primeiro produto MTA disponível no mercado foi o ProRoot MTA comercializado pela empresa Dentsply Tulsa Dental. Posteriormente, em 2002 e 2004 respectivamente, foram introduzidos no Brasil os MTA Angelus Cinza e Branco pela Angelus Indústria de Produtos Odontológicos com sede em Londrina/PR (CINTRA et al., 2017). Os íons de ferro são responsáveis pela cor cinza, porém foram excluídos para se obter a formulação branca (JITARU et al., 2016; RAJASEKHARAN et al., 2018). Sendo que um dos principais motivos para introduzir o MTA Branco como um substituto para o MTA Cinza foi fornecer uma matriz mais parecida com a cor dos dentes, diferente do contraste da cor cinza (MOTA et al., 2010).

Mesmo que as propriedades favoráveis dos produtos do tipo MTA suportem seu uso clínico, esses primeiros produtos apresentavam desvantagens, como longos tempos de presa, manuseio relativamente difícil e potencial de descoloração do dente e da gengiva marginal (ALZRAIKAT et al., 2016; KAUR et al., 2017).

Intitulada como a nova geração do MTA, os biocerâmicos têm sido considerados um grande avanço para a terapia endodôntica, sendo recentemente

desenvolvidos para melhorar as propriedades do MTA (LIMA et al., 2017; RENOVATO et al., 2018; FRANÇA et al., 2019; ROSSO, 2019).

Com intuito de superar as limitações do MTA, um novo material, denominado Biodentine, foi anunciado pelo fabricante de materiais odontológicos Septodont em setembro de 2010 e disponibilizado em janeiro de 2011, podendo ser utilizado tanto como material de reparo endodôntico, como material restaurador coronal para reposição dentinária (GRECH et al., 2013; KAUP et al., 2015; KENCHAPPA et al., 2015; KAUR et al., 2017; RAGHAVENDRA et al., 2017; RAJASEKHARAN et al., 2018).

O Bio-C Repair (Angelus, Londrina, PR, Brasil) é um novo cimento hidráulico à base de silicato que se apresenta em formato pronto para uso. A composição do material inclui silicato de cálcio, óxido de cálcio, óxido de zircônio, óxido de ferro, dióxido de silício e um agente dispersante, sendo o óxido de zircônio usado como radiopacificador. Apresenta excelente consistência, fácil aplicação e não contribui para a descoloração coronária (BENETTI et al., 2019; LÓPEZ-GARCÍA et al., 2019; GHILOTTI et al., 2020).

A radiopacidade é uma propriedade física essencial que permite a visualização dos materiais de preenchimento endodôntico por meio de exame radiográfico, a fim de verificar a qualidade da obturação (CUTAJAR et al., 2011; CANDEIRO et al., 2012; MALKA et al., 2015). Sendo que, a obturação da raiz e os materiais de reparo endodôntico devem ser radiopacos (KAUP et al., 2015). Essa propriedade é importante para contrastar os materiais dentários das estruturas vizinhas (CHEN et al., 2018).

A determinação da radiopacidade deve ser realizada de acordo com as orientações da ISO (*International Organization for Standardization*) 6876/2001. Segundo essas normatizações, o alumínio é usado como material de controle para avaliar a radiopacidade de um material testado. Portanto, os padrões internacionais exigem radiopacidade mínima equivalente a 3 mm de espessura de Alumínio (Al) (ROSA et al., 2011; CAMILLERI et al., 2013; KAUP et al., 2015; WANG et al., 2015). Materiais com um valor de radiopacidade inferior a 3 mm de Al dificilmente se distinguem da dentina (KAUP et al., 2015; MAGHFURI et al., 2019).

Fundamentado na literatura existente a respeito destes materiais, este estudo teve por objetivo comparar a radiopacidade, por meio de radiografia digital,

dos cimentos MTA Angelus Branco, do Biodentine, do BIO-C Repair e das estruturas dentais.

2 PROPOSIÇÃO

O presente estudo teve por objetivo analisar e comparar a radiopacidade, dos cimentos MTA Angelus Branco, Biodentine e BIO-C Repair.

3 ARTIGO CIENTÍFICO

**AVALIAÇÃO DA RADIOPACIDADE DOS CIMENTOS MTA ANGELUS®
BRANCO, BIODENTINE® AND BIO-C® REPAIR POR MEIO DA
RADIOGRAFIA DIGITAL**

*Evaluation of the radiopacity of MTA Angelus® Branco, Biodentine® and Bio-C®
Repair cements using digital radiography*

Ana Paula Silva CARVALHO ¹

Anamaria Pessôa Pereira LEITE ²

Karina Lopes DEVITO ³

1- Acadêmica da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, MG, Brasil. E-mail: anapaula.carvalho@estudante.ufjf.br

2 - Doutora em Endodontia - FOP/UPE, Professora Associada III das Disciplinas de Endodontia I e III da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, MG, Brasil. E-mail: leiteanamaria@hotmail.com

3- Doutora em Radiologia Odontológica- FOP/UNICAMP, Professora Associada IV das Disciplinas de Radiologia Odontológica e Propedêutica Clínica da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, MG, Brasil. E-mail: karina.devito@ufjf.edu.br

RESUMO

Introdução: O uso clínico dos biocerâmicos aumentou significativamente ao longo dos anos por sua ampla aplicabilidade na Endodontia. A introdução do MTA foi considerada um grande avanço na história da ciência dos materiais e, desde então, suas propriedades estão sendo melhoradas. A radiopacidade é uma propriedade importante dos biocerâmicos, uma vez que, possibilita avaliar a qualidade da obturação do canal radicular. **Objetivo:** O presente trabalho visou realizar uma análise comparativa da radiopacidade dos cimentos reparadores MTA Angelus® Branco, Biodentine® e BIO-C® Repair em relação as estruturas dentais. **Material e Métodos:** Para análise da radiopacidade, foram confeccionados cinco corpos de prova de cada cimento estudado, com 4 mm de diâmetro e 2 mm de altura. Cada amostra foi radiografada pelo método digital juntamente com uma fatia central de 2 mm de espessura de um dente molar inferior humano hígido e uma escala de densidade de alumínio, com espessura variando de 2 a 16 mm, com incrementos de 2 mm. O tempo de exposição, bem como a distância foco-filme uma vez determinados, foram mantidos constantes em todas as exposições. Para cada conjunto, cinco imagens foram obtidas e avaliadas quanto às densidades ópticas por meio da ferramenta histograma do software ImageJ. Em cada estrutura avaliada (dentina, esmalte, MTA Angelus Branco, Biodentine, BIO-C Repair e os degraus da escala de densidade) foi usada uma ROI pré-definida e as densidades foram apresentadas utilizando-se médias e desvios-padrão. Para comparação entre a radiopacidade dos três cimentos foi utilizado o teste ANOVA e post-hoc de Tukey, com nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$). **Resultados:** Os cimentos reparadores testados apresentaram radiopacidades estatisticamente diferentes entre si, sendo BIO-C Repair o mais radiopaco e Biodentine o menos radiopaco. **Conclusão:** Os três cimentos estudados possuem radiopacidade superior à do esmalte dentário, tornando o óxido de zircônio adequado para substituir o óxido de bismuto, em conformidade com a norma ISO 6876/2001.

PALAVRAS-CHAVE: Radiopacidade, biocerâmicos, BIO-C Repair.

ABSTRACT

Introduction: The clinical use of bioceramics has increased significantly over the years due to their wide applicability in endodontics. The introduction of MTA was considered a major breakthrough in the history of materials science and since then its properties are being improved. Radiopacity is an important property of bioceramics, since it allows the quality of root canal obturation to be evaluated. **Objective:** This study aimed to perform a comparative analysis of the radiopacity of repair cements MTA Angelus® Branco, Biodentine® and BIO-C® Repair in relation to dental structures. **Material and Methods:** For radiopacity analysis, five specimens were made of each cement studied, with 4 mm in diameter and 2 mm in height. Each specimen was radiographed by the digital method together with a 2 mm thick central slice of a healthy human lower molar tooth and an aluminum density scale, with thickness ranging from 2 to 16 mm, in 2 mm increments. The exposure time, as well as the focus-film distance once determined, were kept constant for all exposures. For each set, five images were obtained and evaluated for optical densities using the histogram tool of ImageJ software. For each structure evaluated (dentin, enamel, White Angelus MTA, Biodentine, BIO-C Repair and the steps of the density scale) a pre-defined ROI was used and densities were presented using means and standard deviations. ANOVA and Tukey's post-hoc test was used to compare the radiopacity of the three cements, with a significance level of 5% ($p \leq 0.05$). **Results:** The repair cements tested showed statistically different radiopacities among themselves, with BIO-C Repair being the most radiopaque and Biodentine the least radiopaque. **Conclusion:** The three cements studied have higher radiopacity than that of dental enamel, making zirconium oxide suitable to replace bismuth oxide, in accordance with ISO 6876/2001.

