

O uso de cimentos biocerâmicos em endodontia  
The use of bioceramic cements in endodontics  
El uso de cimentos biocerâmicos en endodoncia

Paola Sousa Santana 1:  
Eduardo Silva Botelho2  
Dalila Viviane Barros3

1, Discente do curso de graduação em Odontologia pela Faculdade Patos De Minas (FPM). Patos de Minas - MG. Brasil. paolasousa21@hotmail.com  
2Docente titular da disciplina de endodontia do curso de Odontologia da Faculdade Patos de Minas (FPM) Patos de Minas - MG. Brasil  
3Docente titular da disciplina de endodontia do curso de Odontologia da Faculdade Patos de Minas (FPM) Patos de Minas - MG. Brasil.

**Autor para correspondência:**  
Profa. Ma Dalila Viviane Barros  
Rua Major Gote, 1408 - Centro, Patos de Minas - MG, 38700-190. dalilaviviane@hotmail.com (34) 99255651

### Resumo

Os cimentos biocerâmicos surgiram como alternativa de material odontológico utilizado na endodontia, apresentando propostas diferenciadas em relação aos outros materiais utilizados na obturação dos canais radiculares. O objetivo desse trabalho é apresentar uma revisão de literatura sobre a utilização dos cimentos biocerâmicos na endodontia e analisar suas reais vantagens e desvantagens em relação aos cimentos não biocerâmicos, já utilizados nos tratamentos endodônticos. Para a concretização desse trabalho foram utilizados os bancos de dados PUBMED, SCIELO, SCIENCE DIRECT e GOOGLE ACADÊMICO. Com base na revisão literária realizada, concluiu-se que os cimentos biocerâmicos apresentam vantagens como maior biocompatibilidade, melhor radiopacidade, tempo de trabalho favorável, dentre outros. Contudo, podem-se observar desvantagens dos mesmos em relação à sua utilização clínica e à falta de mais estudos, quando se fala da sua utilização na endodontia.

**Palavras-chave:** Endodontia. Obturação do canal radicular. Nanotecnologia.

### Abstract

Bioceramic cements have emerged as an alternative for dental material used in endodontics, presenting different proposals in relation to other materials used in filling root canals. The objective of this work is to present a literature review on the use of bioceramic cements in endodontics and to analyze their real advantages and disadvantages in relation to non-bioceramic cements already used in endodontic treatments. To carry out this work, the databases PUBMED, SCIELO, SCIENCE DIRECT and GOOGLE ACADÊMICO were used. Based on the literary review carried out, it was concluded that bioceramic cements have advantages such as: greater biocompatibility, better radiopacity, favorable working time, among others. However, disadvantages can be observed in relation to their clinical use and lack of further studies when talking about its use in endodontics.

**Key words:** Endodontics. Root canal obturation. Nanotechnology.

### Resumén

Los cimentos biocerâmicos han surgido como una alternativa al material dental utilizado en endodoncia, presentando diferentes propuestas en relación a otros materiales utilizados en el relleno de conductos radiculares. El objetivo de este trabajo es presentar una revisión de la literatura sobre el uso de cimentos biocerâmicos en endodoncia y analizar sus ventajas y desventajas reales en relación con los cimentos no biocerâmicos, ya utilizados en tratamientos de endodoncia. Para la realización de este trabajo se utilizaron las bases de datos PUBMED, SCIELO, SCIENCE DIRECT y GOOGLE ACADÊMICO, con base en la revisión literaria se concluyó que los cimentos biocerâmicos tienen ventajas como mayor biocompatibilidad, mejor radiopacidad, tiempo de trabajo favorable, entre otros. Sin embargo, se pueden observar desventajas en relación a su uso clínico y la falta de estudios adicionales, cuando se habla de su uso en endodoncia.

**Palabras clave:** Endodoncia. Obturación del conducto radicular. Nanotecnología

## 1 Introdução

O estudo da nanotecnologia vem crescendo cada dia mais nas áreas de tecnologia e ciência. Por ser um campo de pesquisa extremamente amplo para se trabalhar, ele proporciona o envolvimento tanto das áreas relacionadas à saúde, como à medicina e odontologia, quanto a áreas relacionadas à física, química, ciências da computação, dentre outras (1).

