



**QUALIS**  
**A2**



# ANÁLISE COMPARATIVA DE MEDICAÇÕES INTRACANAIS A BASE DE HIDRÓXIDO DE CÁLCIO E BIOCERÂMICOS: REVISÃO INTEGRATIVA<sup>1</sup>

## COMPARATIVE ANALYSIS OF INTRACANAL MEDICATIONS BASED ON CALCIUM HYDROXIDE AND BIOCERAMICS: INTEGRATIVE REVIEW

**Maria Iasmim da Silva OLIVEIRA**  
Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA)  
E-mail: [iasmimliberato2011@gmail.com](mailto:iasmimliberato2011@gmail.com)  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4329-4899>

**Naiely Silva BEZERRA**  
Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA)  
E-mail: [naielybezerra22@gmail.com](mailto:naielybezerra22@gmail.com)  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8619-680X>

**Rômulo Augusto Soares MOURA**  
Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA)  
E-mail: [romuloaugusto@unifsa.cm.br](mailto:romuloaugusto@unifsa.cm.br)  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3630-8926>

### RESUMO

Este estudo tem como objetivo realizar uma revisão integrativa da literatura comparando a eficácia antimicrobiana, propriedades físico-químicas e bioatividade das medicações intracanais à base de hidróxido de cálcio e de materiais biocerâmicos. A busca foi realizada nas bases PubMed, SciELO e CAPES, incluindo estudos publicados entre 2020 e 2026. Os resultados demonstraram que ambos os materiais apresentam ação antimicrobiana e biocompatibilidade, porém os biocerâmicos destacam-se pela bioatividade e potencial de regeneração tecidual. Conclui-se que as medicações a base de biocerâmicos representam uma alternativa eficaz às que são a base de hidróxido de cálcio, com resultados relevantes para o tratamento endodôntico.

**Palavras-chave:** Endodontia. Hidróxido de cálcio. Biocerâmicos. Medicação intracanal.

---

<sup>1</sup> COMO CITAR: (ABNT): OLIVEIRA, M. I. S.; BEZERRA, N. S.; MOURA, R. A. S. Análise Comparativa de Medicações Intracanaís a Base de Hidróxido de Cálcio e Biocerâmicos: Revisão Integrativa. **JNT Facit Business and Technology Journal**. Qualis A2. ISSN: 2526-4281, Mês de Maio de 2026 - Ed. 74. VOL. 01. Págs. 290-308. Disponível: <http://revistas.faculdadefacit.edu.br>. Acesso em: \_\_/\_\_/\_\_.

## ABSTRACT

This study aims to perform an integrative literature review comparing the antimicrobial efficacy, physicochemical properties, and bioactivity of intracanal medications based on calcium hydroxide and bioceramic materials. The search was conducted in PubMed, SciELO, and CAPES databases, including studies published between 2020 and 2026. Results showed that both materials present antimicrobial action and biocompatibility; however, bioceramics stand out for their bioactivity and tissue regeneration potential. It is concluded that bioceramics are a promising alternative, although calcium hydroxide remains widely used.

**Keywords:** Endodontics. Calcium hydroxide. Bioceramics. Intracanal medication.

## INTRODUÇÃO

A patogênese das doenças perirradiculares está intrinsecamente ligada à colonização e proliferação de microrganismos no interior do Sistema de Canais Radiculares (SCR). Essa invasão ocorre, majoritariamente, pela exposição da polpa ao meio oral devido a lesões de cárie, traumas ou falhas em restaurações preexistentes. No SCR, as bactérias se organizam em biofilmes complexos, estruturas que conferem proteção contra agentes externos e permitem a persistência da infecção, resultando em respostas inflamatórias aos tecidos periapicais (Siqueira Junior e Rôças, 2021; Ricucci *et al*, 2023).

O sucesso da terapia endodôntica fundamenta-se no tripé: preparo químico-mecânico, medicação intracanal e obturação hermética (Lopes; Siqueira Junior, 2020). Embora a instrumentação associada a substâncias irrigantes promova uma redução drástica da carga microbiana, a complexidade anatômica do SCR — com seus istmos, túbulos dentinários e canais acessórios — impede a completa sanificação apenas por meios físico-químicos e mecânicos (Boutsioukis e Arias, 2022). Nesse cenário, a medicação intracanal assume um papel crucial como adjuvante terapêutico, em que atua como barreira química, por períodos prolongados em áreas inacessíveis aos instrumentos, impedindo a reinfecção e auxiliando na reparação dos tecidos apicais.

Historicamente, o hidróxido de cálcio  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  é consolidado como o padrão-ouro das medicações intracanaís. Sua eficácia deve-se à elevada alcalinidade (pH  $\approx$  12,5), que promove a liberação de íons hidroxila com ação bactericida e a indução de tecidos duros pela liberação de íons cálcio (Mohammadi *et al*, 2023). Vale ressaltar

que estudos, a exemplo de Zancan *et al*, 2021, demonstram que as propriedades físico-químicas e a difusão de íons cálcio e hidroxila podem variar conforme o veículo utilizado, influenciando diretamente sua atividade antimicrobiana.

Com a constante evolução da Odontologia e o advento da nanotecnologia os materiais biocerâmicos foram introduzidos na prática endodôntica. Diferente das pastas convencionais, as medicações a base de biocerâmicos apresentam bioatividade intrínseca, capacidade de formar hidroxiapatita e excelente biocompatibilidade, surgindo como uma alternativa promissora para potencializar a regeneração tecidual e o selamento biológico (Guivarc'h *et al*, 2022; Niu *et al*, 2023).

