



Avanços e Limitações Clínicas dos Cimentos Biocerâmicos em Endodontia: Revisão de Literatura

Autor(res)

Carolina Marinho Cedraz
Letícia Carvalho De Andrade
Octavio Silva Maia
Monica Lima Chagas
Luísa C Ramos
Tainara Do Nascimento Dias

Categoria do Trabalho

Trabalho Acadêmico

Instituição

UNIME LAURO DE FREITAS

Introdução

A Endodontia contemporânea atravessa uma fase de transformação significativa, sendo impulsionada principalmente pelos avanços na ciência dos biomateriais. Nesse contexto, a busca pelo sucesso terapêutico deixou de estar exclusivamente associada à instrumentação mecânica do sistema de canais radiculares, passando a incorporar uma abordagem biológica e regenerativa. A adequada obturação do canal radicular permanece como um dos pilares fundamentais do tratamento endodôntico, sendo diretamente influenciada pelas propriedades dos materiais utilizados, especialmente dos cimentos endodônticos (Drukteinis; Rajasekharan; Widbiller, 2024).

Tradicionalmente, a obturação dos canais radiculares tem como principal objetivo promover o selamento tridimensional do sistema, atuando como uma barreira física capaz de impedir a reinfecção microbiana, conceito frequentemente descrito como “sepultamento microbiano” (Lopes; Siqueira JR., 2020). No entanto, durante muitos anos, os materiais utilizados priorizavam apenas a capacidade de vedamento, apresentando, em diversos casos, limitações importantes, como citotoxicidade, ausência de bioatividade e suscetibilidade à microinfiltração. Entre esses materiais, destacaram-se os cimentos à base de óxido de zinco e eugenol, resinas epóxi, silicones e sistemas resinosos, que foram amplamente utilizados, porém com desempenho limitado em situações clínicas mais complexas (Ortega et al., 2024).

Diante dessas limitações, houve a necessidade de desenvolvimento de materiais capazes de não apenas selar, mas também interagir biologicamente com os tecidos periapicais. Nesse cenário, o marco inicial dessa transformação ocorreu com a introdução dos cimentos biocerâmicos na década de 1990, especificamente através do Agregado de Trióxido Mineral, conhecido popularmente como MTA. Com isso, esses materiais passaram a apresentar propriedades favoráveis na endodontia, com a presença de biocompatibilidade, capacidade de selamento tridimensional e um potencial bioativo. Dessa forma, os cimentos biocerâmicos são reconhecidos por sua capacidade de selamento, efeito antimicrobiano e estabilidade química no meio biológico e boa adaptação às



paredes do canal radicular (Giacomino et al., 2019).

Apesar das vantagens amplamente descritas na literatura, os cimentos biocerâmicos também apresentam limitações clínicas relevantes que devem ser cuidadosamente consideradas na prática endodôntica. Entre elas, irão destacar-se o elevado custo em comparação aos materiais convencionais, a dificuldade de remoção em casos de retratamento endodôntico, procedimento tecnicamente desafiador que exige elevado domínio clínico para evitar iatrogenias, e a variabilidade entre diferentes formulações disponíveis no mercado, na qual pode influenciar diretamente no desempenho clínico desses materiais (Donipudi et al., 2025; Giacomino et al., 2019).

Adicionalmente, a falha no selamento adequado do sistema de canais radiculares está diretamente associada à persistência de microrganismos e ao desenvolvimento de infecções periapicais, decorrentes da permanência de agentes infecciosos que resistem ao preparo químico-mecânico (Lopes; Siqueira JR., 2020). Nesses casos, pode haver necessidade de retratamento ou até mesmo de intervenções cirúrgicas, o que vai reforçar a importância da seleção de materiais com propriedades físico-químicas e biológicas adequadas. Dessa forma, o sucesso do tratamento endodôntico depende não apenas das características dos materiais empregados, mas também irá depender da resposta biológica do hospedeiro, que exerce um papel determinante no reparo tecidual e na manutenção da saúde periapical (Barbosa; Paixão; Adeodato, 2024).