Atualmente a produção de materiais que tenham em sua composição a nanotecnologia tem chamado muito a atenção pelo fato de que essas

nanoestruturas proporcionam melhoras nas características dos materiais, tais como mudanças significativas nas propriedades de difusão e o aumento de solubilidade (1).

Os biomateriais nanométricos estão sendo interessantes para a área médico-odontológica (2) por apresentarem propriedades importantes como ausência de toxicidade sistêmica ou local, ausência de inflamação e uma capacidade de se ligar ao tecido (1, 3). Os biomateriais podem ser naturais ou sintéticos (1,4,5,6).

Com o avanço da nanotecnologia foi possível a criação dos biocerâmicos. O termo "biocerâmica" refere-se à cerâmica biocompatível (7). Os biocerâmicos nanoestruturados, constituídos de fosfato de cálcio, favorecem melhoras em suas propriedades mecânicas. Os biocerâmicos são considerados um biomaterial por apresentarem características eminentes, como biocompatibilidade, dureza e até mesmo proporcionar a proliferação de osteocondutores (1).

A nanotecnologia biocerâmica possibilitou introduzir na odontologia as biomatérias com estrutura nanométrica única e suas funções biológicas, onde realiza uma importante função reparadora nos tecidos de regeneração (2,8,9).

Na endodontia, até então utiliza convencionalmente como cimentos obturadores: Cimento à base de óxido zinco e eugenol (ZOE), Cimento à base de resina, cimentos à base de hidróxido de cálcio, cimentos a base de MTA (2). Como novidade no mercado vieram os cimentos biocerâmicos, que na área da odontologia apresentam qualidades diferentes em relação aos convencionais (2).

Os biocerâmicos para a endodôntica realizam um papel importante, pois entram em contato direto com o ligamento periodontal e o osso alveolar através do forame apical, fraturas radiculares, perfurações, preenchimentos radiculares ou retrógrados (10). Devido a isso, o seu PH, a biocompatibilidade e todas as características e propriedades iminentes desse material é relevante (5).

O objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão de literatura com artigos do ano de 2010 até 2019, retirados dos bancos de dados o PUBMED, SCIELO, SCIENCE DIRECT e GOOGLE ACADÊMICO visando observar as vantagens do uso clínico desse cimento e suas possíveis desvantagens.

## 2 Revisão de literatura

A odontologia vem avançando cada dia mais e, com isso, vem buscando realizar procedimentos mais conservadores, utilizando materiais biocompatíveis e de alto nível tecnológico. A endodontia proporciona excelentes benefícios ao dente, principalmente com o avanço dos materiais (5).

Para um tratamento endodôntico de qualidade, é importante seguir todas as etapas rigorosamente, desde o diagnóstico até a obturação final (11). O tratamento de canal é uma das alternativas mais utilizadas para a prevenção e tratamento da doença periapical. Ele tem como objetivo a eliminação de bactérias presentes no interior dos condutos e a total remoção da polpa contaminada. Com um preparo biomecânico efetuado de forma adequada, juntamente com uma irrigação eficiente, proporciona condutos com espaço e descontaminação ideal para uma obturação o mais hermética possível (11,12).

A obturação dos canais radiculares é essencial para o sucesso do tratamento endodôntico. O selamento visa principalmente à proteção os tecidos periapicais de bactérias e seus subprodutos (13).

A obturação é a última etapa operatória e uma das principais do tratamento endodôntico. Com esse procedimento deseja-se o preenchimento de todo o canal radicular com agentes não irritantes e capazes de proporcionar um selamento, o mais hermético. A ação dos cones de guta-percha, cimentos

endodônticos e uma boa restauração dental dificultarão a infecção ou a reinfecção dos canais radiculares (13).

Um bom selamento do canal radicular procura basicamente prevenir a formação e penetração de exsudato no canal, impedir reinfecções que possam ter permanecido no interior dos canais radiculares e auxiliar o processo biológico de cicatrização dos tecidos periapicais (13).

Todo o sucesso obtido em um preparo biomecânico e limpeza radicular bem executado são comprometidos por um processo de obturação inadequado (2).

Com a evolução dos materiais de obturação para a endodontia tem-se focado principalmente em suas composições químicas e em suas propriedades. Desse modo, os materiais de obturação estão desenvolvendo-se de modo a melhorar a sua adaptação às paredes dos condutos e às suas imperfeições (2).