KEYWORDS: Radiopacity, bioceramics, BIO-C Repair.

INTRODUÇÃO

Os biomateriais são materiais naturais ou sintéticos usados para reparar ou substituir tecidos, órgãos ou funções do organismo com a finalidade de manter ou melhorar a qualidade de vida dos pacientes¹.

O campo da Endodontia está em constante mudança devido a introdução de novas técnicas e tecnologias². Novos materiais odontológicos biocompatíveis baseados em silicato de cálcio vem sendo desenvolvidos para uso endodôntico³.

O Agregado Trióxido Mineral (MTA) é um cimento endodôntico bioativo fundamentado no cimento de Portland, introduzido na Endodontia em 1993 e preconizado por Mohamed Torabinejad⁴. O pó do MTA consiste em partículas finas hidrofílicas que solidificam na presença de água com pó de óxido de bismuto adicionado como agente radiopacificante⁵.

Em 1999, o primeiro produto MTA disponível no mercado foi o ProRoot MTA comercializado pela empresa Dentsply Tulsa Dental. Posteriormente, em 2002 e 2004 respectivamente, foram introduzidos no Brasil os MTA Angelus Cinza e Branco pela Angelus Industria de Produtos Odontológicos com sede em Londrina/PR⁶. Os íons de ferro são responsáveis pela cor cinza, porém foram excluídos para se obter a formulação branca^{7,8}. Sendo que um dos principais motivos para introduzir o MTA Branco como um substituto para o MTA Cinza foi fornecer uma matriz mais parecida com a cor dos dentes, diferente do contraste da cor cinza⁹.

Mesmo que, as propriedades favoráveis dos produtos do tipo MTA suportam seu uso clínico, esses primeiros produtos apresentavam desvantagens, como longos tempos de presa, manuseio relativamente difícil e potencial de descoloração do dente e da gengiva marginal^{10,11}.

Intitulada como a nova geração do MTA, os biocerâmicos têm sido considerados um grande avanço para a terapia endodôntica, sendo recentemente desenvolvidos para melhorar as propriedades do MTA^{12,13,14,15}.

Com intuito de superar as limitações do MTA, um novo material denominado Biodentine foi anunciado pelo fabricante de materiais odontológicos Septodont em setembro de 2010 e disponibilizado em janeiro de 2011, pode ser utilizado tanto como material de reparo endodôntico, como material restaurador coronal para reposição dentinária^{2,8,11,16,17,18}.

O Bio-C Repair (Angelus, Londrina, PR, Brasil) é um novo cimento hidráulico à base de silicato que se apresenta em formato pronto para uso. A composição do material inclui silicato de cálcio, óxido de cálcio, óxido de zircônio, óxido de ferro, dióxido de silício e um agente dispersante, sendo o óxido de zircônio usado como radiopacificador. Apresenta excelente consistência, fácil aplicação e não contribui para a descoloração coronária^{19,20,21}.

A radiopacidade é uma propriedade física essencial que permite a visualização dos materiais de preenchimento endodôntico por meio de exame radiográfico, a fim de verificar a qualidade da obturação^{22,23,24}. Sendo que, a obturação da raiz e os materiais de reparo endodôntico devem ser radiopacos¹⁴. É importante para contrastar os materiais dentários das estruturas vizinhas²⁵.

A medição da radiopacidade é realizada de acordo com a ISO (*International Organization for Standardization*) 6876/2001. Na qual, o alumínio é usado como material de controle para avaliar a radiopacidade de um material testado. Portanto, os padrões internacionais exigem radiopacidade mínima equivalente a 3 mm de espessura^{11,26,27,28,29}. Materiais com um valor de radiopacidade inferior a 3 mm de Al dificilmente se distinguem da dentina^{11,30}.

Fundamentado na literatura existente a respeito destes materiais, este estudo teve por objetivo comparar a radiopacidade, por meio de radiografia digital, dos cimentos MTA Angelus Branco, do Biodentine, do BIO-C Repair e das estruturas dentais.

PROPOSIÇÃO

O presente estudo teve por objetivo analisar e comparar a radiopacidade dos cimentos MTA Angelus Branco, Biodentine e BIO-C Repair.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Juiz de Fora com o parecer nº 3.892.393 (ANEXO A).

Os materiais MTA Angelus Branco (Angelus Indústria de Produtos Odontológicos S/A, Londrina, Paraná, Brasil), Biodentine (Septodont Saint-Maur-des-Fossés, França) e BIO-C Repair (Angelus Indústria de Produtos Odontológicos S/A, Londrina, Paraná, Brasil) foram analisados quanto a sua radiopacidade.

Para a confecção dos corpos de provas para estudo de radiopacidade foram utilizadas matrizes de elastômero, com abertura central de 4 mm de diâmetro e 2 mm de altura. Posteriormente, foram confeccionados cinco corpos de prova de cada material a ser estudado. Todos estando dentro do período de validade e manipulados seguindo as orientações dos respectivos fabricantes.

O BIO-C Repair é um cimento reparador biocerâmico pronto para uso, não necessitando, portanto, ser manipulado.

O MTA Angelus Branco foi preparado sobre uma placa de vidro utilizando 1 frasco de pó e 1 gota de água. A espátulação foi realizada com a espátula número 24 (Dulfelx, Brasil) por 30 segundos, obtendo-se um produto de consistência arenosa.

O Biodentine foi obtido a partir da incorporação da solução aquosa de cloreto de cálcio e excipientes contidos na ampola com o pó de silicato tricálcio presente na cápsula, onde com o uso de um equipamento amalgamador a mistura foi agitada por 30 segundos para então ser empregada no experimento.

Os materiais manipulados foram inseridos, em forma de incremento único, nas matrizes por meio da espátula número 24. Visando garantir lisura e espessura adequada dos corpos de prova, uma lâmina de vidro, com 0,5 cm de espessura, foi colocada sobre as matrizes onde já haviam sido introduzidos os materiais e realizou-se uma leve pressão digital sobre a lâmina.

Para se obter um padrão de comparação da radiopacidade dos materiais com as estruturas dentárias (esmalte e dentina), um dente molar inferior humano hígido, cedido por meio da doação realizada pelo Banco de Dentes da Faculdade de Odontologia da UFJF (ANEXO B), foi seccionado utilizando um cortador de tecidos duros acoplado a um disco de diamante. Tal procedimento permitiu a obtenção de uma fatia no sentido méso-distal de 2 mm de espessura da região central do dente.

Para a realização das radiografias digitais foi utilizado o aparelho de raios X periapical Dabi Atlante (Brasil), operando a 7mA, 70kVp e filtração total equivalente a 2,5 mm de alumínio. O tempo de exposição foi previamente determinado em estudos pilotos, no entanto, uma vez determinado, foi mantido constante em todas as exposições. A distância foco-filme foi fixada em 40 cm utilizando-se um dispositivo

padronizador o qual proporcionou uma incidência perpendicular do feixe de radiação ao plano onde foram colocados os sensores e os objetos a serem radiografados.

Para aquisição das imagens radiográficas foi utilizado o sistema de radiografia digital direta (Kavo, cidade, Estado, Brasil). Sobre o sensor foram colocados: um corpo de prova de cada material estudado, o corte do molar e uma escala de densidade de alumínio com espessura variando de 2 a 16 mm, com incrementos de 2 mm (Figura 1). Foram obtidas cinco imagens de cada conjunto a ser radiografado.

