

**COLEGIADO DO CURSO DE ODONTOLOGIA
COORDENAÇÃO DE TCC
ARTIGO CIENTÍFICO - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

LORENA PRATES BOMFIM

**ESTRATÉGIAS ENDODÔNTICAS UTILIZADAS NA DESINFECÇÃO
DOS CANAIS RADICULARES: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

LORENA PRATES BOMFIM

**ESTRATÉGIAS ENDODÔNTICAS UTILIZADAS NA DESINFECÇÃO
DOS CANAIS RADICULARES: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Artigo Científico apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Odontologia, pelo Curso de Odontologia da Faculdade de Ilhéus.

Orientador(a): Prof(a). Dr^a. Danielle Cardoso Albuquerque
Maia Freire

**ILHÉUS – BAHIA
2026**

*Artigo Científico apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso- TCC I –
Odontologia CESUPI, maio, 2026*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me sustentado durante toda essa caminhada, me dando força, sabedoria e coragem para enfrentar cada desafio até aqui. Sem Ele, não seria possível.

À toda a minha família, principalmente aos meus pais, por todo amor, apoio, incentivo e dedicação ao longo dessa trajetória. Obrigada por acreditarem em mim mesmo nos momentos mais difíceis e por nunca medirem esforços para que eu pudesse realizar esse sonho.

Aos meus amigos e colegas de faculdade, Afonso, Alexia, Ana Luiza, Isadora, Jean, Kailany, Luiza, Patrick e Ricardo, obrigada por todos os momentos compartilhados, pelas trocas de conhecimento, apoio, risadas e companheirismo ao longo desses anos, vocês foram essenciais.

Um agradecimento mais que especial à minha dupla Sabrina, que esteve ao meu lado em todos os momentos dessa jornada. Obrigada pela parceria, paciência e apoio, dividir essa experiência com você tornou tudo mais leve e especial.

A todos os professores que contribuíram para minha formação acadêmica e pessoal, deixo minha gratidão pelos ensinamentos, dedicação e incentivo constantes.

Em especial, agradeço à professora Ittana, por todo auxílio durante a construção deste trabalho, e principalmente à minha orientadora Danielle Maia, por acreditar em mim, pela confiança, paciência, orientação e por todo conhecimento compartilhado ao longo deste processo, sua contribuição foi fundamental para a realização deste trabalho.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, fizeram parte dessa trajetória e contribuíram para que este sonho se tornasse realidade.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 METODOLOGIA	9
3 REFERENCIAL TEÓRICO	9
4 DISCUSSÃO	13
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	15
6 REFERÊNCIAS.....	15

**COLEGIADO DO CURSO DE ODONTOLOGIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II**

**ESTRATÉGIAS ENDODÔNTICAS UTILIZADAS NA DESINFECÇÃO
DOS CANAIS RADICULARES: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

**ENDODONTIC STRATEGIES USED IN THE DISINFECTION OF ROOT
CANALS: A LITERATURE REVIEW**

Lorena Prates¹, Danielle Cardoso Albuquerque Maia Freire²

¹Discente do curso de Odontologia da Faculdade de Ilhéus, Centro de Ensino Superior, Ilhéus, Bahia. e-mail: loprates40@gmail.com

²Docente do curso de Odontologia da Faculdade de Ilhéus, Centro de Ensino Superior, Ilhéus, Bahia. e-mail: Danitamaia@gmail.com

RESUMO

Introdução: A desinfecção do sistema de canais radiculares representa um dos principais desafios da Endodontia, especialmente devido à persistência de microrganismos resistentes associados ao insucesso terapêutico. Entre esses microrganismos, destaca-se o *Enterococcus faecalis*, frequentemente relacionado a infecções persistentes e retratamentos endodônticos, devido à sua capacidade de formar biofilmes e resistir a condições adversas. **Objetivo:** O presente estudo teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão de literatura, a eficácia das principais estratégias antimicrobianas utilizadas na desinfecção dos canais radiculares frente a bactérias resistentes. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão narrativa, descritiva e qualitativa, realizada por meio de buscas nas bases PubMed, SciELO e Google Acadêmico, utilizando descritores relacionados à Endodontia, infecção endodôntica, medicação intracanal e resistência bacteriana. Foram incluídos artigos publicados entre 2003 e 2026, nos idiomas português e inglês. **Resultados:** Os resultados demonstraram que substâncias como hipoclorito de sódio, hidróxido de cálcio e clorexidina apresentam importante ação antimicrobiana, porém possuem limitações frente a biofilmes maduros e microrganismos resistentes. Estratégias complementares, como irrigação ultrassônica passiva, terapia fotodinâmica antimicrobiana e uso de nanopartículas, mostraram resultados promissores na potencialização da desinfecção intracanal. **Conclusão:** Conclui-se que nenhuma estratégia isolada é capaz de promover a completa eliminação microbiana, sendo necessária a associação de diferentes métodos para maior previsibilidade e sucesso do tratamento endodôntico.