O preenchimento dos condutos consiste em um cimento endodôntico e um material de núcleo; até nos dias atuais usa-se quase que exclusivamente a guta-percha. O material obturador faz com que o cimento espalhe-se e preencha os espaços presentes. É o cimento que entra em contato com os tecidos periapicais presentes (2).

### *2.1 Cimentos Endodônticos*

Os cimentos obturadores são utilizados para conseguir um selamento ao longo de todo canal radicular. Encontram-se disponíveis no mercado, classificados de acordo com sua composição química: Cimento à base de Óxido de Zinco e Eugenol, Cimento à base de Resina, à base de Hidróxido de Cálcio, MTA e os Cimentos Biocerâmicos.

O Cimento à base de Óxido de Zinco e Eugenol (ZOE) é composto por uma combinação de pó que contém principalmente óxido de zinco e líquido à base de eugenol. Além de ser usado na obturação de canais, esse cimento pode ser empregado em restaurações diretas, obturações temporárias, bloco cirúrgico e bandas ortodônticas e periodontais. Esse material apresenta como vantagens a redução do poder de contração, fácil manuseio, boa radiopacidade e uma propriedade antibacteriana perdurável. Porém, como desvantagem, apresenta componentes citotóxicos propensos a provocar infiltração devido à sua solubilidade (2).

O Cimento à base de Resina foi criado com o objetivo de melhorar o selamento do canal radicular e proporcionar mais força a ele quando comparado com os materiais convencionais, evitando o acontecimento de infiltrações na interface cimento/dentina. Em relação ao tempo, fluidez, solubilidade e radiopacidade, esse material é satisfatório. É um cimento com ação antimicrobiana e essa propriedade deve-se à adição de componentes antimicrobianos em sua composição; contudo, a adição desses agentes pode alterar as propriedades físicas dos materiais dentários, dependendo da sua concentração incorporada (13).

Os cimentos à Base de Hidróxido de Cálcio são utilizados principalmente no recobrimento pulpar, na medicação intracanal e como componente de vários cimentos endodônticos. As razões mais importantes para se utilizar o hidróxido de cálcio como um material de preenchimento dos canais radiculares é a estimulação dos tecidos periapicais, promovendo a cicatrização e efeitos antimicrobianos. Contudo, sugere-se que o uso de hidróxido de cálcio possa conter um efeito contrário sobre as propriedades físicas da dentina, tornando-a mais passível de fraturas radiculares. O mecanismo que provoca essa redução de força é desconhecido, embora desconfiem que devido ao PH extremante alcalino ocorra a desnaturação ou a desagregação das matrizes existentes na dentina, tornando-a mais frágil (11).

O MTA tem sido utilizado em apexificação, obturações retrógradas, recobrimento pulpar direto e indireto, reparação de perfuração radicular. Pode ser o único material que possibilita a regeneração do ligamento periodontal de uma forma consistente, a formação de tecido parecido ao cimento e à formação óssea. Os cimentos endodônticos à base de MTA contêm propriedades biológicas satisfatórias. É um material de biocompatibilidade, bioatividade e osteocondutividade considerado excelente. Apesar dessas vantagens, os cimentos à base de MTA são pouco aceitos em canais estreitos e com grande curvatura devido à sua difícil manipulação (6,11).

Com o avanço da tecnologia e dos estudos relacionados à nanotecnologia, surgiram possibilidades de materiais dentários com características únicas devido à sua estrutura nanométrica (2). Esses materiais ficaram conhecidos como biomateriais. Com o desenvolvimento dos mesmos, surgiram os materiais biocerâmicos; suas características físicas e biológicas são suas principais vantagens em relação aos outros materiais (2,5).

## 2.2 Biocerâmicos

Atualmente são utilizados na odontologia três tipos de biomateriais: cerâmicos, polímeros e metais (6). Esses materiais são utilizados em praticamente todas as áreas da odontologia, dentre elas a implantodontia, cirurgias, ortodontia, prótese, periodontia, dentística e endodontia; os biomateriais encontram-se na composição das próteses unitárias e parciais, aparelhos ortodônticos, núcleos metálicos, implantes, materiais restaurados diretos e indiretos, material de moldagem, cimento obturador, dentre inúmeros outros materiais utilizados na odontologia (6).