O sensor do sistema digital estava diretamente ligado a um computador com processador Pentium, 64MB de RAM, 2GB de HD, com placa de vídeo de 2MB e monitor Sony Multiscan, permitindo que, após a tomada radiográfica, a imagem aparecesse imediatamente no monitor do computador. As imagens digitais foram arquivadas em formato DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*).

As imagens periapicais foram avaliadas quanto às densidades ópticas por meio da ferramenta histograma do software ImageJ (*U.S. National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, EUA*). Todas as mensurações dessa etapa foram realizadas por um único examinador, devidamente calibrado. Não foi realizada nenhuma alteração no brilho e/ou contraste das imagens. Em cada estrutura avaliada (esmalte, dentina, MTA Angelus Branco, Biodentine, Bio-C Repair e os degraus da escala de densidade) foi determinada uma ROI (*Region of Interest*) correspondente a um quadrado de 1,4 x 1,4 mm, e os valores de média, desvio-padrão, mínimo e máximo para cada ROI foram coletados e digitados em planilha do programa Excel® (*Microsoft Office, EUA*).

As densidades ópticas dos cimentos testados, esmalte, dentina e degraus da escala de densidade foram apresentadas utilizando-se médias e desvios-padrão. Para comparação entre as radiopacidades dos três cimentos foi utilizado o teste Análise de

Variância (ANOVA). Foi utilizado o programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*, versão 21.0, Chicago, EUA), com nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$).

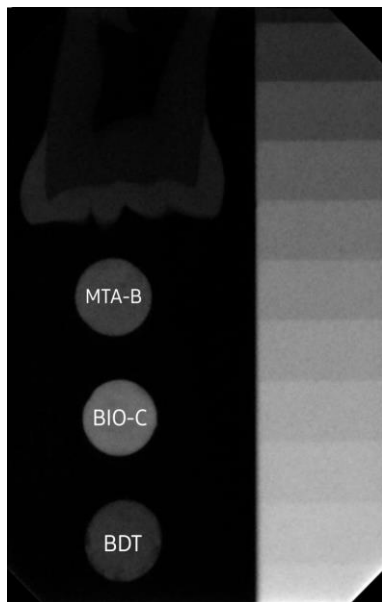


Figura 1- Imagem radiográfica digital da escala de alumínio, da fatia do molar e das amostras dos materiais testados: MTA Angelus Branco (MTA-B), Bio-C Repair (BIO-C), Biodentine (BDT).

RESULTADOS

Através das análises das imagens obtidas pela radiografia digital foram obtidas a média, desvio padrão. Nesses dados, foram verificados a sua normalidade aplicando o teste de Shapiro-Wilk. Para comparação entre as radiopacidades dos três cimentos testados foi utilizada ANOVA. Foi utilizado o programa SPSS, com nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$).

A Tabela 1 apresenta os resultados da estatística descritiva (média, desvio-padrão, mínimo e máximo).

Valores de média (desvio padrão), mínimo e máximo para cada material testado (Tabela 1)

	N	Mínimo	Máximo	Média (DP)
MTA Branco	5	41,04	64,64	57,36 (9,74)
BIO-C	5	85,48	95,17	89,43 (3,62)
Biodentine	5	41,84	49,79	44,72 (3,24)
N válido (de lista)	5			

O teste de Shapiro-Wilk indicou que os dados apresentaram distribuição normal ($p > 0,05$), assim sendo, a comparação entre os materiais foi realizada por meio da ANOVA e do teste post-hoc de Tukey.

A ANOVA e o teste post-hoc de Tukey indicaram que as radiopacidades de todos os cimentos testados diferem entre si ($p \leq 0,05$), sendo que o cimento BIO-C Repair apresentou a maior radiopacidade e o cimento Biodentine apresentou a menor radiopacidade. No entanto, vale destacar que os três cimentos possuem radiopacidade superior à do esmalte.

Comparação da radiopacidade dos cimentos MTA Angelus Branco, BIO-C Repair e Biodentine (Tabela 2)

Material	Média (Desvio-padrão)
MTA Branco	57,37 (9,74) a
BIO-C	89,43 (3,62) b
Biodentine	44,73 (3,25) c
Esmalte	29,93 (0,79)
Dentina	13,06 (0,37)

* Médias seguidas por letras distintas indicam diferença estatisticamente significativa entre os materiais testados pelos testes ANOVA e post-hoc de Tukey.

DISCUSSÃO

Neste estudo, três cimentos à base de silicato de cálcio foram avaliados quanto a sua radiopacidade. Dentre estes, o MTA Angelus Branco, apresentando como agente radiopacificador o óxido de bismuto e os materiais Biodentine e Bio-C Repair, no qual o óxido de zircônio foi incorporado para garantir a radiopacidade do material. Estes produtos foram escolhidos, uma vez que o primeiro diz respeito à formulação original do MTA Angelus, além de ser considerado o padrão ouro, o segundo, por ser um biocerâmico, inicialmente idealizado para ser utilizado como substituto da dentina, e posteriormente se tornou adequado também para o uso na Endodontia e o terceiro por se tratar da formulação de biocerâmico mais recente da empresa Angelus – Soluções Odontológicas, a qual necessita de mais estudos acerca de suas propriedades físico-químicas e biológicas.

Os cimentos à base de silicato, intitulados como uma nova geração de MTA, devido às suas excelentes propriedades físico-químicas e atividade biológica, são considerados um grande avanço para a terapêutica endodôntica¹⁵. Classificados como bioinertes, bioativos e biodegradáveis, os chamados biocerâmicos podem atuar como cimento endodôntico, reparadores radiculares ou materiais de preenchimento para obturação¹.

Um material ideal para o reparo endodôntico deve ter pH alcalino, atividade antibacteriana, radiopacidade, ser dimensionalmente estável, fácil de manipular, apresentar biocompatibilidade e atividade biológica, ou seja, possuir a capacidade de formar hidroxiapatita, que auxilia na ligação entre o material obturador e a dentina^{12,15}. Além da compreensão da anatomia das raízes e da morfologia dos canais ser fundamental para resultados endodônticos previsíveis³⁰.

Os radiopacificadores são adicionados aos biomateriais a fim de aumentar sua radiopacidade e torná-los materiais facilmente distinguíveis das estruturas anatômicas em uma radiografia. Com relação aos cimentos endodônticos, a radiopacidade é de grande relevância para a avaliação da qualidade do tratamento²⁴. Com isso, para avaliar a radiopacidade de materiais odontológicos, um dos sistemas utilizados é a radiografia digital e um software que substitua a densitometria óptica²⁶. Este método permite o uso de uma dose menor de radiação, uma vez que os receptores de imagem digital são mais sensíveis do que os filmes convencionais²².

Softwares de processamento de imagem permitem uma análise mais detalhada da imagem digital, fornecendo resultados mais consistentes²⁶. Neste método as imagens radiográficas são obtidas utilizando-se uma escala de alumínio e a determinação da radiopacidade é alcançada comparando-se os valores de cinza dos pixels das amostras e da escala de alumínio, com uma espessura calibrada..

O Agregado de Trióxido Mineral é um biomaterial que vem sendo investigado para aplicações endodônticas desde o início da década de 1990³. É uma mistura de partículas finas hidrofílicas que solidificam na presença de água^{5,27,29}, consistindo de silicato tricálcio, óxido tricálcio, óxido de silicato e aluminato tricálcio. Embora, não apresente hidróxido de cálcio em sua composição, após o endurecimento do cimento, é formado óxido de cálcio, que pode reagir com os fluidos teciduais e produzir hidróxido de cálcio. Logo após, o contato com o tecido pulpar, o MTA apresenta algumas estruturas similares aos cristais de cálcio encontrados no hidróxido de cálcio⁹, deixando o cimento com papel antibacteriano. Além disso, apresenta pH alcalino, com efeito também antibacteriano⁷. As estruturas similares aos cristais de cálcio, atraem fibronectinas, normalmente, responsáveis pela adesão e pela diferenciação celular, como o hidróxido de cálcio⁹.