Outrossim, observa-se que o termo “biocerâmicos” abrange uma variedade de materiais, predominantemente os à base de silicato de cálcio, que diferem entre si quanto à sua composição e o seu desempenho clínico, o que pode gerar divergências nos resultados reportados na literatura (Donipudi et al., 2025). Diante disso, torna-se fundamental analisar criticamente as evidências disponíveis acerca destes materiais, bem como as suas limitações, não apenas para a compreensão mais aprofundada de seu comportamento clínico, mas também para subsidiar as tomadas de decisões do cirurgião-dentista na prática clínica.

Essa análise possibilita uma avaliação mais criteriosa quanto à indicação, ao manuseio e ao desempenho dos cimentos biocerâmicos em diferentes situações clínicas, contribuindo diretamente para a obtenção de resultados mais previsíveis, seguros e duradouros no tratamento endodôntico. Além disso, a constante evolução desses biomateriais irá reforçar a importância da atualização contínua por parte dos cirurgiões dentistas, de modo a integrar os avanços científicos às condutas clínicas. Assim, o presente estudo revisa as literaturas acerca dos avanços e limitações clínicas dos cimentos biocerâmicos em Endodontia, contribuindo para o fortalecimento dos embasamentos teóricos e para o aprimoramento das práticas clínicas baseadas em evidências científicas, reforçando sua relevância no cenário atual da Endodontia contemporânea.

Objetivo

O presente estudo tem como objetivo descrever de maneira aprofundada os cimentos biocerâmicos na endodontia contemporânea, conferindo ênfase especial às suas propriedades físico-químicas, possibilidades de aplicação clínica, vantagens, limitações e a necessidade de novas formulações com estudos clínicos a longo prazo.

Material e Métodos

Este estudo consiste em uma revisão de literatura que foi conduzida por meio de busca nas bases de dados PubMed, SciELO e Google Scholar, utilizando os descritores “bioceramic cements”, “endodontics”, “clinical applications” e “limitations”, combinados por operadores booleanos AND e OR com a finalidade de unir



informações científicas referentes aos avanços e restrições clínicas. Foram incluídos artigos publicados entre 2019 e 2026, disponíveis na íntegra, nos idiomas inglês e português, que abordassem diretamente nos aspectos clínicos, propriedades, vantagens e limitações dos cimentos biocerâmicos em Endodontia. Estudos duplicados, artigos de opinião, resumos de eventos e trabalhos que não apresentassem conexão direta ao tema foram descartados. A seleção dos estudos foi feita em duas etapas: primeiro foram analisados os títulos e resumos e, posteriormente, realizada a leitura dos artigos selecionados. As informações foram organizadas e analisadas de forma descritiva, considerando os principais dados sobre as propriedades, indicações clínicas e limitações desses materiais. Como palavras-chave, foram utilizadas: Endodontia, Cimentos Biocerâmicos, Silicato de Cálcio, Aplicação Clínica, Limitações e Desvantagens.

Resultados e Discussão

É imprescindível para o entendimento do impacto desses materiais que, em primeiro lugar, seja abordado os seus antecessores e a evolução de suas gerações. Os cimentos de óxido de zinco e eugenol, também chamados de cimentos de Grossmann, foram os pioneiros no mercado odontológico e continuam sendo usados até os dias de hoje pelo seu baixo custo e sua ação antimicrobiana, embora, eles apresentem alta solubilidade, selamento marginal inferior e podem irritar os tecidos periodontais quando em grandes quantidades (VIANNA et al., 2024). Em 1957, os cimentos à base de resina epóxi começaram a ser comercializados e, desde então, estabeleceram-se como o padrão-ouro na endodontia em razão da sua estabilidade dimensional, baixa solubilidade e eficácia no selamento apical, mas a ausência de bioatividade e de adesão química à dentina impulsionaram a busca por alternativas mais funcionais (MOGHADAM et al., 2026).