Os materiais obturadores e reparadores biocerâmicos, apresentam propriedades físicas, químicas e biológicas favoráveis (14). Essas propriedades são de extrema importância para a utilização desse material na endodontia (9). Pode-se citar a propriedade hidrofílica, que é muito importante para a interação com a água presente nos túbulos dentinários, assim como seu PH alcalino, sua ação antibacteriana, radiopacidade (15) biocompatibilidade, fácil manipulação, dentre outros (2,8,10,12,16,17).

Após terapia endodôntica adequada, a cicatrização óssea depende em grande parte da diferenciação e da atividade dos osteoblastos (18) e, de acordo com o que já foi mencionado, os materiais biocerâmicos proporcionam a proliferação de osteocondutores (1).

Algumas das propriedades que os cimentos obturadores biocerâmicos apresentam são: o PH alcalino, ação antibacteriana (19), maior radiopacidade (2,15), biocompatibilidade (2,8,12,14,16,17,19,20), menor manchamento dos dentes (14,21), bioatividade (14) fácil manipulação, excelente tempo de trabalho, menor quantidade de contração, excelente estabilidade dimensional e uma boa propriedade de vedamento, o que proporciona um aumento da resistência dos dentes obturados (2,5,8,12,14,16,17,20). Além disso, o cimento biocerâmico contém capacidade de regeneração tecidual e sua toxicidade é reduzida em relação aos outros cimentos (5).

A bioatividade desse material utilizado é de extrema importância para o resultado dos tratamentos. A bioatividade é a capacidade que determinado material tem de formar hidroxiapatita durante o seu processo de endurecimento. A hidroxiapatita influencia na ligação do material obturador com a dentina (2,11,14).

Esse material possui uma fluidez que deve ser considerada por apresentar características positivas e negativas. Positivamente, a fluidez desse material permite a sua entrada em canais assessoriais e istmos. Negativamente, essa

mesma característica possibilita a extrusão do mesmo para a região periapical, apesar de que caso isso ocorra, produzirá pouca ou nenhuma inflamação (2).

Em relação ao PH desse material, por ser extremamente alcalino durante a sua colocação no canal radicular, podendo ser superior a 12, o que proporciona uma maior atividade antibacteriana nos condutos obturados (2).

Como já citado anteriormente, o tempo de trabalho desse material é melhor quando comparado aos materiais não biocerâmicos. Ele proporciona um tempo de trabalho superior a 30 minutos e um tempo de aproximadamente 4 horas de endurecimento, em condições normais (2).

A sua propriedade de vedamento diz respeito à capacidade de se conseguir realizar uma ligação química com a estrutura dentária, proporcionando maior resistência ao elemento tratado (5).

Como exemplo de uma matéria obturadora biocerâmica presente no mercado, podemos citar o BIO-C® SEALER da marca Angellus (22). É um cimento diferente dos usuais, porque além dos benéficos de um cimento biocerâmico, ele não necessita de manipulação. Sua apresentação já pronta para o uso, facilita a sua aplicação clínica e otimiza o tempo de trabalho do profissional (22).

Esse material da Angellus apresenta uma excelente adesão à dentina devido à formação de uma área intermediária denominada de zona de infiltração mineral, proporcionando um vedamento biológico que minimiza a possibilidade de infiltração bacteriana; suas partículas de tamanho < 2 favorecem um melhor escoamento e penetração do material dentro do conduto. Apresenta baixa solubilidade, proporcionando melhor selamento do material nas paredes do conduto. Sua radiopacidade não promove manchamento nos dentes devido ao seu radiopacificador ser o Oxido de Zircônio, diferente de outros utilizados na odontologia e seu PH alcalino promove ação bactericida, entre outras propriedades (22).

Porém, apesar de adquirir excelente vantagem quando relacionado aos materiais não biocerâmicos, apresenta algumas desvantagens; pode prejudicar quando utilizadas técnicas de obturação termoplastificadas, devido ao ressecamento dos túbulos dentinários, podendo prolongar o tempo de endurecimento do material e, como já citado anteriormente, ele se interage com a água presente nesses túbulos (2). Esses cimentos foram feitos para endurecer quando expostos a um ambiente úmido (2). Outra desvantagem é a difícil remoção do cimento dos condutos, caso seja necessário um retratamento endodôntico, devido ao seu alto selamento, resistência e capacidade de adaptação, fazendo com que o cirurgião dentista necessite de um tempo clínico maior para a realização do procedimento (5). Observa-se também que o uso dos cimentos biocerâmicos na endodontia ainda necessita de mais estudos em relação à forma de utilização do mesmo, assim como de suas características físico-químicas (2,5,11,16).