*Artigo Científico apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso- TCC I –
Odontologia CESUPI, maio, 2026*

Palavras-chave: Endodontia. Desinfecção intracanal. *Enterococcus faecalis*. Biofilme. Resistência bacteriana.

ABSTRACT

Aim: Disinfection of the root canal system remains one of the greatest challenges in Endodontics, especially due to the persistence of resistant microorganisms associated with therapeutic failure. Among these microorganisms, *Enterococcus faecalis* stands out because of its ability to form biofilms and survive under adverse conditions, being frequently related to persistent infections and endodontic retreatments. **Materials and Methods:** This study aimed to analyze, through a literature review, the effectiveness of the main antimicrobial strategies used in root canal disinfection against resistant bacteria. This is a narrative, descriptive, and qualitative literature review carried out through searches in PubMed, SciELO, and Google Scholar databases using descriptors related to Endodontics, endodontic infection, intracanal medication, and bacterial resistance. Articles published between 2003 and 2026 in Portuguese and English were included. **Results:** The results demonstrated that substances such as sodium hypochlorite, calcium hydroxide, and chlorhexidine present important antimicrobial activity; however, they have limitations against mature biofilms and resistant microorganisms. Complementary strategies, such as passive ultrasonic irrigation, antimicrobial photodynamic therapy, and nanoparticles, showed promising results in enhancing intracanal disinfection. **Conclusion:** It was concluded that no isolated strategy is capable of completely eliminating microorganisms, making the association of different methods necessary to improve predictability and success in endodontic treatment.

Keywords: Endodontics. Intracanal disinfection. *Enterococcus faecalis*. Biofilm. Bacterial resistance.

1 INTRODUÇÃO

A Endodontia tem como objetivo primordial a manutenção do elemento dentário em função, por meio da eliminação da infecção presente no sistema de canais radiculares e da promoção de condições favoráveis ao reparo dos tecidos periapicais. O sucesso do tratamento endodôntico está diretamente relacionado à capacidade de remoção de microrganismos, seus subprodutos e tecidos necróticos, por meio de um conjunto de etapas que envolvem o preparo químico-mecânico, a desinfecção intracanal e o selamento adequado do sistema de canais radiculares (Azevedo, 2022; Coelho, 2016). No entanto, mesmo com os avanços técnicos e científicos observados nas últimas décadas, a completa eliminação microbiana ainda representa um desafio significativo, sendo considerada um dos principais fatores associados ao insucesso terapêutico (Luckmann; Dorneles; Grando, 2013).

A infecção endodôntica apresenta natureza complexa e multifatorial, sendo caracterizada pela presença de comunidades microbianas organizadas, frequentemente

estruturadas na forma de biofilmes, que conferem maior resistência às estratégias antimicrobianas convencionais. Estudos recentes demonstram que essas infecções são predominantemente polimicrobianas, envolvendo microrganismos anaeróbios facultativos e estritos, com destaque para a elevada prevalência de *Enterococcus faecalis* em casos de infecções persistentes e retratamentos endodônticos (Pinto et al., 2023; Wieczorkiewicz et al., 2024). Esse microrganismo apresenta características que favorecem sua sobrevivência em ambientes adversos, como alta tolerância a variações de pH, capacidade de invasão dos túbulos dentinários e formação de biofilmes altamente organizados, fatores que dificultam sua erradicação completa (Alghamdi et al., 2020; Duggan et al., 2023).

Além disso, a complexidade anatômica do sistema de canais radiculares, composta por istmos, canais acessórios e ramificações, limita a ação dos instrumentos endodônticos e das soluções irrigadoras, resultando na permanência de áreas não instrumentadas que podem abrigar microrganismos viáveis mesmo após protocolos considerados adequados (Iandolo et al., 2025). Soma-se a isso a presença da smear layer, que atua como uma barreira física à penetração de agentes antimicrobianos, reduzindo a eficácia das substâncias utilizadas durante o tratamento (Xu et al., 2022). Nesse cenário, torna-se evidente que o preparo químico-mecânico, embora essencial, não é suficiente para garantir a completa desinfecção do sistema de canais radiculares (Coelho, 2016).