Nesse contexto, os cimentos biocerâmicos à base de silicato de cálcio surgiram como substitutos promissores, destacando-se pelas suas propriedades bioativas. A primeira geração do biocerâmicos é marcada pelo surgimento do Mineral Trioxide Aggregate (MTA), uma mistura de grau médico, derivado do cimento Portland com a adição de óxido de bismuto, para conferir a radiopacidade necessária em uso odontológico, desenvolvido por Mahmoud Torabinejad, na Universidade de Loma Linda (KOHLI; KARABUCAK, 2019). Apesar de possuírem similaridades, o MTA diferencia-se do cimento Portland por ser um material purificado, com partículas de menor diâmetro e reduzida toxicidade por metais pesados (BARBOSA et al., 2024).

Este material destacou-se pela sua capacidade de liberar íons de cálcio, estimulando a proliferação celular e criando um ambiente anti bacteriano por meio de seu pH alcalino, o que regula a produção de citocinas e favorece a migração e diferenciação de células formadoras de tecido duro, por conseguinte, ocorre deposição de hidroxiapatita na superfície e o estabelecimento de uma barreira biológica efetiva (CERVINO et al., 2020). Ademais, O MTA não apenas sela regiões de comunicação do dente, mas também do interior com o periodonto, sendo possível aplicá-lo em áreas com umidade sem que as suas propriedades sejam perdidas, trazendo melhorias, com destaque para os casos de obturação de extremidades radiculares (VALENTE; PASSOS, 2025). Devido a estas características, o MTA se tornou o material de escolha para diversos procedimentos endodônticos (AKHTAR et al., 2023).

Apesar de revolucionária por sua bioatividade e capacidade de induzir reparo, a primeira geração dos cimentos biocerâmicos apresentava restrições operacionais significativas, como a presença de partículas grandes, o que era inconveniente para fins endodôntico e incentivou a elaboração de produtos mais finos e fluidos (AMZA et al., 2025). Ademais, de acordo com Kumara et al. (2025), o MTA original possuía um tempo de presa longo de 3 a 4



horas, dificuldade de inserção, devido a consistência arenosa, e, crucialmente, causava a descoloração dentária devido a presença do óxido de bismuto.

Essas desvantagens incentivaram a indústria a desenvolver os biocerâmicos de segunda geração, introduzidos no final dos anos 2000. Compostos de tricálcico puro, a principal diferença, em comparação com os de primeira geração, é a redução da descoloração com a implementação de radiopacificadores alternativos (NEVES et al., 2025), como o óxido de zircônio. Além dessa mudança, os cimentos biocerâmicos de segunda geração também produzem mais hidroxiapatita quando em contato com fluidos orgânicos e possuem tempo de presa reduzido de aproximadamente 12 minutos (VENDITTI et al., 2021), devido a adição de cloreto de cálcio em suas formulações. A evolução para a terceira geração de biocerâmicos se baseou em minimizar a complexidade dos procedimentos obturadores, uma vez que não existe a necessidade de manipulação, o cimento já vem no estado ideal para uso, reduzindo o tempo clínico (LAGE et al., 2023) e erros operacionais. Sendo este um grande benefício, pois as gerações anteriores exigiam a fusão de um veículo aquoso com uma parte em pó em proporções exatas para a obtenção de uma mistura homogênea e tecnicamente adequada.

No que tange às indicações clínicas, a versatilidade que os cimentos biocerâmicos vem ganhando a cada aprimoramento com o surgimento de uma nova geração expandiu consideravelmente o leque de intervenções na Endodontia contemporânea. Graças à sua elevada biocompatibilidade, atividade bacteriana, níveis baixos de citotoxicidade e bioatividade, que induzem a reparação tecidual, estes materiais são amplamente indicados não apenas para a obturação convencional, mas também para os casos de obturação retrógrada, terapia pulpar vital, tratamento endodôntico regenerativo/de apicificação, reparo de perfurações e de defeitos radiculares (DONG; XU, 2023).