### 3. Conclusões

Conclui-se que, observando e comparando as vantagens e desvantagens oferecidas por esse material, nota-se que os cimentos biocerâmicos vieram como uma alternativa extremamente inovadora para a endodontia. Pode-se dizer que as vantagens presentes nesse material superam as desvantagens quando nos referimos ao que se é esperado para um bom tratamento endodôntico, devido às propriedades oferecidas por ele. Essas propriedades fazem com que ele supere as dos demais materiais utilizados para obturação dos condutos. Porém, observa-se uma carência em quantidade de estudo em relação ao funcionamento dos cimentos obturadores biocerâmicos em longo prazo, sendo necessário mais pesquisas nessa área, para que se possa verificar a segurança da utilização dos biocerâmicos no elemento dentário obturado com o mesmo.

## Referências

- Costa CM. Efeito da adição de alumina nas propriedades químicas e mecânicas de biocerâmicas de apatitas nanométricas sintetizadas via sol-gel [Tese] [Internet]. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará; 2014. [acesso em 27 mar 2020]. Disponível em: [http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/11038/1/2014\\_dis\\_cmcosta.pdf](http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/11038/1/2014_dis_cmcosta.pdf)
- Águeda CFM. Mateiras de obturação do sistema de canais radiculares [Dissertação] [Internet]. Porto: Universidade Fernando Pessoa; 2014. [acesso em 01 jun 2019]. Disponível em: [https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/4588/1/PPG\\_21315.pdf](https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/4588/1/PPG_21315.pdf)
- Guastaldi AC, Aparecida AH. Fosfatos de cálcio de interesse biológico: importância como biomateriais, propriedades e métodos de obtenção de recobrimentos. Quim Nova. [Periódico da internet] 2010 [acesso em 27 mar 2020]; 33(6):1352-8. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v33n6/25.pdf>
- Rabello IP. Estudo de ligas de nitinol recobertas com biocerâmica para aplicação odontológica [Dissertação] [Internet]. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande; 2012 [acesso em 27 mar 2020]. Disponível em: [file:///C:/Users/Joana/Downloads/ISABEL%20PORTELA%20RABELLO%20-%20DISSERTA%C3%87%C3%83%20PPGEM%202012%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Joana/Downloads/ISABEL%20PORTELA%20RABELLO%20-%20DISSERTA%C3%87%C3%83%20PPGEM%202012%20(1).pdf)
- Souza AGC, Nakagawa RKL. O estado da arte dos biocerâmicos como cimento obturador na terapia endodôntica [TCC] [Internet]. Sete Lagoas: Faculdade Sete Lagoas; 2019 [acesso em 12 mar 2020]. Disponível em: <http://faculdadefacsete.edu.br/monografia/files/original/01fd68f3ac5a366243618c5cfa09e7e2.pdf>
- Sinhoreti MAC, Vittti RP, Correr Sobrinho L. Biomateriais na Odontologia: panorama atual e perspectivas futuras. Rev assoc paul cir dente. [Periódico da internet] 2013 [acesso em 27 mar 2020]; 67(3):178-86. Disponível em: <http://revodonto.bvsalud.org/pdf/apcd/v67n4/a02v67n4.pdf>
- Nasseh AA. The rise of bioceramics: Endodontic Practice. August 2009 [acesso em 27 mar 2020]: 21-4. Disponível em: <https://www.endoexperience.com/documents/bioceramicsealer.pdf>
- Azevedo KESQ. Cimento biocerâmico reparador: e suas propriedades na endodontia [Dissertação] [Internet]. Porto: Universidade Fernando Pessoa; 2017 [acesso em 01 jun 2019]. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/132337443.pdf>
- Azimi S, M. Fazlyab, D. Sadri, M. A. Saghiri, B. Khosravanifard, S. Asgary. Comparison of pulp response to mineral trioxide aggregate and a bioceramic paste in partial pulpotomy of sound human premolars: a randomized controlled trial. Int Endod J. [serial on the internet]. 2014 [cited 2019 June 10]; 47(9):873-81. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24330490>
- Broon NJ, Martínez PAM, Muñoz GLR, Morales CT, Ángeles LHL, Bramante CM. Respuesta inflamatoria de Bioceramic a la implantación de tubos de dentina en tejido subcutáneo de ratas. Medigraphic. [Periodico da internet] 2016 [acesso em 27 mar 2020]; 20(3):174-8. Disponible: <https://www.medigraphic.com/pdfs/odon/uo-2016/uo163d.pdf>