Na reação de hidratação durante o endurecimento do cimento que acontece entre o silicato tricálcico e o silicato dicálcico, forma-se um gel de hidróxido de cálcio e hidrato de silicato de cálcio, produzindo um pH alcalino¹¹. Se comparado aos materiais de preenchimento retrógrado tradicionais, possui propriedades superiores em termos de capacidade de selamento, e regeneração do tecido perirradicular⁵. Além destas características, o MTA tem uma propriedade osteoindutora desejável e uma distribuição de partículas de óxido de bismuto, propositalmente adicionadas para aumentar a radiopacidade⁹.

Baseados na química do radiopacificador e do silicato tricálcico, são reconhecidos por sua bioatividade e biocompatibilidade⁵. Apresenta excelente capacidade de selamento^{2,6}, é especialmente usado para preenchimentos de raiz⁴. No entanto, a mistura de MTA com água estéril resulta em uma mistura granulosa e arenosa de difícil manuseio e aplicação, além, do longo tempo de presa relatado na formulação do MTA original (2 h 45 min) serem uma preocupação clínica¹⁰, podendo levar a infiltrações e a perda de adaptação marginal⁵. Além disso, possui também como desvantagens, baixa resistência à compressão, baixa capacidade de fluxo, possibilidade de manchar a estrutura do dente, presença e liberação de arsênico e alto custo¹⁸.

O Biodentine é um material biocerâmico⁵, um cimento de silicato de cálcio bioativo^{19,29}, desenvolvido como material de substituição da dentina²⁸, por possuir propriedades mecânicas semelhantes aos da dentina humana e excelentes propriedades de vedação sem preparação dentária⁵. É biocompatível, em nível biológico, e capaz de induzir a aposição da dentina reacionária por meio do estímulo da atividade dos odontoblastos e da dentina reparadora pela indução da diferenciação celular¹⁸. É usado para restauração de lesões de cárie coronais profundas e grandes, restauração de lesões cervicais e radiculares profundas, capeamento pulpar e pulpotomia. Podendo também

ser empregado no reparo de perfurações radiculares, perfurações de furca, reabsorções internas, reabsorção externa, apicificação e no preenchimento da extremidade radicular em cirurgia endodôntica²⁸. Embora, o Biodentine possa facilitar a remineralização da dentina, o contato prolongado da dentina com o cimento tem um efeito adverso sobre a integridade da matriz de colágeno da dentina²⁹.

Apresentado como um pó constituído por silicato tricálcico, silicato dicálcico e óxido de cálcio; carbonato de cálcio como material de enchimento; e óxido de zircônio como radiopacificador. O líquido para misturar com o pó de cimento consiste em cloreto de cálcio e um polímero hidrossolúvel²⁸. A reação do pó com o líquido leva ao endurecimento do cimento. Posteriormente a mistura, as partículas de silicato de cálcio reagem com água a partir de uma solução de alto pH contendo cálcio, íons hidroxila e silicato. A hidratação do silicato tricálcico leva à formação de um gel de silicato de cálcio hidratado nas partículas de cimento e nos nucleados de hidróxido de cálcio. Com o decorrer do tempo, o gel hidratado de silicato de cálcio polimeriza para formar uma rede sólida e a alcalinidade do meio circundante aumenta devido à liberação de íons de hidróxido de cálcio. Além disso, o gel de silicato de cálcio hidratado envolve as partículas de silicato de tricálcio que não reagiram e, devido à sua natureza relativamente impermeável à água, ajuda a retardar os efeitos de outras reações¹¹. A reação de presa do cimento envolve a hidratação do silicato tricálcico criando precipitados que se assemelham à hidroxiapatita²⁸.

Ademais, o Biodentine é não citotóxico² e possui a capacidade de provocar a formação de dentina reparadora, posteriormente a sua aplicação¹⁰. Embora, este material seja encapsulado, o Biodentine ainda é um material de difícil utilização. Possui um tempo de presa de doze minutos, de acordo com o valor do fabricante que, embora favorável em comparação ao MTA, ainda é longo quando comparado com outros

materiais restauradores¹⁸. Apesar da presença de dióxido de zircônio, o Biodentine possui radiopacidade desfavorável em comparação ao MTA¹¹. Para superar os problemas de manuseio do biocerâmico outros materiais de silicato de cálcio foram desenvolvidos⁵.

Novas formulações de Agregado de Trióxido Mineral são regularmente apresentadas ao mercado, geralmente na forma de pó e líquido. O anseio por um material de manuseio mais fácil é constante, e para isso, uma nova formulação, denominada Bio-C Repair, foi desenvolvida e apresentada comercialmente em 2019 pela empresa Angelus – Soluções Odontológicas. O biocerâmico Bio-C Repair é um produto pronto para uso, sugerido como substituto do MTA¹⁹, possuindo as mesmas interações biológicas que o agregado de trióxido mineral²⁰, mas fornecido como um único produto armazenado em uma seringa, sem a necessidade de manipulação¹⁹. De acordo com o fabricante apresenta excelente consistência, fácil aplicação, atua como barreira contra microorganismos, estimula a cicatrização do tecido e não contribui para a descoloração²¹.

O material é composto por silicato de cálcio, óxido de cálcio, óxido de zircônio, óxido de ferro, dióxido de silício e um agente dispersante. A adição de óxido de zircônio em material de silicato de cálcio aumenta resistência à compressão, promove maior atividade antimicrobiana e induz a proliferação celular. O Bio-C Repair apresenta citocompatibilidade, biocompatibilidade e capacidade de biomineralização, semelhante ao MTA Angelus Branco¹⁹. É um material pré-misturado e biocompatível que induz a mineralização *in vivo*²¹.

Os cimentos de silicato de cálcio possuem várias aplicações na Odontologia. O conhecimento atualizado desses novos materiais é essencial para garantir a seleção do mais adequado em diferentes situações clínicas¹³. A radiopacidade é uma propriedade

física essencial que permite a visualização do material de preenchimento endodôntico através de exame radiográfico para verificação da qualidade da obturação²³. Materiais dentários, como materiais obturadores do canal radicular, geralmente possuem agente radiopacificador, para atenuar a energia de radiação de raios X e fornece uma imagem de contraste visual do dispositivo no corpo. Conforme o uso pretendido dos materiais odontológicos, a radiopacidade mínima pode variar. Um cimento ideal deve apresentar radiopacidade suficiente para distinguir o preenchimento do material das estruturas anatômicas circundantes²⁵ e para a avaliação de possíveis vazios na obturação²⁶. O alumínio é usado como material de controle para avaliar a radiopacidade de um material testado²⁹. O requisito de radiopacidade para materiais obturadores do canal radicular estão acima de 3,0 mm Al, de acordo com a ISO 6876/2001¹⁷.

Os biocerâmicos foram recentemente desenvolvidos para melhorar as propriedades do MTA, como o óxido de zircônio, adicionado como radiopacificador¹⁴. Um material quase bioinerte utilizado na cavidade oral devido a sua alta compatibilidade, resistência mecânica, boa resistência à abrasão e estabilidade química. Possui como vantagens baixo custo de produção e fácil operação²⁵. A presença de óxido de zircônio em vez de óxido de bismuto nesses materiais como um agente radiopacificante evita a descoloração coronária que ocorre em contato com alguns irrigantes endodônticos²⁰, bem como, está associado à proliferação celular¹⁹. O óxido de zircônio é o radiopacificador tanto do cimento Biodentine quanto do Bio-C Repair.

No entanto, a constituição do MTA Angelus Branco é semelhante ao cimento Portland, mas com óxido de bismuto adicionado²⁷, uma substância insolúvel adicionada ao MTA para conferir radiopacidade para uso odontológico. No MTA, o óxido de bismuto compreende cerca de 14% do material. As partículas de óxido de bismuto são grossas e sem porosidade interna^{16,28}.

Neste presente estudo constatou uma densidade para ambos os materiais com uma diferença estatisticamente significativa. Todavia, ambos biocerâmicos apresentaram uma radiopacidade consideravelmente maior do que a apresentada pelo esmalte e principalmente pela dentina quando comparados com a estrutura dental. Condição adequada quando da necessidade de se diferenciar os materiais de uso odontológico das estruturas dentais humanas.