Contudo, a transição para o uso diário na prática clínica dos biocerâmicos impõe desafios que não podem ser negligenciados e que devem ser analisados com cautela. A principal limitação clínica se encontra na difícil remoção do material após ter pego presa, em razão da sua forte adesão à dentina, o que dificulta em situações onde é preciso fazer o retratamento do canal e, quando existem irregularidades como istmos, essa tarefa se torna ainda mais complexa (SÜMBÜLLÜ et al., 2025). Outrossim, segundo Sfeir et al. (2021), como ponto negativo, estes cimentos apresentam níveis de solubilidade mais elevados, podendo comprometer a capacidade de selamento a longo prazo. Ademais, o alto custo também impede o seu uso de modo generalizado (RAWAT et al., 2023). Dessa forma, destacando aspectos que ainda precisam ser aperfeiçoados em novas formulações de cimentos biocerâmicos e investigados a longo prazo com a elaboração de estudos minuciosos para compreender melhor a relação estrutura-função dos biocerâmicos (DONG; XU, 2023).

Conclusão

O estudo dos avanços e limitações dos cimentos biocerâmicos evidencia estes materiais como uma representação da evolução da ciência dos biomateriais aplicada à Endodontia nos tempos atuais. É indubitável a vantagem desses materiais quando comparada a sua capacidade de interagir ativamente com os tecidos perirradiculares, promovendo a formação de tecido mineralizado e oferecendo um selamento hermético satisfatório, em diferentes casos clínicos, incluindo os considerados complexos, como perfurações e dentes com rizogênese incompleta, onde a escolha do material ideal e o fator tempo são essenciais para um prognóstico favorável. Entretanto, as limitações relacionadas à dificuldade de retratamento, bem como o custo operacional elevado, e os altos níveis de solubilidade devem ser levadas em consideração, por parte do profissional, no momento do planejamento do procedimento, visto que estes obstáculos ainda inviabilizam a sua adoção de modo universal e padronizado. Portanto, o sucesso a longo prazo está atrelado diretamente ao conhecimento de suas propriedades físico-



químicas. Dessa forma, as perspectivas futuras apontam para o aprimoramento dos biocerâmicos, encontrando um equilíbrio entre a bioatividade e a viabilidade de novas intervenções. Por conseguinte, impulsionando o progresso da terapia endodôntica, aliada a tecnologia, e garantindo a preservação máxima da estrutura dentária com o maior índice de previsibilidade possível.

Referências

XU, Dong; XU, Xin. Bioceramics in Endodontics: updates and future perspectives. *Bioengineering*, Basel, v. 10, n. 3, p. 354, 2023. DOI: 10.3390/bioengineering10030354. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/bioengineering10030354>. Acesso em: 10 abr. 2026.

KUMARA, Peramune Arachchilage Amila Saman Prasad et al. Bioceramics in Endodontics: limitations and future innovations—A review. *Bioengineering*, Basel, v. 11, n. 4, p. 354, 2024. DOI: 10.3390/bioengineering11040354. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12026347/>. Acesso em: 10 abr. 2026.

ROMA, M. et al. Endodontic bioceramics: current and futurity aspects. *Frontiers in Oral Health*, [S.l.], v. 6, p. 1699547, 2025. DOI: 10.3389/froh.2025.1699547. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41602591/>. Acesso em: 10 abr. 2026.

SALAH, Kawther Belhaj et al. Clinical applications and perceptions of bioceramics in endodontics: a cross-sectional survey. *Biomaterial Investigations in Dentistry*, v. 12, p. 45127, 2025. DOI: 10.2340/biid.v12.45127. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41451252/>. Acesso em: 10 abr. 2026.

ORTEGA, Miguel A. et al. Bioceramic versus traditional biomaterials for endodontic sealers according to the ideal properties. *Histology and Histopathology*, v. 39, n. 3, p. 279–292, 2024. DOI: 10.14670/HH-18-664. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37747049/>. Acesso em: 10 abr. 2026.

LOPES, Hélio Pereira; SIQUEIRA JR., José Freitas. *Endodontia: biologia e técnica*. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2020.