Diante da necessidade de compreender se as novas tecnologias superam ou complementam os protocolos tradicionais, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma revisão integrativa da literatura comparando a eficácia, as propriedades físico-químicas e a bioatividade das medicações intracanaís à base de hidróxido de cálcio e de materiais biocerâmicos, restringindo-se a artigos científicos publicados no período dos últimos cinco anos.

## METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, com abordagem qualitativa e caráter descritivo, realizada com o objetivo de comparar a eficácia antimicrobiana, as propriedades físico-químicas e a bioatividade das medicações intracanaís à base de hidróxido de cálcio e de materiais biocerâmicos utilizados em endodontia.

A busca bibliográfica foi conduzida nas bases de dados PubMed, SciELO e no Portal de Periódicos CAPES, por concentrarem publicações científicas relevantes e indexadas na área da Odontologia. Foram selecionados artigos publicados no período de janeiro de 2020 a fevereiro de 2026, afim de contemplar as evidências científicas mais recentes sobre o tema.

Foram utilizados descritores controlados extraídos do *Medical Subject Headings* (MeSH) e Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), combinados por operadores booleanos “AND” e “OR”, conforme a seguinte estratégia de busca:

- “Calcium Hydroxide” AND “Intracanal Medication”
- “Bioceramic Materials” AND “Endodontics”
- “Calcium Hydroxide” AND “Biofilm”
- “Bioceramic Intracanal Dressing” OR “Bio-C Temp”
- “Enterococcus faecalis” AND “Endodontic Infection”

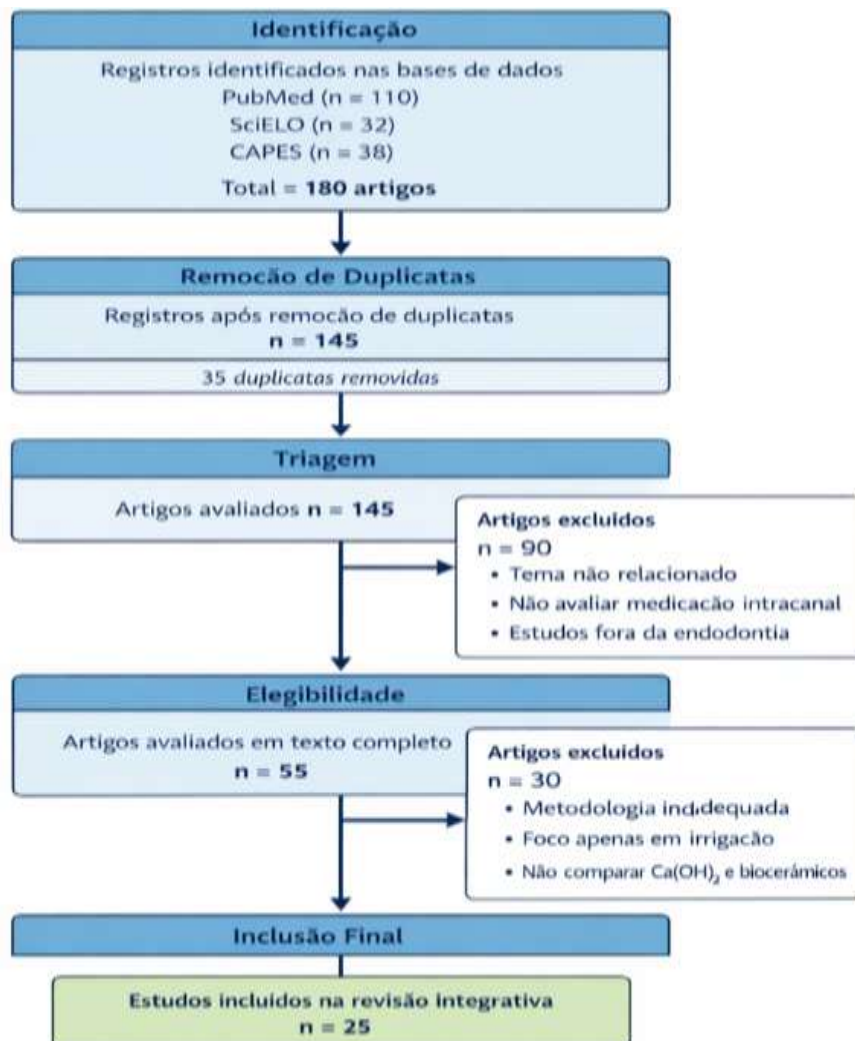
Os critérios de inclusão foram:

- a) artigos originais, ensaio clínico randomizado, revisões sistemáticas ou estudos laboratoriais *in vitro*;
- b) publicações em língua portuguesa ou inglesa;
- c) estudos que abordassem diretamente medicação intracanal à base de hidróxido de cálcio ou materiais biocerâmicos;
- d) artigos publicados entre 2020 e 2026;
- e) estudos disponíveis na íntegra.

Foram excluídos:

- a) relatos de caso isolados;
- b) dissertações, teses e trabalhos não publicados em periódicos científicos;
- c) estudos que abordassem apenas cimentos obturadores sem relação com medicação intracanal;
- d) artigos duplicados entre as bases de dados.

**Figura 1:** Fluxograma de estratégia de busca de dados de acordo com os critérios.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A seleção dos estudos ocorreu em três etapas: leitura dos títulos, análise dos resumos e leitura completa dos textos potencialmente elegíveis. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, os artigos selecionados foram organizados em tabela contendo autor, ano, tipo de estudo, material analisado e principais achados.

Os dados extraídos foram analisados de forma descritiva e comparativa, buscando identificar convergências e divergências entre as evidências científicas acerca da eficácia antimicrobiana, difusão iônica, bioatividade, biocompatibilidade e implicações clínicas das medicações avaliadas.