Segundo Kaur et al (2017), a radiopacidade média do MTA foi encontrada em 7,17 mm de espessura equivalente de alumínio e Biodentine apresentou uma radiopacidade de 3,5 mm de alumínio. Grech et al (2013), avaliaram a radiopacidade do cimento de Biodentine, e constataram que o material apresentava valor de radiopacidade superior a 3 mm do alumínio. No entanto, outros estudos observaram menor radiopacidade do Biodentine quando comparada ao MTA Angelus¹¹. A radiopacidade do Biodentine varia entre diferentes estudos, sendo que alguns relatam que a radiopacidade é inferior ao padrão ISO 6876: 2001⁸. Os achados do presente trabalho corroboram com os verificados por Grech et al (2013), contudo divergem dos relatados por Rajasekharan et al (2018) .

O Bio-C Repair de acordo com as informações técnicas fornecidas pelo fabricante tem uma radiopacidade do alumínio em torno de 7 mm. Portanto, está claro que a zircônia tem a capacidade de fornecer radiopacidade suficiente para fins clínicos, logo, se o desempenho será alto ou baixo, é devido à concentração atual do radiopacificador, e não devido à radiopacidade produzida pelo material ser insuficiente.

No Biodentine as partículas do óxido de zircônio apresentaram-se maiores e mais esparsas. Existem algumas razões possíveis pelas quais a radiopacidade deste material seja menor do que a fornecida pelo MTA Angelus Branco e Bio-C Repair, sendo que cada um deles tem partículas maiores e mais agregadas^{16,28}.

Segundo Camilleri et al (2013), o Biodentine que continha apenas 5% de óxido de zircônio exibiu uma radiopacidade inferior. Estudos anteriores que investigaram o efeito do aumento das porcentagens de substituição de cimento com óxido de zircônio na radiopacidade do cimento Portland mostraram que uma substituição de 30% do cimento resultou em radiopacidade adequada. Desse modo, no presente estudo, percebeu-se que o Biodentine foi o menos radiopaco ao comparar com os demais materiais odontológicos avaliados.

Em síntese, este estudo revelou que os três materiais estudados apresentam radiopacidade diferente entre si e também uma radiopacidade superior ao da estrutura dental. Esta situação é algo favorável uma vez que a radiopacidade dos cimentos endodônticos consiste em uma propriedade significativa para avaliação da qualidade do tratamento endodôntico. Entretanto, outras propriedades dos materiais biocerâmicos devem ser estudadas para analisar possíveis interferências entre o radiopacificador e as outras características/ propriedades dos cimentos reparadores.

CONCLUSÃO

Conforme a metodologia empregada e os resultados obtidos pode-se concluir que a radiopacidade dos cimentos MTA Angelus Branco, Biodentine e BIO-C Repair foram estatisticamente diferentes entre si, sendo o BIO-C Repair, o mais radiopaco e o Biodentine, o menos radiopaco. Contudo, deve-se destacar que os três cimentos possuem radiopacidade superior à dentina e ao esmalte. Faz-se necessário avaliar as demais propriedades físico-químicas destes biocerâmicos, que podem ter sofrido interferências com as alterações dos radiopacificadores.

REFERÊNCIAS

1. SINHORETI, M. A. C.; VITTI, R. P.; CORRER-SOBRINHO, L. Biomateriais na Odontologia: panorama atual e perspectivas futuras. *Rev Assoc Paul Cir Dent*, São Paulo, v.67, n.3, p. 178-186, out. 2013.
2. RAGHAVENDRA, S. S.; JADHAV, G. R.; GATHANI, K. M.; KOTADIA, P. Bioceramics in endodontics – a review. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*, 2017;51(3 Suppl 1): S128-S137.
3. YELAMALI, S.; PATIL, A. Evaluation of shear bond strength of a composite resin to white mineral trioxide aggregate with three different bonding systems- An in vitro analysis. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, v. 3, n. 8, p. 273-277, jan. 2016.
4. PARIROKH, M.; TORABINEJAD, M.; DUMMER, P. M. H. Mineral trioxide aggregate and other bioactive endodontic cements: an updated overview – part i. *International Endodontic Journal*, v. 51, n. 2, p. 177-205, 21 set. 2017.
5. ABUSREWIL, S. M.; MCLEAN, W.; SCOTT, J. A. The use of Bioceramics as root-end filling materials in periradicular surgery: a literature review. *The Saudi Dental Journal*, v. 30, n. 4, p. 273-282, out. 2018.
6. CINTRA, L. T. A.; BENETTI, F.; QUEIROZ, Í. O. A.; LOPES, J. M. A.; OLIVEIRA, S. H. P.; ARAUJO, G. S. et al. Cytotoxicity, Biocompatibility, and Biomaterialization of the New High-plasticity MTA Material. *Journal of Endodontics*, v. 43, n. 5, p. 774-778, maio 2017.
7. JITARU, S.; HODISAN, I.; TIMIS, L.; LUCIAN, A.; BUD, M. The use of bioceramics in endodontics - literature review. *Medicine and Pharmacy Reports*, v. 89, n. 4, p. 470-473, 28 out. 2016.
8. RAJASEKHARAN, S.; MARTENS, L. C.; CAUWELS, R. G. E. C.; ANTHONAPPA, R. P. Biodentine™ material characteristics and clinical applications: a 3 years literature review and update. *European Archives of Pediatric Dentistry*, v. 19, n. 1, p. 1-22, 25 jan. 2018.
9. MOTA, C. C. B. O.; BRASIL, C.M.V.; CARVALHO, N.R.; BEATRICE, L. C. S.; TEIXEIRA, H. M.; NASCIMENTO, A. B. L. et al. Properties and biological aspects of mineral trioxide aggregate: literature review. *Revista de Odontologia da UNESP, Araraquara*, v. 39, n. 1, p. 49-54, 2010.
10. ALZRAIKAT, H.; TAHA, N.; SALAMEH, A. A comparison of physical and mechanical properties of Biodentine and Mineral Trioxide Aggregate. *Journal of Research in Medical and Dental Science*, v. 4, n. 2, p. 121-126, 2016.
11. KAUR, M. MTA versus Biodentine: review of literature with a comparative analysis. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, v. 11, n. 8, p. 01-05, ago. 2017.