SFEIR, Germain et al. Calcium silicate-based root canal sealers: a narrative review and clinical perspectives. *Materials*, Basel, v. 14, n. 14, p. 3965, 2021. DOI: 10.3390/ma14143965. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8306764/>. Acesso em: 11 abr. 2026.

FERNANDES, Ozeir Cavalcante et al. A evolução dos cimentos endodônticos: revisão de literatura. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 7, n. 12, p. 117583–117595, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n12-491. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n12-491>. Acesso em: 11 abr. 2026.

BATISTA, Rígida Cléa da Silva et al. Comparison between the bioceramic endodontic sealers EndoSequence BC Sealer and MTA Fillapex: literature review. *Journal of Surgical and Clinical Dentistry*, v. 20, n. 1, p. 05–08, jan./mar. 2020. Disponível em: <http://www.mastereditora.com.br/jscd>. Acesso em: 11 abr. 2026.

RAMOS, Raquel Figuerêdo et al. Properties of bioceramic materials for endodontic use: a narrative review. *Brazilian Journal of Oral Sciences*, v. 24, 2025. DOI: 10.20396/bjos.v24i00.8675144. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/bjos.v24i00.8675144>. Acesso em: 11 abr. 2026.



FIGUEIRÊDO JÚNIOR, Ernani Canuto; TORRES, Renata Correia Sotero Dália; MISSIAS, Eucaé Miranda; PEREIRA, Jozinete Vieira; ALBUQUERQUE, Mônica Soares de. Cimentos biocerâmicos reparadores fabricados e/ou disponíveis no Brasil: uma revisão de literatura e análise bibliométrica sobre suas propriedades biológicas. *Archives of Health Investigation*, v. 10, n. 2, p. 187–191, 2021. DOI: 10.21270/archi.v10i2.5025. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21270/archi.v10i2.5025>. Acesso em: 11 abr. 2026.

ZAMPARINI, Fausto et al. The efficacy of premixed bioceramic sealers versus standard sealers on root canal treatment outcome, extrusion rate and post-obturation pain: a systematic review and meta-analysis. *International Endodontic Journal*, 2024. DOI: 10.1111/iej.14069. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/iej.14069>. Acesso em: 11 abr. 2026.

AMZA, O. et al. Endodontic bioceramic sealers: evolution and future directions. *Acta Scientific Medical Sciences*, Bucharest, v. 9, n. 2, p. 127–135, fev. 2025. DOI: <https://doi.org/10.31080/ASMS.2025.09.2021>. Disponível em: <https://actascientific.com/ASMS/pdf/ASMS-09-2021.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2026.

SILVA, Douglas Ferreira da; SILVA, Livia Luiza Carvalho da; WANDERLEY, Camilla Tavares Barros; VASCONCELOS, Rafaela Andrade de. Cimentos biocerâmicos em endodontia: revisão integrativa. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 8, e882986439, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.6439>. Acesso em: 12 abr. 2026.

PALCZEWSKA-KOMSA, Mirona; KACZOR-WIANKOWSKA, Kinga; NOWICKA, Alicja. Novo cimento bioativo de silicato de cálcio com agregado de trióxido mineral para reparo de alta plasticidade (MTA HP): uma revisão sistemática. *Materials*, Basileia, v. 14, n. 16, p. 4573, 2021. DOI: 10.3390/ma14164573. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8398617/>. Acesso em: 14 abr. 2026.

RAWAT, Ananya; GEOGI, Chris Cherian; DUBEY, Sandeep; SINGH, Palak. Bioceramics in endodontics – A review. *IP Indian Journal of Conservative and Endodontics*, Lucknow, v. 7, n. 4, p. 163-171, out./dez. 2022. Disponível em: <https://www.ijce.in/>. Acesso em: 22 abr. 2026.

SÜMBÜLLÜ, Meltem; ALI, Afzal; BAKHSH, Abdulaziz; ARSLAN, Hakan. Evaluation of the retreatability of bioceramic root canal sealers with various formulations in simulated grooves. *PeerJ*, [s. l.], v. 13, e20398, dez. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.7717/peerj.20398>. Acesso em: 22 abr. 2026.