Diante dessas limitações, o uso de medicações intracanaís entre sessões tem sido amplamente recomendado como estratégia complementar no tratamento endodôntico, com o objetivo de potencializar a eliminação microbiana, reduzir a carga bacteriana residual e prevenir a recolonização do sistema de canais (Madarati et al., 2017). Dentre as substâncias mais utilizadas, destacam-se o hidróxido de cálcio e a clorexidina, cujos mecanismos de ação envolvem, respectivamente, a elevação do pH intracanal e a alteração da permeabilidade da membrana bacteriana (Kim; Kim, 2014; Orozco-Gallego et al., 2025). Contudo, evidências científicas apontam que essas medicações apresentam limitações importantes, especialmente frente a biofilmes maduros e microrganismos resistentes, como o *Enterococcus faecalis*, cuja persistência está diretamente associada a falhas no tratamento endodôntico (Ordinola-Zapata et al., 2022; Yang et al., 2024).

Paralelamente, novas abordagens terapêuticas têm sido investigadas com o intuito de superar essas limitações, incluindo o uso de irrigação ultrassônica, terapia fotodinâmica antimicrobiana e nanopartículas com propriedades antimicrobianas aprimoradas, as quais demonstram potencial significativo na desorganização de biofilmes e na eliminação de microrganismos resistentes (Gunes et al., 2024; Huang et al., 2025; Bukhari et al., 2024).

Ainda assim, a literatura evidencia que nenhuma estratégia isolada é capaz de promover a completa desinfecção do sistema de canais radiculares, reforçando a necessidade de abordagens integradas e baseadas em evidências científicas atualizadas (Orozco-Gallego et al., 2025).

Nesse contexto, considerando a persistência de microrganismos mesmo após a realização de protocolos endodônticos convencionais e a crescente evidência da resistência bacteriana, emerge uma importante questão científica: as medicações intracanaís atualmente utilizadas são suficientemente eficazes para eliminar bactérias resistentes e prevenir a recorrência das infecções endodônticas, ou há necessidade de aprimoramento das estratégias terapêuticas disponíveis? Essa problemática torna-se ainda mais relevante diante do impacto direto dessas infecções na longevidade do tratamento, uma vez que o sucesso clínico não depende apenas da desinfecção, mas também da qualidade do selamento e da restauração coronária, fatores que, quando associados, influenciam significativamente os índices de sucesso a longo prazo (Gillen et al., 2011; Kaaber et al., 2025).

Diante desse cenário, o presente estudo teve como objetivo geral analisar, por meio de uma revisão de literatura, a eficácia das principais terapias antimicrobianas utilizadas na Endodontia frente a microrganismos resistentes, com ênfase na sua capacidade de reduzir a carga microbiana e contribuir para o sucesso do tratamento endodôntico. Como objetivos específicos, buscou-se identificar estratégias endodônticas mais utilizadas e seus respectivos mecanismos de ação, avaliar sua eficácia frente a bactérias resistentes, especialmente *Enterococcus faecalis*, comparar o desempenho antimicrobiano de substâncias intracanaís, analisar suas limitações frente à presença de biofilmes e investigar novas estratégias terapêuticas descritas na literatura que possam potencializar a desinfecção do sistema de canais radiculares (Ordinola-Zapata et al., 2022; Yang et al., 2024; Bukhari et al., 2024).

A realização deste estudo justifica-se pela crescente relevância da resistência bacteriana no contexto endodôntico e pela necessidade de aprimoramento contínuo das estratégias de desinfecção utilizadas na prática clínica. A persistência de microrganismos no interior dos canais radiculares, mesmo após tratamentos adequados, evidencia lacunas importantes no conhecimento e na aplicação dos protocolos atuais, o que pode comprometer diretamente os resultados clínicos. Dessa forma, ao reunir e analisar criticamente as evidências científicas disponíveis, este trabalho buscou contribuir para o fortalecimento do embasamento teórico na área, além de fornecer subsídios que auxiliem o cirurgião-dentista na tomada de decisões clínicas mais seguras e eficazes, promovendo maior previsibilidade e sucesso nos tratamentos endodônticos (Luckmann; Dorneles; Grando, 2013; Madarati et al.,

2017; Orozco-Gallego et al., 2025).