12. LIMA, N. F. F.; SANTOS, P. R. N.; PEDROSA, M. S.; DELBONI, M. G. Cimentos biocerâmicos em endodontia: revisão de literatura. *Revista da Faculdade de Odontologia - UPF*, v. 22, n. 2, p. 248-254, 19 dez. 2017.
13. RENOVATO, S. R. Adaptação marginal de cimentos à base de silicato de cálcio à parede dentinária de cavidades retrógradas. Goiânia: Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás. 2018. Trabalho de conclusão de curso (Doutorado).
14. FRANÇA, G. M.; PINHEIRO, J. C.; MORAIS, E. F.; LEITE, R. B.; BARBOZA, C. A. G.; BUENO, C. S. P. Uso dos biocerâmicos na endodontia: revisão de literatura. *Revista de Ciências da Saúde Nova Esperança*, v. 17, n. 2, p. 45-55, 31 ago. 2019.
15. ROSSO, L. D. Efeito do tamanho da partícula e área superficial do silicato tricálcico no tempo de presa. Criciúma: Universidade do Extremo Sul Catarinense. 2019. Trabalho de conclusão de curso (Graduação).
16. GRECH, L.; MALLIA, B.; CAMILLERI, J. Investigation of the physical properties of tricalcium silicate cement-based root-end filling materials. *Dental Materials*, v. 29, n. 2, p. 20-28, fev. 2013.
17. KAUP, M.; SCHÄFER, E.; DAMMASCHKE, T. An in vitro study of different material properties of Biodentine compared to ProRoot MTA. *Head & Face Medicine*, v. 11, n. 1, p. 16-24, 2 maio 2015.
18. KENCHAPPA, M.; GUPTA, S.; GUPTA, P.; SHARMA, P. Dentine in a capsule: clinical case reports. *Journal of Indian Society of Pedodontics And Preventive Dentistry*, v. 33, n. 3, p. 250-254, 2015.
19. BENETTI, F.; QUEIROZ, Í. O. A.; COSME-SILVA, L.; CONTI, L. C.; OLIVEIRA, S. H. P.; CINTRA, L. T. A. Cytotoxicity, Biocompatibility and Biomaterialization of a New Ready-for-Use Bioceramic Repair Material. *Brazilian Dental Journal*, v. 30, n. 4, p. 325-332, jul. 2019.
20. LÓPEZ-GARCÍA, S.; LOZANO, A.; GARCÍA-BERNAL, D.; FORNER, L.; LLENA, C.; GUERRERO-GIRONÉS, J. et al. Biological Effects of New Hydraulic Materials on Human Periodontal Ligament Stem Cells. *Journal of Clinical Medicine*, v. 8, n. 8, p. 1216-1229, 14 ago. 2019.
21. GHILOTTI, J.; SANZ, J. L.; LÓPEZ-GARCÍA, S.; GUERRERO-GIRONÉS, J.; PECCI-LLORET, M. P.; LOZANO, A. et al. Comparative Surface Morphology, Chemical Composition, and Cytocompatibility of Bio-C Repair, Biodentine, and ProRoot MTA on hDPCs. *Materials*, v. 13, n. 9, p. 2189-2202, 10 maio 2020.
22. CUTAJAR, A.; MALLIA, B.; ABELA, S.; CAMILLERI, J. Replacement of radiopacifier in mineral trioxide aggregate; characterization and determination of physical properties. *Dental Materials*, v. 27, n. 9, p. 879-891, set. 2011.
23. CANDEIRO, G. T. M.; CORREIA, F. C.; DUARTE, M. A. H.; RIBEIRO-SIQUEIRA, D. C.; GAVINI, G. 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, jun. 2012.
24. MALKA, V. B.; HOCHSCHEIDT, G. L.; LARENTIS, N. L.; GRECCA, F. S.; FONTANELLA, V. R. C.; KOPPER, P. M. P. A new in vitro method to evaluate radio-opacity of endodontic sealers. *Dentomaxillofacial Radiology*, v. 44, n. 5, p. 20140422-20140426, maio 2015.
 25. CHEN, May-show; CHEN, Shih-hsun; LAI, Fu-chih; CHEN, Chin-yi; HSIEH, Ming-yuan; CHANG, Wei-jen et al. Sintering Pmperature-Dependence on Radiopacity of $\text{Bi}(2x) \text{ZrxO}(3+x/2)$ Powders Prepared by Sol-Gel Process. *Materials*, v. 11, n. 9, p. 1685, 11 set. 2018.
 26. ROSA, R. A.; BIER, C. A. S.; PEREIRA, C. C.; SÓ, M. V. R.; WOLLE, C. F. B. Simulation of soft and hard tissues and its effects on radiopacity of root canal sealers. *Revista Odonto Ciência*, v. 26, n. 4, p. 326-330, 2011.
 27. CAMILLERI, J; MONTESIN, F; BRADY, K; SWEENEY, R; CURTIS, R; FORD, T. The constitution of mineral trioxide aggregate. *Dental Materials*, v. 21, n. 4, p. 297-303, abr. 2005.
 28. CAMILLERI, J.; SORRENTINO, F.; DAMIDOT, D. Investigation of the hydration and bioactivity of radiopacified tricalcium silicate cement, Biodentine and MTA Angelus. *Dental Materials*, v. 29, n. 5, p. 580-593, maio 2013.
 29. WANG, Zhejun. Bioceramic materials in endodontics. *Endodontic Topics*, v. 32, n. 1, p. 3-30, maio 2015.
 30. MAGHFURI, S.; KEYLANI, H.; CHOCHAN, H.; DAKKAM, S.; ATIAH, A.; MASHYAKHY, M. Evaluation of Root Canal Morphology of Maxillary First Premolars by Cone Beam Computed Tomography in Saudi Arabian Southern Region Subpopulation: an in vitro study. *International Journal of Dentistry*, v. 2019, p. 1-6, 27 fev. 2019.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme a metodologia empregada e os resultados obtidos pode-se concluir que a radiopacidade dos cimentos MTA Angelus Branco, Biodentine e BIO-C Repair, foram estatisticamente diferentes entre si, sendo o BIO-C Repair, o mais radiopaco e o Biodentine, o menos radiopaco. Contudo, deve-se destacar que os três cimentos possuem radiopacidade superior à dentina e ao esmalte. Faz-se necessário avaliar as demais propriedades físico-químicas destes biocerâmicos, que podem ter sofrido interferências com as alterações dos radiopacificadores.

O BIO-C Repair constitui um material que pode ser usado no cotidiano clínico dando uma maior segurança ao profissional quanto ao seu manuseio e aplicação clínica, visto que é pronto para o uso.

REFERÊNCIAS

ABUSREWIL, S. M.; MCLEAN, W.; SCOTT, J. A. The use of Bioceramics as root-end filling materials in periradicular surgery: a literature review. **The Saudi Dental Journal**, v. 30, n. 4, p. 273-282, out. 2018.

ALZRAIKAT, H.; TAHA, N.; SALAMEH, A. A comparison of physical and mechanical properties of Biodentine and Mineral Trioxide Aggregate. **Journal of Research in Medical and Dental Science**, v. 4, n. 2, p. 121-126, 2016.

BENETTI, F. et al. Cytotoxicity, Biocompatibility and Biomineralization of a New Ready-for-Use Bioceramic Repair Material. **Brazilian Dental Journal**, v. 30, n. 4, p. 325-332, jul. 2019.

CAMILLERI, J. et al. The constitution of mineral trioxide aggregate. **Dental Materials**, v. 21, n. 4, p. 297-303, abr. 2005.

CAMILLERI, J.; SORRENTINO, F.; DAMIDOT, D. Investigation of the hydration and bioactivity of radiopacified tricalcium silicate cement, Biodentine and MTA Angelus. **Dental Materials**, v. 29, n. 5, p. 580-593, maio 2013.

CANDEIRO, G. T. M. 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, jun. 2012.

CHEN, May-show et al. Sintering temperature Dependence on Radiopacity of Bi(2x) ZrxO(3+x/2) Powders Prepared by Sol-Gel Process. **Materials**, v. 11, n. 9, p. 1685, 11 set. 2018.

CINTRA, L. T. A. et al. Cytotoxicity, Biocompatibility, and Biomineralization of the New High-plasticity MTA Material. **Journal Of Endodontics**, v. 43, n. 5, p. 774-778, maio 2017.

CUTAJAR, A. et al. Replacement of radiopacifier in mineral trioxide aggregate; characterization and determination of physical properties. **Dental Materials**, v. 27, n. 9, p. 879-891, set. 2011.

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, 31 ago. 2019.

GHILOTTI, J. et al. Comparative Surface Morphology, Chemical Composition, and Cytocompatibility of Bio-C Repair, Biodentine, and ProRoot MTA on hDPCs. **Materials**, v. 13, n. 9, p. 2189-2202, 10 maio 2020.

GRECH, L.; MALLIA, B.; CAMILLERI, J. Investigation of the physical properties of tricalcium silicate cement-based root-end filling materials. **Dental Materials**, v. 29, n. 2, p. 20-28, fev. 2013.

JITARU, S. et al. The use of bioceramics in endodontics - literature review. **Medicine and Pharmacy Reports**, v. 89, n. 4, p. 470-473, 28 out. 2016.

KAUP, M.; SCHÄFER, E.; DAMMASCHKE, T. An in vitro study of different material properties of Biodentine compared to ProRoot MTA. **Head & Face Medicine**, v. 11, n. 1, p. 16-24, 2 maio 2015.

KAUR, M. MTA versus Biodentine: review of literature with a comparative analysis. **Journal of Clinical and Diagnostic Research**, v. 11, n. 8, p. 01-05, ago. 2017.

KENCHAPPA, M. et al. Dentine in a capsule: clinical case reports. **Journal of Indian Society of Pedodontics And Preventive Dentistry**, v. 33, n. 3, p. 250-254, 2015.

LIMA, N. F. F. et al. Cimentos biocerâmicos em endodontia: revisão de literatura. **Revista da Faculdade de Odontologia - UPF**, v. 22, n. 2, p. 248-254, 19 dez. 2017.

LÓPEZ-GARCÍA, S. et al. Biological Effects of New Hydraulic Materials on Human Periodontal Ligament Stem Cells. **Journal of Clinical Medicine**, v. 8, n. 8, p. 1216-1229, 14 ago. 2019.