Por se tratar de estudo de revisão de literatura baseada em dados secundários disponíveis em bases científicas, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa.

## RESULTADOS

A presente revisão integrativa identificou 25 estudos experimentais in vitro, in vivo, clínicos e revisões de literatura que investigaram diferentes aspectos desses materiais, como atividade antimicrobiana, citocompatibilidade, bioatividade, biomineralização e resposta inflamatória.

**Quadro 1:** Seleção de artigos de acordo com o autor, ano, tipo de estudo, objetivo, metodologia, resultados e conclusão.

AUTOR(ES) / ANO / TIPO DE ESTUDO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Al-Saudi, 2024 - Revisão narrativa	Discutir a evolução do uso do hidróxido de cálcio para biocerâmicos na odontologia.	Análise e discussão de estudos previamente publicados sobre hidróxido de cálcio e biocerâmicos no capeamento pulpar direto.	Os biocerâmicos demonstram propriedades bioativas superiores em comparação ao hidróxido de cálcio, especialmente em procedimentos de capeamento pulpar direto, com melhores resultados na formação de ponte dentinária, selamento biológico, redução da resposta inflamatória	Esses materiais representam alternativa promissora em terapias endodônticas.

			pulpar e maior taxa de sucesso clínico na manutenção da vitalidade pulpar.	
Andolfatto <i>et al</i> , 2011 – Estudo experimental <i>in vivo</i> .	Avaliar a resposta biológica do tecido subcutâneo de ratos frente a curativos intracanais à base de hidróxido de cálcio.	Estudo experimental <i>in vivo</i> realizado com 48 ratos, distribuídos em três grupos conforme a pasta de hidróxido de cálcio utilizada (Calen, UltraCal XS e Hydropast).	Observou-se resposta inflamatória severa nos tecidos em contato direto com os três materiais após 7 dias. Entretanto, aos 30 dias, houve redução significativa na densidade numérica de células inflamatórias e de células gigantes multinucleadas em comparação com o período inicial.	As pastas à base de hidróxido de cálcio Calen, UltraCal XS e Hydropast apresentaram comportamento biológico semelhante, demonstrando a biocompatibilidade com o tecido subcutâneo dos ratos.
Araya-Cumsille <i>et al</i> , 2025 – Estudo <i>in vitro</i>	Avaliar inserção e remoção de hidróxido de cálcio e medicação biocerâmica.	Análise tridimensional por microtomografia computadorizada.	Diferenças na distribuição e remoção dos materiais.	Técnicas de inserção influenciam na eficácia da medicação intracanal. A técnica de remoção também influencia diretamente os resultados, sendo observado que medicações biocerâmicas apresentam maior dificuldade de remoção, especialmen

				te em regiões anatômicas complexas, o que pode impactar na limpeza final do canal.
Balto <i>et al</i> , 2024 – Estudo <i>in vitro</i>	Avaliar a medicação intracanal à base de silicato de cálcio (biocerâmica) demonstrando a eficácia significativa contra <i>Fusobacterium nucleatum</i> .	Biofilmes bacterianos expostos ao material e analisados quanto à viabilidade.	Redução significativa da carga bacteriana e da formação de biofilme.	A medicação biocerâmica testada apresentou atividade antimicrobiana eficaz no controle microbiológico endodôntico.
Barbosa-Ribeiro <i>et al</i> , 2019 – Estudo clínico	Avaliar a eficácia do hidróxido de cálcio na redução do conteúdo infeccioso.	Análise microbiológica antes e após o uso da medicação intracanal.	Redução significativa da carga microbiana e mediadores inflamatórios.	Material eficaz na desinfecção intracanal.
Best <i>et al.</i> , 2021 – Estudo clínico retrospectivo	Avaliar resultados clínicos de dentes com necrose pulpar tratados com hidróxido de cálcio.	Avaliação clínica e radiográfica de dentes tratados endodônticamente.	Alta taxa de sucesso e regressão das lesões periapicais.	Concluiu-se que o hidróxido de cálcio como medicação intracanal contribuiu significativamente para a regressão de lesões periapicais em dentes com necrose pulpar.
Boutsioukis e Arias, 2022 – Revisão de literatura	Revisar irrigação em endodontia.	Revisão narrativa.	Irrigação é essencial no controle microbiano.	Complementa a ação da medicação intracanal.
Caruso e Coelho, 2023 – Revisão de literatura	Realizar uma revisão da literatura abordando a relação ao uso do hidróxido	Revisão de literatura realizada nas bases Google Acadêmico, PubMed, SciELO, LILACS e Embase, com artigos publicados entre 2000 e 2022 sobre	O hidróxido de cálcio é amplamente utilizado como medicação intracanal por sua ação antimicrobiana, pH alcalino,	A ativação ultrassônica potencializa a ação antimicrobiana do hidróxido de cálcio,