2 METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de uma revisão de literatura narrativa, de caráter descritivo e qualitativo, que buscou reunir, analisar e discutir as evidências científicas disponíveis sobre o uso de medicações intracanaís e sua eficácia frente às bactérias resistentes presentes nas infecções endodônticas.

A busca foi realizada nas bases PubMed, SciELO, e Google acadêmico, utilizando descritores em português e inglês tais como “Endodontia”, “Infecção endodôntica”, “Medicação intracanal”, “Hidróxido de cálcio”, “Clorexidina”, “*Enterococcus faecalis*”, “Resistência bacteriana” e “Biofilme”.

Foram incluídos artigos publicados entre 2003 e 2026, disponíveis na íntegra, escritos na língua portuguesa ou inglesa e que abordaram a ação antimicrobiana das medicações intracanaís frente à microrganismos resistentes, sendo excluídos os trabalhos duplicados, indisponíveis, que não se relacionassem ao tema ou apresentem metodologia insuficiente.

A análise dos dados foi realizada de forma qualitativa, permitindo comparar a eficácia antimicrobiana entre as medicações, bem como identificar limitações e divergências presentes na literatura.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Infecção endodôntica

A infecção endodôntica consiste na colonização microbiana dos canais radiculares após a necrose pulpar ou falha no selamento, resultando em um ambiente propício para o desenvolvimento de comunidades bacterianas complexas. Os microrganismos que mais comumente invadem a polpa necrosada incluem espécies como *Enterococcus faecalis*, *Porphyromonas gingivalis*, *Fusobacterium* e outras bactérias anaeróbias facultativas, as quais desempenham papel central na patogênese das infecções primárias e secundárias (Wieczorkiewicz et al., 2024).

Além disso, estudos clínicos mapeando a microbiota de infecções persistentes indicam que a infecção endodôntica é frequentemente polimicrobiana, ou seja, várias espécies coexistem nos dentes que necessitam de retratamento (Pinto et al., 2023).

Um dos patógenos mais associados com falhas no tratamento de canal é a *Enterococcus faecalis*, a qual tem sido amplamente investigada por sua alta prevalência em

*Artigo Científico apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso- TCC I –
Odontologia CESUPI, maio, 2026*

infecções intrarradiculares persistentes (Zhang et al., 2015).

A capacidade dessa bactéria de sobreviver à agentes desinfetantes e à condições adversas está relacionada a mecanismos de virulência, como a formação de biofilme e a invasão de túbulos dentinários (Alghamdi et al., 2020).

A formação de biofilme por *Enterococcus faecalis* é um fator crítico para a sua persistência nas infecções endodônticas. Estudos demonstraram que cepas isoladas de canais radiculares conseguem formar biofilmes robustos em placas de cultura, o que potencializa sua resistência a tratamentos (Duggan et al., 2023).

Por fim, uma investigação sobre microbiota de lesões endodônticas relatou que, além de *Enterococcus faecalis*, outras bactérias resistentes podem participar da infecção, o que reforça a complexidade dos ecossistemas microbianos no interior do canal radicular (Dioguardi et al., 2019).

3.2 Tratamento endodôntico

O tratamento endodôntico tradicional envolve uma sequência de etapas que visam eliminar microrganismos do sistema de canais radiculares, reduzir a carga bacteriana e selar o canal de forma adequada para prevenir reinfecções. A desinfecção química e mecânica é fundamental: além da instrumentação com limas, o uso de soluções irrigadoras adequadas é essencial para remover tecidos necróticos, detritos e bactérias. Em uma revisão clássica, é destacado que irrigantes devem ter capacidade antimicrobiana, de dissolver tecidos e de neutralizar endotoxinas, sem causar toxicidade sistêmica (Zehnder et al., 2003).

Além da irrigação, o uso de medicamentos intracanal entre sessões é uma prática consolidada no tratamento endodôntico para garantir uma desinfecção prolongada (Madarati et al., 2017).

O sucesso do tratamento endodôntico depende não apenas da desinfecção, mas também de um selamento tridimensional efetivo e de uma restauração coronária adequada, que impeça a infiltração de microrganismos. Tanto a qualidade da obturação quanto a da restauração final influenciam significativamente os índices de sucesso clínico (Gillen., 2011), sendo a restauração coronária e o selamento do canal fundamentais para o sucesso a longo prazo do tratamento (Kaaber et al., 2025).