MAGHFURI, S. et al. Evaluation of Root Canal Morphology of Maxillary First Premolars by Cone Beam Computed Tomography in Saudi Arabian Southern Region Subpopulation: an in vitro study. **International Journal of Dentistry**, v. 2019, p. 1-6, 27 fev. 2019.

MALKA, V. B. et al. A new in vitro method to evaluate radio-opacity of endodontic sealers. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 44, n. 5, p. 20140422-20140426, maio 2015.

MOTA, C. C. B. O. et al. Properties and biological aspects of mineral trioxide aggregate: literature review. **Revista de Odontologia da UNESP**, Araraquara, v. 39, n. 1, p. 49-54, 2010.

PARIROKH, M.; TORABINEJAD, M.; DUMMER, P. M. H. Mineral trioxide aggregate and other bioactive endodontic cements: an updated overview – part I. **International Endodontic Journal**, v. 51, n. 2, p. 177-205, 21 set. 2017.

RAGHAVENDRA, S. S. et al. Bioceramics in endodontics – a review. **Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry**, 2017;51(3 Suppl 1): S128-S137.

RAJASEKHARAN, S. et al. Biodentine™ material characteristics and clinical applications: a 3 years literature review and update. **European Archives of Pediatric Dentistry**, v. 19, n. 1, p. 1-22, 25 jan. 2018.

RENOVATO, S. R. Adaptação marginal de cimentos à base de silicato de cálcio à parede dentinária de cavidades retrógradas. Goiânia: Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás. 2018. Trabalho de conclusão de curso (Doutorado).

ROSA, R. A. et al. Simulation of soft and hard tissues and its effects on radiopacity of root canal sealers. **Revista Odonto Ciência**, v. 26, n. 4, p. 326-330, 2011.

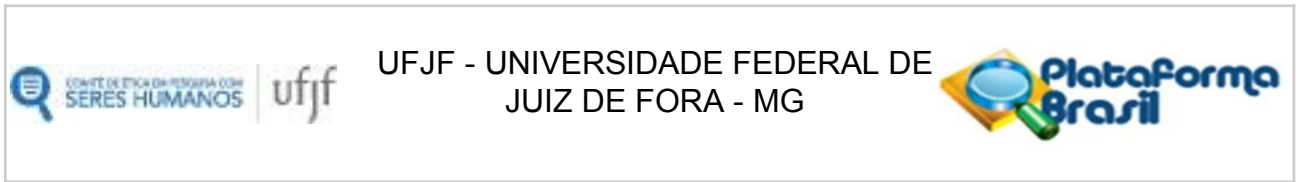
ROSSO, L. D. Efeito do tamanho da partícula e área superficial do silicato tricálcico no tempo de presa. Criciúma: Universidade do Extremo Sul Catarinense. 2019. Trabalho de conclusão de curso (Graduação).

SINHORETI, M. A. C.; VITTI, R. P.; CORRER-SOBRINHO, L. Biomateriais na Odontologia: panorama atual e perspectivas futuras. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, São Paulo, v.67, n.3, p. 178-186, out. 2013.

WANG, Zhejun. Bioceramic materials in endodontics. **Endodontic Topics**, v. 32, n. 1, p. 3-30, maio 2015.

YELAMALI, S. et al. Evaluation of shear bond strength of a composite resin to white mineral trioxide aggregate with three different bonding systems-An in vitro analysis. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, v. 3, n. 8, p. 273-277, jan. 2016.

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Avaliação da radiopacidade de cimentos reparadores utilizando imagem digital e tomografia computadorizada de feixe cônico: comparação com as estruturas dentais humanas

Pesquisador: Anamaria Pessoa Pereira Leite

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 13346619.2.0000.5147

Instituição Proponente: FACULDADE DE ODONTOLOGIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.892.393

Apresentação do Projeto:

Apresentação do projeto Avaliação da radiopacidade de cimentos reparadores utilizando imagem digital e tomografia computadorizada de feixe cônico: comparação com as estruturas dentais humanas está clara, detalhada de forma objetiva, descreve as bases científicas que justificam o estudo, estando de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, item III.

Objetivo da Pesquisa:

Os objetivos da pesquisa estão claros bem delineados, apresenta clareza e compatibilidade com a proposta, tendo adequação da metodologia aos objetivos pretendido, de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013, item 3.4.1 - 4.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos e Benefícios descritos em conformidade com a natureza e propósitos da pesquisa. O risco que o projeto apresenta é caracterizado como risco mínimo e benefícios esperados estão adequadamente descritos. A avaliação dos Riscos e Benefícios está de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, itens III; III.2 e V.

Endereço: JOSÉ LOURENCO KELMER S/N

Bairro: SÃO PEDRO

CEP: 36.036-900

UF: MG

Município: JUIZ DE FORA

Telefone: (32)2102-3788

FAX: (32)1102-3788

E-mail: cep.propesq@uff.edu.br



UFJF - UNIVERSIDADE FEDERAL DE
JUIZ DE FORA - MG



Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto está bem estruturado, delineado e fundamentado, sustenta os objetivos do estudo em sua metodologia de forma clara e objetiva, e se apresenta em consonância com os princípios éticos norteadores da ética na pesquisa científica envolvendo seres humanos elencados na resolução 466/12 do CNS e com a Norma Operacional N° 001/2013 CNS.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O protocolo de pesquisa está em configuração adequada, apresenta FOLHA DE ROSTO devidamente preenchida, com o título em português, identifica o patrocinador pela pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra a; e 3.4.1 item 16. Apresenta o TERMO DE DISPENSA DO TCLE de acordo com a Resolução CNS 466 de 2012, item: IV.8. O Pesquisador apresenta titulação e experiência compatível com o projeto de pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas no Manual Operacional para CPes. Apresenta DECLARAÇÃO de infraestrutura e de concordância com a realização da pesquisa de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra h.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto, a emenda ao projeto está aprovada, pois está de acordo com os princípios éticos norteadores da ética em pesquisa estabelecido na Res. 466/12 CNS e com a Norma Operacional N° 001/2013 CNS. Data prevista para o término da pesquisa: maio de 2020.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12 e com a Norma Operacional N°001/2013 CNS, manifesta-se pela APROVAÇÃO a emenda ao protocolo de pesquisa proposto, com a seguinte justificativa:

"A emenda está sendo realizada com o objetivo de acrescentar o cimento obturador mais recente a ser lançado com objetivo de conhecer de forma mais profundo o mesmo e atestar sua evolução para a melhor empregabilidade na clínica odontológica contribuindo assim para a evolução acadêmica e para melhor prestação de serviço ligado a saúde bucal. Além disso, foi necessário a ampliação do equipe assistente para melhor o andamento da pesquisa.". Vale lembrar ao pesquisador responsável pelo projeto, o compromisso de envio ao CEP de relatórios parciais e/ou total de sua pesquisa informando o andamento da mesma, comunicando também eventos adversos e eventuais modificações no protocolo.

Endereço: JOSÉ LOURENCO KELMER S/N

Bairro: SÃO PEDRO

CEP: 36.036-900

UF: MG

Município: JUIZ DE FORA

Telefone: (32)2102-3788

FAX: (32)1102-3788

E-mail: cep.propesq@ufff.edu.br



UFJF - UNIVERSIDADE FEDERAL DE
JUIZ DE FORA - MG



Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_1474145_É1.pdf	05/12/2019 10:38:36		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto2.pdf	05/12/2019 10:35:20	Anamaria Pessoa Pereira Leite	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	23/04/2019 20:11:23	SARA MACHADO DE AMORIM	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_de_Instituicao_e_Infraestrutura.pdf	23/04/2019 20:10:06	SARA MACHADO DE AMORIM	Aceito
Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / Biobanco	Declaracao_banco_de_dentes.pdf	23/04/2019 20:09:25	SARA MACHADO DE AMORIM	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Dispensa_TCLE.pdf	23/04/2019 20:06:58	SARA MACHADO DE AMORIM	Aceito

Situação do Parecer: Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP: Não

JUIZ DE FORA, 02 de Março de 2020.