	de cálcio como medicação intracanal.	endodontia, hidróxido de cálcio e terapia ultrassônica.	neutralização de endotoxinas e estímulo ao reparo tecidual.	tornando-o mais eficaz como medicação intracanal.
Formiga <i>et al</i> , 2024 - Revisão de literatura	Avaliar a eficácia do hidróxido de cálcio (Ca(OH) <sub>2</sub> ).	Baseia-se em uma revisão narrativa da literatura, com a análise de estudos publicados entre 2017 e 2024.	A comparação entre os materiais revela que, o Ca(OH) <sub>2</sub> continue sendo amplamente utilizado, o MTA e os biocerâmicos oferecem vantagens significativas em termos de durabilidade e tempo de tratamento.	Conclui-se que a escolha do material deve ser feita considerando os fatores clínicos, como o custo, a adesão do paciente e a facilidade de manuseio.
Guerreiro <i>et al</i> , 2021 – Estudo <i>in vitro</i>	Avaliar a atividade antibacteriana, citocompatibilidade do Bio-C Temp.	Culturas de osteoblastos.	Apresentou atividade antibacteriana significativa e boa compatibilidade de celular.	O Bio-C Temp mostrou potencial bioativo.
Guivarc’h <i>et al</i> , 2022 – Revisão de Literatura	Avaliar materiais biocerâmicos na endodontia.	Revisão sistemática	Alta biocompatibilidade e formação de hidroxiapatita.	Biocerâmicos são promissores para regeneração tecidual.
Herbst <i>et al</i> , 2025 - Uma revisão sistemática e meta-análise	Avaliar os desfechos clínicos e radiográficos e (2) os desfechos relatados pelos pacientes de DPC.	Revisão em bases PubMed, EMBASE e Cochrane (1990–2025) incluindo ensaios clínicos que compararam hidróxido de cálcio e cimentos de silicato de cálcio no capeamento pulpar direto.	Cinco ensaios clínicos randomizados (552 dentes) foram incluídos, com evidência de qualidade moderada. Os cimentos de silicato de cálcio (HCSC) apresentaram maior taxa de sucesso que o hidróxido de cálcio (OR = 2,68).	HCSC mostrou uma probabilidade de significativamente maior de sucesso clínico e radiográfico do que CaOH. Esta descoberta apresenta certeza moderada.

Lima <i>et al</i> , 2017 – Revisão de literatura	Avaliar aplicações clínicas de cimentos biocerâmicos em endodontia.	Revisão de literatura baseada na análise de estudos científicos sobre as características e aplicações dos cimentos biocerâmicos na endodontia.	Os materiais demonstram biocompatibilidade e capacidade de selamento.	Biocerâmicos são promissores para obturação e reparo endodôntico.
Lopes <i>et al</i> , 2024 – Estudo experimental <i>in vivo</i>	Investigar o potencial bioativo do Bio-C Temp por meio de marcadores sistêmicos de mineralização.	Implantação subcutânea do material em ratos com avaliação histológica e imunohistoquímica.	Aumento de fosfatase alcalina e expressão de proteínas associadas à mineralização.	O material demonstrou estimular biomineralização e reparo tecidual.
Lopes <i>et al</i> , 2022 – Estudo experimental <i>in vivo</i>	Avaliar enzimas hepáticas e resposta imunoinflamatória após implantação do Bio-C Temp.	Implantação subcutânea em ratos com análise histológica e bioquímica sistêmica.	Resposta inflamatória inicial moderada com redução ao longo do tempo.	O Bio-C Temp apresentou biocompatibilidade sistêmica adequada.
Lopes e Siqueira, 2020 – Livro científico	Apresentar os fundamentos biológicos, microbiológicos e técnicos da Endodontia, abordando os princípios do tratamento endodôntico.	Obra baseada na compilação e análise de evidências científicas, estudos experimentais, clínicos e revisões da literatura na área de Endodontia.	A terapia endodôntica eficaz depende da combinação do preparo químico-mecânico, da utilização de medicação intracanal e da obturação adequada, visando a eliminação de microrganismos e a prevenção de reinfecção.	O sucesso do tratamento endodôntico está diretamente relacionado à correta execução das etapas clínicas e ao controle da infecção no sistema de canais radiculares.
Maia, 2022 - Estudo <i>in vitro</i>	Avaliar as medicações intracanaís Bio-C Temp e o Ultracall XS.	Os experimentos foram realizados com macrófagos murinos de camundongos C57BL/6 e BALB/c. Avaliaram-se viabilidade celular, fagocitose,	O Ultracal XS não afetou a viabilidade	O Ultracal XS não interferiu nas respostas dos macrófagos avaliados. Em contraste, o BioC-Temp,

		produção de ROS, óxido nítrico, TNF- $\alpha$ , IL-10 e atividade da arginase, na presença ou ausência de extratos das medicações.	celular, enquanto o BioC-Temp reduziu a viabilidade em maior concentração.	dependendo da concentração do extrato utilizado, interferiu negativamente na viabilidade celular e na produção de espécies reativas de oxigênio (ROS).
Mohammadi et al, 2023 – Revisão de literatura	Avaliar propriedades do hidróxido de cálcio.	Revisão narrativa	Elevado ph promove ação antimicrobiana e mineralização.	Hidróxido de cálcio continua sendo padrão-ouro.
Niu et al, 2023 – Revisão sistemática	Avaliar biomateriais biocerâmicos	Análise de estudos experimentais e clínicos.	Excelente bioatividade e selamento biológico.	Biocerâmicos apresentam vantagens sobre materiais tradicionais.
Pontes et al., 2025 – Estudo <i>in vitro</i>	Avaliar desinfecção e pH de medicação biocerâmica com hidróxido de cálcio.	Avaliação microbiológica e análise de pH.	Materiais apresentaram efeito antimicrobiano e alcalinidade elevada.	As medicações apresentaram potencial para controle da infecção endodôntica.
Ricucci et al, 2023 – Estudo clínico/histológico	Avaliar a relação entre infecção e lesões periapicais.	Análise histológica de dentes extraído.	Presença de biofilmes em canais radiculares infectados	Infecção persistente esta associada à falha do tratamento.
		Os experimentos foram realizados com macrófagos		Conclui-se que o Ultracal XS apresentou maior biocompatibilidade em comparação ao Bio-C Temp, uma vez que não interferiu significativamente nas respostas