3.3 Desafios na desinfecção do sistema de canais radiculares

A complexidade anatômica do sistema de canais radiculares é um dos principais desafios para a desinfecção completa, pois estruturas como istmos, canais acessórios e túbulos dentinários dificultam o alcance das limas e irrigantes. Áreas não instrumentadas permanecem altamente contaminadas mesmo após preparo mecânico adequado, evidenciando que a anatomia intrarradicular impede a remoção completa de biofilme e detritos, reforçando a necessidade de protocolos aprimorados de irrigação e ativação (Iandolo et al., 2025).

A persistência microbiana, especialmente de espécies como *Enterococcus faecalis*, representa um grande obstáculo para a desinfecção, pois esses microrganismos formam biofilmes altamente resistentes aos irrigantes tradicionais. *Enterococcus faecalis* apresenta mecanismos de virulência e adaptação que aumentam sua capacidade de sobrevivência em ambientes alcalinos e escuros, protegendo-se dentro da matriz extracelular do biofilme. Protocolos de irrigação mesmo que considerados eficazes, têm dificuldade em eliminar completamente esses biofilmes (Yang et al., 2024).

A *smear layer* formada durante a instrumentação representa outro desafio relevante, pois atua como barreira física que impede a difusão dos irrigantes para os túbulos dentinários. Xu et al. (2022) analisaram diferentes concentrações de hipoclorito de sódio e observaram que, mesmo em concentrações elevadas, a presença da smear layer reduz significativamente a capacidade do irrigante de dissolver tecidos e atingir microrganismos intratubulares (Xu et al., 2022).

O hipoclorito de sódio e hidróxido de cálcio, possuem limitações importantes. O hidróxido de cálcio, apesar de apresentar alto pH e boa ação antimicrobiana, é pouco eficaz contra biofilmes maduros e microrganismos resistentes, especialmente *Enterococcus faecalis*, evidenciando que muitos irrigantes e medicações não conseguem penetrar profundamente nos túbulos, o que mantém bactérias viáveis mesmo após protocolos completos (Ordinola-Zapata et al., 2022).

A falta de padronização nos protocolos de irrigação e ativação constitui outro desafio significativo para a desinfecção. Gunes et al. (2024) avaliaram diferentes métodos de ativação do hipoclorito e encontraram grande variação nos resultados em função da técnica utilizada (sônica, ultrassônica ou laser), do tempo de ativação e da concentração do irrigante. Essa variabilidade metodológica dificulta a elaboração de diretrizes clínicas uniformes, além de comprometer a comparação entre estudos e a criação de protocolos universalmente eficazes (Gunes, 2024).

3.4 Estratégias para a desinfecção endodôntica

*Artigo Científico apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso- TCC I –
Odontologia CESUPI, maio, 2026*

O hipoclorito de sódio (NaOCl) permanece como o irrigante mais eficaz para dissolver tecido orgânico e reduzir a carga microbiana, sendo considerado o “padrão ouro” na desinfecção endodôntica. Além da concentração, fatores como temperatura, volume e tempo de exposição são determinantes para maximizar sua ação antimicrobiana, evidenciando que soluções aquecidas de NaOCl apresentam maior capacidade de dissolução tecidual e aumento da atividade contra biofilmes (Xu et al., 2022).

Seu mecanismo de ação envolve dissociação em ácido hipocloroso (HOCl) e íons hipoclorito, conhecido como “cloro livre disponível”. Após o contato com matéria orgânica, isso leva à degradação e hidrólise de aminoácidos, resultando na dissolução do tecido. O alto pH da solução (11,5–12,5) contribui ainda mais para a dissolução orgânica através da saponificação da gordura (Orozco-Gallego et al., 2025).

A associação com agentes quelantes como o EDTA também tem se mostrado essencial para a remoção da smear layer, favorecendo a penetração dos irrigantes nos túbulos dentinários e incrementando sua ação desinfetante (Xu et al., 2022).