- Candeiro GTM. Avaliação da radiopacidade, escoamento, pH e da liberação de íons cálcio de um cimento endodôntico biocerâmico [Dissertação] [Internet]. São Paulo: faculdade de odontologia de São Paulo; 2012. [acesso em 10 jun 2019]. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/23/23145/tde15012013120551/publico/GeorgeTacciodeMirandaCandeiroVersaoCorrigida.pdf>
- Mendes AT. Propriedades físico-químicas de uma nova formulação de cimento biocerâmico [Dissertação] [Internet]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2017. [acesso em 28 maio 2019]. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/179694/001067127.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bustamante RL, Reitz R. Uso Do Guttaflow Na Obturação Dos Canais Radiculares [Monografia] [Internet]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2008 [acesso em 17 abr 2020]. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/119449>
- Lima NFF, Santos PRN, Pedrosa MS, Delboni MG. Cimentos biocerâmicos em endodontia: revisão de literatura. RFO. [Periódico da internet]. 2017 [acesso em 28 maio 2019]; 22(2):248-54. Disponível em: <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/01/877846/7398-24657-1-pb.pdf>
- Tanomaru-Filho M, Bosso R, Viapiana R, Guerreiro-Tanomaru JM. Radiopacity and flow of different endodontic sealers. Acta Odontol [serial on the internet] 2013 [cited 2019 June 10]; 26(2):121-5. Available from: <http://www.scielo.org.ar/pdf/aol/v26n2/v26n2a10.pdf>
- Navarro LG. Avaliação das propriedades físico-químicas, citotoxicidade, bioatividade e atividade antimicrobiana de novos cimentos obturadores [dissertação] [internet]. Araraquara: Universidade Estadual Paulista; 2018. [acesso em 28 maio 2019]. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/153652/navarro\\_lg\\_me\\_arafopar.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/153652/navarro_lg_me_arafopar.pdf?sequence=5&isAllowed=y)
- Motta Junior AG, Fidel RAS, Dias AJN, Almeida SL. Análise da porosimetria do cimento MTA-Fillapex em comparação ao AH Plus, Sealer 26 e Endofill. Dental tribune. [Periódico da internet] 2013 [acesso em 10 jun 2019]; 39(7):915-8. Disponível em: [http://www.angelus.ind.br/medias/1412021017\\_MTA-Fillapex---Artigo-Cientifico\\_Digital.pdf](http://www.angelus.ind.br/medias/1412021017_MTA-Fillapex---Artigo-Cientifico_Digital.pdf)
- Giacomino CM, Wealleans JA, Kuhn N, Diogenes A. Comparative Biocompatibility and Osteogenic Potential of Two Bioceramic Sealers. JOE. [serial on the internet] 2019 [cited em 27 mar 2020]; 45(1):516. Available from: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(18\)30553-3/pdf](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(18)30553-3/pdf)
- Jitaru S, Hodisan I, Timis L, Lucian A, Bud M. The Use Of Bioceramics In Endodontics - Literature Review. Clujul Med. [serial on the internet] 2016 [cited em 27 mar 2020]; 89(4):470-3. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5111485/>
- Raghavendra SS, Jadhav GR, Gathani KMG, Kotadia P. Bioceramics in endodontics: a review. J Istanb Univ Fac Dent. [serial on the internet] 2017 [cited em 27 mar 2020]; 51(3):128-137. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5750835/>
- Utneja S, Nawal RR, Talwar S, Verma M. Current perspectives of bio-ceramic technology in endodontics: calcium enriched mixture cement: review of its composition, properties and applications. RDE. [serial on the internet] 2015 [cited em 27 mar 2020]; 40(1):1-13 Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25671207>

22. Angelus. BIO-C® SEALER Material obturador biocerâmico pronto para uso. Perfil Técnico Científico - Bio-C® Sealer; [Internet] 2018 [acesso em 27 mar 2020]. Disponível em: <http://angelus.ind.br/assets/uploads/2019/12/BIO-C%2%AE-SEALER-Perfil-T%3%A9cnico-Cient%3ADficio-PORTUGU%3%8AS.pdf>