<p>Santos <i>et al</i>, 2018. - Revisão de literatura</p>	<p>Avaliar as medicações intracaneais Bio-C Temp e o Ultracall XS.</p>	<p>murinos de camundongos C57BL/6 e BALB/c. Avaliaram-se viabilidade celular, fagocitose, produção de ROS, óxido nítrico, TNF-<math>\alpha</math>, IL-10 e atividade da arginase, na presença ou ausência de extratos das medicações.</p>	<p>O Ultracal XS não afetou a viabilidade celular, enquanto o BioC-Temp reduziu a viabilidade em maior concentração.</p>	<p>celulares avaliadas. Por outro lado, o material biocerâmico demonstrou efeitos citotóxicos dependentes da concentração do extrato, sendo observado que concentrações mais elevadas (como 1.1) impactaram negativamente a viabilidade celular e a produção de espécies reativas de oxigênio.</p>
<p>Santos <i>et al</i>, 2021 – Revisão de literatura</p>	<p>Revisar propriedades e aplicações do hidróxido de cálcio como medicação intracanal.</p>	<p>Análise de estudos experimentais e clínicos.</p>	<p>Material apresenta ação antimicrobiana e capacidade de indução mineral.</p>	<p>Continua sendo amplamente utilizado na prática endodôntica.</p>
<p>Siqueira Jr.; Rôças, 2021 – Revisão de literatura</p>	<p>Analisar a microbiologia das infecções endodônticas.</p>	<p>Revisão de estudos clínicos e laboratoriais.</p>	<p>Biofilmes bacterianos são principais responsáveis pela persistência da infecção.</p>	<p>O controle do biofilme é essencial para o sucesso endodôntico.</p>
<p>Song <i>et al</i>, 2021 – Revisão de literatura</p>	<p>Revisar a biocompatibilidade e bioatividade das biocerâmicas à base de silicato de cálcio.</p>	<p>Análise de estudos experimentais e clínicos da literatura.</p>	<p>Materiais mostraram alta biocompatibilidade e capacidade de indução de mineralização.</p>	<p>Biocerâmicas são promissoras para reparo e regeneração periapical.</p>
<p>Suwartini <i>et al</i>, 2022 – Estudo <i>in vitro</i></p>	<p>Avaliar eficácia antimicrobiana de seladores biocerâmicos</p>	<p>Biofilmes endodônticos avaliados após aplicação dos materiais.</p>	<p>Redução significativa de microrganismos.</p>	<p>Materiais biocerâmicos demonstraram ação</p>

	e hidróxido de cálcio.			antimicrobiana comparável ao hidróxido de cálcio.
Tavares <i>et al.</i> , 2012 – Estudo laboratorial	Investigar efeitos do hidróxido de cálcio na expressão de citocinas.	Avaliação da expressão de citocinas inflamatórias em culturas celulares.	Redução de citocinas pró-inflamatórias.	Pode contribuir para modulação da inflamação periapical.
Uttech <i>et al.</i> , 2025 – Estudo <i>in vitro</i>	Avaliar atividade antimicrobiana de seladores e hidróxido de cálcio.	Biofilmes expostos aos materiais com análise da composição microbiana.	Redução da carga bacteriana e alteração da composição do biofilme.	Materiais apresentam relevante atividade antimicrobiana.
Viana <i>et al.</i> , 2021 - Estudo <i>in vitro</i>	Avaliar <i>in vitro</i> , o pH e a atividade antimicrobiana de um novo medicamento intracanal biocerâmico (Bio-C Temp) em comparação com medicações a base de hidróxido de cálcio (HC).	O pH das medicações foi medido em diferentes períodos até 168 horas. Ultracal®XS, hidróxido de cálcio (com soro e com propilenoglicol) e Bio-C Temp foram testados contra biofilmes de <i>Enterococcus faecalis</i> .	O Bio-C Temp apresentou os menores valores de pH. As pastas de hidróxido de cálcio com soro e com propilenoglicol mostraram maior ação antibacteriana que o controle, sendo que HC/PG apresentou atividade superior ao Bio-C Temp.	O Bio-C Temp mostrou ação antibacteriana similar ao Ultracal®XS, no entanto apresentou menor ação em relação ao HC/PG. A pasta de hidróxido de cálcio associada com propilenoglicol mostrou vantagens em relação às demais testadas.
Ye <i>et al.</i> , 2025 – Estudo <i>in vitro</i>	Avaliar bioatividade e citotoxicidade de dois selantes endodônticos biocerâmicos a base de silicato de cálcio iRoot SP(EndoSequence BC Sealer) e Bio-C Sealer.	Culturas celulares avaliadas quanto à viabilidade celular e formação mineralizada.	Materiais apresentaram baixa citotoxicidade e capacidade de mineralização.	Os seladores biocerâmicos mostraram alta biocompatibilidade e bioatividade.
Zancan <i>et al.</i> , 2021 – Estudo	Avaliar propriedades	Testes	Boa atividade antimicrobiana	Eficácia do hidróxido de

in vitro	físico-químicas.	laboratoriais.	a	cálcio.
----------	------------------	----------------	---	---------

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2026).

De modo geral, os resultados demonstram que tanto o hidróxido de cálcio quanto os materiais biocerâmicos, como o Bio-C Temp, apresentam potencial antimicrobiano, biocompatibilidade e capacidade de estimular processos de reparo tecidual e mineralização. Entretanto, alguns estudos indicam que os efeitos biológicos podem variar de acordo com o tipo de material, a concentração utilizada, o modelo experimental e as condições celulares avaliadas. Assim, apesar dos resultados promissores, a literatura destaca a necessidade de novos estudos experimentais e clínicos para ampliar a compreensão dos mecanismos de ação e da eficácia desses materiais na terapia endodôntica, conforme apresentado no Quadro 1.