SFEIR, Germain; ZOGHEIB, Carla; PATEL, Shanon; GIRAUD, Thomas; NAGENDRABABU, Venkateshbabu; BUKIET, Frédéric. Calcium Silicate-Based Root Canal Sealers: A Narrative Review and Clinical Perspectives. *Materials*, Basel, v. 14, n. 14, p. 3965, jul. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ma14143965>. Acesso em: 22 abr. 2026.

LAGE, Carielen Alves; FARIAS, Jessica Pinheiro; GAMA, Rodrigo Nogueira; LOPES, Luana Pontes Barros. Aplicações clínicas dos cimentos biocerâmicos, vantagens e desvantagens do seu uso em tratamentos endodônticos: revisão de literatura. *Brazilian Journal of Health Review*, Curitiba, v. 6, n. 5, p. 23555-23566, set./out. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv6n5-403>. Acesso em: 22 abr. 2026.



GOMES, Vitor Paiva; NASCIMENTO, João Victor Menezes do; GOMES, Fábio de Almeida; VITORIANO, Marcelo de Moraes; VASCONCELOS, Bruno Carvalho de; ALBUQUERQUE, Nadine Luísa Guimarães; VIANA, Luiz Carlos Trevisan Moraes Correia; AGUIAR, Bernardo Almeida. Análise integrativa dos cimentos biocerâmicos reparadores e suas características físico-químicas: uma revisão integrativa. *Brazilian Journal of Health Review*, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 3349-3360, jan./fev. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv6n1-262>. Acesso em: 23 abr. 2026.

DRUKTEINIS, Saulius; RAJASEKHARAN, Sivaprakash; WIDBILLER, Matthias. Advanced Materials for Clinical Endodontic Applications: Current Status and Future Directions. *Journal of Functional Biomaterials*, Basel, v. 15, n. 2, p. 31, jan. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jfb15020031>. Acesso em: 24 abr. 2026.

Barbosa, I. B., Paixão, F. de M., & Adeodato, C. S. R. (2024). Evolução do cimento MTA - uma revisão de literatura. *Journal of Multidisciplinary Dentistry*, 11(3), 72–7. Disponível em: <https://doi.org/10.46875/jmd.v11i3.883>. Acesso em: 24 abr. 2026.

GIACOMINO, Christin Michelle; WEALLEANS, James A.; KUHN, Natalia; DIOGENES, Anibal. Comparative Biocompatibility and Osteogenic Potential of Two Bioceramic Sealers. *Journal of Endodontics*, [s. l.], v. 45, n. 1, p. 51-56, jan. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2018.08.007>. Acesso em: 24 abr. 2026.

VIANNA, Thiago Cardoso; BARROS, Charles Alberto Villacorta de; SABBÁ, Amanda da Costa Silveira. Atualidades tecnológicas em endodontia clínica e cirúrgica. Rio de Janeiro: Multifoco, 2024. Disponível em: https://editoramultifoco.com.br/product/atualidades-tecnologicas-em-endodontia-clinica-e-cirurgica/?srsltid=AfmBOoppE8_mM4AteafxMu-SrKnco-dbMFH96lImdMnKI-WlBpqvw51. Acesso em: 24 abr. 2026.

BARBOSA, I. B.; PAIXÃO, F. de M.; ADEODATO, C. S. R. Evolução do cimento MTA - uma revisão de literatura. *Journal of Multidisciplinary Dentistry*, [s. l.], v. 11, n. 3, p. 72–77, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.46875/jmd.v11i3.883>. Acesso em: 24 abr. 2026.

SOUZA, Letícia Chaves de; NEVES, Gláucia Schuindt Teixeira; KIRKPATRICK, Timothy; LETRA, Ariadne; SILVA, Renato. Physicochemical and Biological Properties of AH Plus Bioceramic. *Journal of Endodontics*, [s. l.], v. 49, n. 1, p. 69-76, jan. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2022.10.009>. Acesso em: 24 abr. 2026.