Assinado por: Jubel Barreto (Cordenador (a))

Endereço: JOSÉ LOURENCO KELMER S/N

Bairro: SÃO PEDRO

CEP: 36.036-900

UF: MG

Município: JUIZ DE FORA

Telefone: (32)2102-3788

FAX: (32)1102-3788

E-mail: cep.propesq@uffj.edu.br

ANEXO B – DECLARAÇÃO DO BANCO DE DENTES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
BANCO DE DENTES HUMANOS

DECLARAÇÃO AO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

O Banco de Dentes Humanos da Faculdade de Odontologia- UFJF declara que fornecerá **01 (um)** dente **molar** inferior necessário para o desenvolvimento do trabalho de pesquisa intitulado: **"AVALIAÇÃO DA RADIOPACIDADE DE CIMENTOS REPARADORES UTILIZANDO IMAGEM DIGITAL E TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO: COMPARAÇÃO COM AS ESTRUTURAS DENTAIS HUMANAS"** a ser realizado pela acadêmica Sara Machado de Amorim e orientado (pesquisador responsável) pela professora ANAMARIA PESSÔA PEREIRA LEITE, após aprovação do projeto por esse Comitê.

Juiz de fora, 23 de abril de 2019.

*

Coordenador do Banco de Dentes Humanos da FO-UFJF

ANEXO C - INSTRUÇÕES DA REVISTA

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA ABO NACIONAL

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

A Revista ABO Nacional é uma publicação semestral da Associação Brasileira de Odontologia, dirigida à classe odontológica e aberta à publicação de artigos inéditos nas categorias de pesquisa científica e relatos de caso(s) clínico(s). Artigos de revisão da literatura, bem como matérias/reportagens de opinião, só serão aceitos em caráter especial, mediante análise do Conselho Editorial Científico. Os artigos devem ser enviados por e-mail revistaabo@gmail.com em arquivo de texto Word com as seguintes partes:

PÁGINA DE IDENTIFICAÇÃO: deve conter o nome de todos os autores (no máximo 6; se houver necessidade de um número maior, explicar o que cada autor realizou no trabalho para justificar este maior número de autores), titulação dos autores (uma para cada autor) e endereço de correspondência e eletrônico.

PÁGINA DE TÍTULO: Deve conter título em português e inglês, resumo, abstract, palavras chave e keywords. Os resumos devem ter, no máximo, 250 palavras em cada versão; devem conter a proposição do estudo, método(s) utilizado(s), os resultados primários e breve relato do que os autores concluíram dos resultados, além das implicações clínicas. As palavras-chave (mínimo de 3 e máximo de 5) devem ser adequados conforme o MeSH/DeCS.

Artigo: Os artigos devem ser inéditos, não sendo permitida a sua apresentação simultânea em outro periódico. Reservam-se os direitos autorais do artigo publicado, inclusive de tradução, permitindo-se, entretanto, a sua reprodução como transcrição e com a devida citação da fonte (Declaração de Transferência de Direitos Autorais).

Todos os artigos são analisados pelo Conselho Editorial Científico, que avalia o mérito do trabalho. Aprovados nesta fase, os artigos são encaminhados ao Conselho Consultivo (revisão por pares), que, quando necessário, indica as retificações que devem ser feitas antes da edição.

Os artigos devem atender à política editorial da Revista e às instruções aos autores, baseadas no Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (estilo Vancouver), elaborado pelo International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE).

O idioma do texto pode ser o português (neste caso, com título, keywords e abstract em inglês), ou o inglês. Sendo em inglês, título, palavras-chave e resumo devem apresentar-se traduzidos para o português pelo autor.

Os artigos devem ser digitados (fonte Times New Roman, corpo 12) em folha de papel tamanho A4, com espaço duplo e margens laterais de 3 cm, e ter até 15 laudas com 30 linhas cada (incluindo ilustrações).

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE E TRANSFERÊNCIA DE DIREITOS AUTORAIS: Exige-se declaração assinada pelo autor e coautor(es), responsabilizando-se pelo trabalho e transferência dos direitos autorais.

FIGURAS: As imagens digitais (no máximo de 10) devem ser no formato JPEG ou TIFF, com pelo menos 7 cm de largura e 300 dpi de resolução. Imagens de baixa qualidade, que não atendam as recomendações solicitadas, podem determinar a recusa do artigo. As imagens devem ser enviadas em arquivos independentes e todas as figuras devem ser citadas no texto, as figuras devem ser nomeadas (Figura 1, Figura 2, etc.) de acordo com a sequência apresentada no texto.

TABELAS E GRÁFICOS: as tabelas devem ser autoexplicativas e devem complementar e não duplicar o texto; devem ser numeradas com algarismos arábicos, na ordem em que são mencionadas no texto. Cada tabela deve receber um título breve que expresse o seu conteúdo. Envie as tabelas como arquivo de texto e não como elemento gráfico (imagem não editável).

ÉTICA: Estudos que envolvam seres humanos ou animais, ou suas partes, bem como prontuários e resultados de exames clínicos, devem estar de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho

Nacional de Saúde e seus complementos. É necessário o envio do documento comprobatório desta legalidade aprovado por um Comitê de Ética em Pesquisa, o qual deve ser citado no texto do item Material e Métodos ou Relato de Caso, conforme a categoria do trabalho.

ESTRUTURA DO TEXTO

Trabalho de Pesquisa Científica

INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSSÃO, CONCLUSÃO, AGRADECIMENTOS (Quando necessários, devem ser mencionados os nomes dos participantes, instituições e/ou agências de fomento que contribuíram para o trabalho), REFERÊNCIAS.

Trabalho de relato de caso(s) clínico(s)

INTRODUÇÃO, RELATO DE CASO, DISCUSSÃO, CONCLUSÃO, AGRADECIMENTOS, REFERÊNCIAS.

REFERÊNCIAS: No máximo em número de 30. Devem ser numeradas de acordo com a ordem em que foram mencionadas pela primeira vez no texto, de acordo com o estilo Vancouver, conforme orientações fornecidas pelo International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE).

Disponível em: www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html. Publicações com até seis autores, citam-se todos; além de seis, acrescentar em seguida ao sexto a expressão et al.

Os títulos dos periódicos devem ser abreviados de acordo com o List of Journals Indexed in Index Medicus (<http://www.nlm.nih.gov/>).

Exemplos:

Artigo de periódico com até seis autores: Sisli SN, Ozbas H. Comparative Micro-computed Tomographic Evaluation of the Sealing Quality of ProRoot MTA and MTA Angelus Apical Plugs Placed with Various Techniques. J Endod. 2017;43(1):147- 151.

Artigo de periódico com mais de seis autores: Bastos JV, Silva TA, Colosimo EA, Côrtes MI, Ferreira DA, Goulart EM, et al. Expression of Inflammatory Cytokines and Chemokines in Replanted Permanent Teeth with External Root Resorption. J Endod. 2017; J Endod 2017;43(1):203– 209.

Livro: Newman MG. Carranza. Periodontia Clínica. 9ª ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan; 2004.

Dissertação e Tese: Ferreira TLD. Ultra-sonografia – recurso imagiológico aplicado à Odontologia [dissertação de mestrado] São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 2005.

Formato eletrônico: Camargo ES, Oliveira KCS, Ribeiro JS, Knop LAH. Resistência adesiva após colagem e recolagem de bráquetes: um estudo in vitro. In: XVI Seminário de Iniciação Científica e X Mostra de Pesquisa; 2008 nov. 11-12; Curitiba, Paraná: PUCPR; 2008. Disponível em: <http://www2.pucpr.br/reol/index.php/PIBIC2008?dd1=2306&dd99=view>.

Como citar os autores no texto:

Citação Direta: Citar os nomes dos autores no texto com seus respectivos números sobrescritos e data entre parênteses. Quando houver dois autores, mencionar ambos ligados pela conjunção “e”; se forem mais de três, cita-se o primeiro autor seguido da expressão et al. Ex: Loe et al.² (1965) comprovaram que o acúmulo de placa bacteriana está relacionado com o desenvolvimento da gengivite.

Citação Indireta: com número sobrescrito no final da frase. Ex: Estudo comprovou que o acúmulo de placa bacteriana está relacionado com o desenvolvimento da gengivite².