302

## **DISCUSSÃO**

A escolha de materiais utilizados como medicação intracanal na terapia endodôntica está diretamente relacionada ao sucesso clínico do tratamento, uma vez que esses biomateriais devem atuar simultaneamente no controle microbiológico, na modulação da resposta inflamatória e na estimulação do reparo tecidual. Nesse contexto, propriedades como biocompatibilidade, ação antimicrobiana e reparo tecidual tornam-se critérios fundamentais para a seleção de materiais, especialmente diante da complexidade das infecções endodônticas e da necessidade de regeneração dos tecidos periapicais.

### **Biocompatibilidade**

Historicamente, o hidróxido de cálcio tem sido amplamente utilizado como medicação intracanal devido à sua comprovada biocompatibilidade e às suas propriedades terapêuticas. Estudos clássicos demonstram que esse material apresenta boa tolerância tecidual e promove respostas inflamatórias leves e transitórias quando em contato com tecidos vivos (Andolfatto et al, 2011; Santos et al, 2021). Além disso, pesquisas demonstram que o hidróxido de cálcio pode influenciar a expressão de mediadores inflamatórios, contribuindo para a modulação da resposta imunológica e favorecendo o processo de reparação dos tecidos periapicais (Tavares et al, 2012).

A biocompatibilidade é uma das propriedades mais importantes dos materiais utilizados na terapia endodôntica, pois esses biomateriais entram em contato direto ou indireto com tecidos pulpare e periapicais, podendo influenciar

significativamente a resposta biológica do organismo. Para que um material seja considerado adequado para uso clínico, ele deve apresentar baixa citotoxicidade, não induzir respostas inflamatórias severas e permitir uma interação favorável com as células e tecidos do hospedeiro (Song et al, 2021; Ye et al, 2025).

A utilização de hidróxido de cálcio também tem sido associada à manutenção da viabilidade celular e à estimulação de processos de mineralização, características importantes para o sucesso do tratamento endodôntico. Nesse sentido, estudos clínicos indicam que a aplicação prolongada dessa medicação intracanal pode contribuir para a resolução de lesões periapicais e para a recuperação dos tecidos afetados por processos infecciosos (Best et al, 2021). De forma semelhante, revisões de literatura demonstram que o hidróxido de cálcio continua sendo amplamente utilizado devido à sua compatibilidade biológica e eficácia clínica em diferentes situações terapêuticas (Formiga et al, 2024; Caruso e Coelho, 2023).

Nos últimos anos, os avanços na ciência dos biomateriais permitiram o desenvolvimento de cimentos biocerâmicos, que têm sido amplamente investigados na endodontia devido às suas propriedades físico-químicas e biológicas favoráveis. Esses materiais apresentam elevada biocompatibilidade, baixa citotoxicidade e potencial bioativo, permitindo interações positivas com células ósseas e tecidos conjuntivos (Lima et al, 2017; Song et al, 2021). Segundo Al-Saudi (2024), os biomateriais representam uma evolução significativa em relação aos materiais tradicionais, especialmente em procedimentos como capeamento pulpar direto e regeneração tecidual.

Estudos experimentais reforçam essa perspectiva ao demonstrar que biomateriais apresentam respostas biológicas favoráveis quando implantados em tecidos vivos. Lopes et al. (2022) observaram que a medicação intracanal biocerâmica Bio-C Temp apresentou resposta imunoinflamatória controlada quando implantada em tecido subcutâneo de ratos, indicando adequada compatibilidade biológica. De forma semelhante, Maia (2022) verificou que medicações intracanaís à base de hidróxido de cálcio e biocerâmicos podem modular a atividade de macrófagos, células fundamentais na regulação da resposta inflamatória e na cicatrização tecidual.

Além disso, estudos laboratoriais demonstram que biomateriais apresentam adequada citocompatibilidade e podem estimular atividades celulares relacionadas à formação de tecido mineralizado. Nesse contexto, pesquisas conduzidas por Guerreiro et al. (2021) evidenciaram que o material biocerâmico Bio-C Temp apresenta boa interação com osteoblastos, estimulando processos relacionados à mineralização óssea. Resultados semelhantes foram observados por Ye et al. (2025),

que demonstraram que seladores endodônticos biocerâmicos apresentam níveis adequados de citotoxicidade, reforçando seu potencial de aplicação clínica.

### **Ação Antimicrobiana**

A ação antimicrobiana é um fator essencial para o sucesso da terapia endodôntica, uma vez que as infecções do sistema de canais radiculares são causadas por microrganismos organizados em biofilmes complexos, capazes de resistir aos mecanismos de defesa do hospedeiro e aos procedimentos de desinfecção convencionais. Dessa forma, a utilização de medicações intracanaís com propriedades antimicrobianas desempenha papel fundamental na redução da carga bacteriana e na prevenção de reinfecções (Barbosa-Ribeiro et al, 2019).

O hidróxido de cálcio tem sido amplamente utilizado na endodontia devido às suas propriedades antimicrobianas associadas ao seu elevado pH. Esse ambiente altamente alcalino interfere na integridade da membrana celular bacteriana e pode inibir o crescimento de diversas espécies microbianas presentes em infecções endodônticas (Santos et al, 2021; Formiga et al, 2024). Além disso, esse material também pode contribuir para a neutralização de endotoxinas bacterianas presentes nos canais radiculares infectados, favorecendo o controle da infecção (Caruso e Coelho, 2023).

Estudos clínicos demonstram que a utilização de hidróxido de cálcio como medicação intracanal pode reduzir significativamente a carga microbiana presente em dentes com periodontite apical persistente (Barbosa-Ribeiro et al, 2019). Além disso, a aplicação prolongada dessa medicação pode favorecer melhores resultados clínicos em dentes com necrose pulpar e lesões periapicais (Best et al, 2021).

Com o avanço dos biomateriais, os cimentos biocerâmicos têm sido investigados como alternativas terapêuticas para o controle microbiológico em endodontia. Esses materiais apresentam propriedades antimicrobianas associadas à liberação de íons cálcio e hidroxila, que promovem elevação do pH no interior do canal radicular e criam condições desfavoráveis para a sobrevivência bacteriana (Viana et al, 2021; Pontes et al, 2025).

Estudos laboratoriais também demonstram que biomateriais podem apresentar atividade antibiofilme significativa. Balto et al. (2024) demonstraram que medicações intracanaís à base de silicato de cálcio apresentam eficácia contra biofilmes de *Fusobacterium nucleatum*, microrganismo frequentemente associado às infecções endodônticas. De forma semelhante, Suwartini et al. (2022) observaram que seladores biocerâmicos e materiais à base de hidróxido de cálcio apresentam

atividade antimicrobiana contra biofilmes patogênicos presentes no sistema de canais radiculares.

Outro aspecto relevante é a capacidade desses materiais de interferir na composição da microbiota endodôntica. Nesse sentido, estudos conduzidos por Uttech et al. (2025) demonstraram que o uso de hidróxido de cálcio e seladores endodônticos pode alterar a estrutura de comunidades bacterianas multiespécies, contribuindo para a redução da diversidade microbiana e para o controle da infecção. Além disso, pesquisas recentes indicam que biomateriais podem apresentar atividade antimicrobiana comparável ou superior à de materiais tradicionalmente utilizados na terapia endodôntica (Guerreiro et al, 2021). Dessa forma, a combinação entre propriedades antimicrobianas e bioatividade torna esses materiais alternativas promissoras para o controle microbiológico no sistema de canais radiculares.

### **Reparo Tecidual e Bioatividade**

O reparo tecidual representa uma etapa fundamental para a recuperação dos tecidos pulpare e periapicais após a eliminação da infecção endodôntica. Esse processo envolve uma série de eventos celulares e moleculares, incluindo migração celular, proliferação de fibroblastos, deposição de matriz extracelular e formação de tecido mineralizado. O hidróxido de cálcio tem sido amplamente utilizado na endodontia devido à sua capacidade de estimular a formação de tecido mineralizado e favorecer o reparo tecidual. Estudos demonstram que esse material pode influenciar a expressão de citocinas inflamatórias e mediadores envolvidos no processo de cicatrização, contribuindo para a regeneração dos tecidos periapicais (Tavares et al, 2012). Além disso, pesquisas clínicas indicam que o uso prolongado de hidróxido de cálcio pode favorecer o reparo de lesões periapicais associadas à necrose pulpar (Best et al, 2021).

Além disso, estudos demonstram que o hidróxido de cálcio pode estimular processos de mineralização e favorecer a formação de barreiras calcificadas em procedimentos como apicificação e capeamento pulpar (Formiga et al, 2024; Santos et al, 2018). Essas propriedades tornam esse material uma importante ferramenta terapêutica na endodontia. Com o desenvolvimento de biomateriais, novas abordagens terapêuticas têm sido propostas para estimular processos regenerativos. Esses materiais apresentam propriedades bioativas associadas à liberação de íons cálcio e silício, que podem estimular a formação de hidroxiapatita e favorecer a mineralização dos tecidos (Lima et al, 2017; Song et al, 2021). Estudos experimentais demonstram que biomateriais podem estimular marcadores relacionados à formação

de tecido ósseo e promover processos de regeneração tecidual. Lopes et al. (2024) demonstraram que a medicação intracanal biocerâmica Bio-C Temp apresentou potencial bioativo evidenciado pela expressão de proteínas ósseas e marcadores de mineralização em tecido conjuntivo.

De forma semelhante, Araya-Cumsille et al. (2025) observaram que medicações intracanaís à base de hidróxido de cálcio e biocerâmica podem favorecer condições adequadas para o reparo tecidual em sistemas de canais radiculares complexos. Esses resultados reforçam a importância da utilização de biomateriais capazes de estimular respostas biológicas favoráveis. Além disso, revisões recentes destacam que os biomateriais apresentam potencial para estimular processos regenerativos no complexo dentino-pulpar, contribuindo para a cicatrização dos tecidos periapicais e para o sucesso clínico dos tratamentos endodônticos (Herbst et al, 2025; Al-Saudi, 2024). Dessa forma, a combinação entre biocompatibilidade, ação antimicrobiana e potencial bioativo torna os biomateriais alternativas promissoras na endodontia contemporânea, contribuindo tanto para o controle da infecção quanto para a regeneração dos tecidos afetados.

## CONCLUSÃO

Com base nos achados desta revisão integrativa, conclui-se que existe paridade entre as medicações a base de hidróxido de cálcio e as a base de materiais biocerâmicos. Vale ressaltar que a escolha do material deve ser baseada na individualidade biológica, seguindo critérios que possam garantir sua funcionalidade e reestabelecer a saúde dos tecidos periapicais.

## REFERÊNCIAS

AL-SAUDI, K. W. A paradigm shift from calcium hydroxide to bioceramics in direct pulp capping: a narrative review. **Journal of Conservative Dentistry and Endodontics**, v. 27, n. 1, p. 2–10, 2024. Disponível em: [https://doi.org/10.4103/jcde.jcde\\_123\\_23](https://doi.org/10.4103/jcde.jcde_123_23). Acesso em: 12 fev. 2026.

ANDOLFATTO, C.; GUERREIRO-TANOMARU, J. M.; TANOMARU-FILHO, M.; CERRI, P. S.; BONETTI-FILHO, I. Estudo da biocompatibilidade de novas medicações intracanal à base de hidróxido de cálcio. **Revista de Odontologia da UNESP**, Araraquara, v. 40, n. esp., p. 96, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 10 fev. 2026.

ARAYA-CUMSILLE, P. A. et al. Placement and removal of calcium hydroxide and a bioceramic medication in type-II mesial molar canals: a micro-computed tomographic study. **Journal of Endodontics**, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2025.01.010>. Acesso em: 03 mar. 2026.

BALTO, H. et al. Antibiofilm efficacy of a calcium silicate-based intracanal medicament against *Fusobacterium nucleatum*. **Scientific Reports**, v. 14, p. 26679, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-26679-0>. Acesso em: 20 fev. 2026.

BARBOSA-RIBEIRO, M. et al. Effectiveness of calcium hydroxide-based intracanal medication. **Clinical Oral Investigations**, v. 23, p. 2759–2766, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00784-019-02809-7>. Acesso em: 18 fev. 2026.

BEST, S. et al. Outcome assessment of teeth with necrotic pulps. **Journal of Endodontics**, v. 47, p. 11-18, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.09.012>. Acesso em: 22 fev. 2026.

BOUTSIUKIS, C.; ARIAS, A. Irrigation in endodontics. **International Endodontic Journal**, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/iej.13672>. Acesso em: 25 fev. 2026.

CARUSO, G. S.; COELHO, J. A. Hidróxido de cálcio como medicação intracanal. **Revista Científica Unilago**, 2023. Disponível em: <https://revistas.unilago.edu.br>. Acesso em: 11 fev. 2026.

FORMIGA, M. E. A. et al. Eficácia do hidróxido de cálcio. **Studies in Health Sciences**, v. 5, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.12345/shs.v5i4.2024>. Acesso em: 14 mar. 2026.

GUERREIRO, J. C. M. et al. Antibacterial activity of Bio-C Temp. **International Endodontic Journal**, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/iej.13510>. Acesso em: 20 fev. 2026.

GUIVARC'H, M. et al. Calcium silicate-based materials in endodontics. **International Endodontic Journal**, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/iej.13712>. Acesso em: 02 mar. 2026.

HERBST, S. R. et al. Calcium hydroxide vs bioceramics. **International Endodontic Journal**, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/iej.14055>. Acesso em: 05 mar. 2026.

LIMA, N. F. F. et al. Cimentos biocerâmicos em endodontia. **Revista da Faculdade de Odontologia - UPF**, 2017. Disponível em: <https://seer.upf.br>. Acesso em: 12 fev. 2026.

LOPES, C. S. et al. Bioactive potential of Bio-C Temp. **Journal of Materials Science**, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10856-024-013>. Acesso em: 10 mar. 2026.

LOPES, C. S. et al. Immunoinflammatory response to Bio-C Temp. **Scientific Reports**, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-02788>. Acesso em: 18 fev. 2026.

LOPES, H. P.; SIQUEIRA JUNIOR, J. F. **Endodontia: biologia e técnica**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020. Disponível em: <https://www.grupogen.com.br/endodontia-biologia-e-tecnica>. Acesso em: 27 maio 2026.

MAIA, L. M. **Avaliação da resposta inflamatória a medicações intracanaís.** 2022. Disponível em: <https://repositorio.uf.br>. Acesso em: 01 mar. 2026.

MOHAMMADI, Z. et al. Calcium hydroxide in endodontics. **Iranian Endodontic Journal**, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.22037/iej.v18i1>. Acesso em: 03 mar. 2026.

NIU, L. N. et al. Bioactive materials in endodontics. **Dental Materials**, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2023>. Acesso em: 07 mar. 2026.

PONTES, L. B. et al. Bioceramic intracanal medication. **Brazilian Oral Research**, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2025.vol39.0124>. Acesso em: 06 mar. 2026.

RICUCCI, D. et al. Apical periodontitis and root canal infection. **International Endodontic Journal**, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/iej.13910>. Acesso em: 02 mar. 2026.

SANTOS, J. S. et al. Hidróxido de cálcio, MTA e Biodentine®. **Archives of Health Investigation**, 2018. Disponível em: <https://www.archhealthinvestigation.com.br>. Acesso em: 10 fev. 2026.

SANTOS, S. A. et al. Hidróxido de cálcio como medicação intracanal. **E-Acadêmica**, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.52076/eacad-v2i2>. Acesso em: 12 fev. 2026.

SIQUEIRA JUNIOR, J. F.; RÔÇAS, I. N. Microbiology of apical periodontitis. **Journal of Endodontics**, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2021>. Acesso em: 01 mar. 2026.

SONG, W. et al. Bioceramics in endodontics. **International Journal of Molecular Medicine**, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3892/ijmm.2021>. Acesso em: 18 fev. 2026.

SUWARTINI, T. et al. Root canal sealers and biofilms. **Contemporary Clinical Dentistry**, 2022. Disponível em: [https://doi.org/10.4103/ccd.ccd\\_123\\_22](https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_123_22). Acesso em: 22 fev. 2026.

TAVARES, W. L. et al. Cytokine expression. **Journal of Endodontics**, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2012>. Acesso em: 11 fev. 2026.

UTTECH, S. K. et al. Multispecies biofilms. **International Endodontic Journal**, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/iej.14122>. Acesso em: 09 mar. 2026.

VIANA, F. L. P. et al. Bio-C Temp analysis. **Research, Society and Development**, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i7>. Acesso em: 19 fev. 2026.

YE, Y. et al. Bioactivity and cytotoxicity. **Materials**, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ma18153717>. Acesso em: 08 mar. 2026.

ZANCAN, R. F. et al. Calcium hydroxide pastes. **Journal of Endodontics**, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2021>. Acesso em: 20 fev. 2026.