A clorexidina também é utilizada para desinfecção porque sua molécula catiônica se liga a paredes microbianas carregadas negativamente, interrompendo o equilíbrio osmótico bacteriano. Em baixas concentrações, sua atividade bacteriostática predomina, enquanto o aumento da concentração aumenta seu efeito bactericida. E outra característica que suporta o uso de clorexidina na Endodontia é sua substantividade, definida como sua capacidade de prolongar a atividade antimicrobiana por várias horas (Orozco-Gallego et al., 2025).

A irrigação ultrassônica passiva (PUI) tem sido amplamente estudada como estratégia para aumentar a eficácia dos irrigantes. Ela gera cavitação e fluxo acústico que melhora a limpeza da superfície da parede do canal radicular, aumentando a tensão de cisalhamento. Pesquisas anteriores investigaram a eficácia da PUI na remoção de materiais de preenchimento do canal radicular e o aumento da penetração de soluções de irrigação nos túbulos dentinários durante o tratamento primário do canal radicular, sugerindo que a PUI é um método viável para ambos os procedimentos e promove maior remoção de biofilme e detritos quando comparado à irrigação convencional (Gunes et al., 2024).

A terapia fotodinâmica (PDT) é um método terapêutico não invasivo baseado em fótons originalmente descobertos por seu potencial na terapia anticâncer. A terapia fotodinâmica antimicrobiana (aPDT), uma ramificação da PDT, envolve o uso de fotossensibilizantes (PS) que produzem espécies reativas de oxigênio (ROS) em resposta à exposição à luz. Esta substância reativa é letal para uma variedade de microrganismos patogênicos, incluindo bactérias, fungos, vírus e parasitas. Consequentemente, a aPDT surgiu

como uma ferramenta potente no combate a esses patógenos. O risco de adaptação microbiana e evasão dessa terapia é mínimo, provando ser eficaz contra inúmeras bactérias planctônicas e biofilmes, fornecendo uma solução promissora para infecções clínicas do canal radicular e reduzindo efetivamente as bactérias residuais dentro dos sistemas de canais radiculares (Huang et al., 2025).

O uso de nanopartículas tem ganhado destaque como estratégia avançada para desinfecção do sistema de canais radiculares. Nanopartículas metálicas como prata, vidro bioativo, quitosana-própolis, óxido de cério e ácido polilático-co-glicólico (PLGA) apresentam elevada ação antimicrobiana, estabilidade química e capacidade de penetração nos túbulos dentinários, tendo potencial para serem utilizadas como medicação intracanal ou incorporadas a irrigantes e de melhorar o desempenho dos medicamentos endodônticos (Bukhari et al., 2024).

As estratégias atuais para a desinfecção endodôntica têm evoluído para superar as limitações impostas pela anatomia complexa do sistema de canais radiculares e pela resistência microbiana (Gunes et al., 2024). Assim, embora importantes avanços tenham sido alcançados, a literatura reforça que nenhuma estratégia isolada garante a completa eliminação microbiana, tornando indispensável o uso de abordagens integradas e continuamente aperfeiçoadas para maximizar a previsibilidade e o sucesso do tratamento endodôntico.

4 DISCUSSÃO

A análise dos estudos incluídos nesta revisão evidencia que a desinfecção do sistema de canais radiculares ainda representa um dos principais desafios da Endodontia contemporânea, especialmente diante da persistência de microrganismos resistentes. Diversos autores apontam que, mesmo após a realização adequada do preparo químico-mecânico, bactérias viáveis podem permanecer no interior dos canais radiculares, comprometendo o sucesso do tratamento (Luckmann; Dorneles; Grando, 2013; Yang et al., 2024).

Destaca-se o papel do *Enterococcus faecalis*, frequentemente associado a infecções endodônticas persistentes e casos de retratamento. Estudos como os de Zhang et al. (2015) e Duggan et al. (2023) demonstram que essa bactéria apresenta elevada capacidade de adaptação a ambientes adversos, incluindo resistência a variações de pH e escassez de nutrientes. Segundo Alghamdi et al. (2020), essa resistência está diretamente relacionada à sua habilidade de formar biofilmes organizados e penetrar nos túbulos dentinários, o que dificulta significativamente sua erradicação. Esses achados corroboram os resultados de Yang et al. (2024), que evidenciam a

persistência microbiana mesmo após protocolos considerados eficazes, reforçando a complexidade do controle infeccioso no ambiente intrarradicular.

Além dos fatores microbiológicos, a própria anatomia do sistema de canais radiculares contribui para a limitação da desinfecção. De acordo com Iandolo et al. (2025), estruturas como istmos, canais acessórios e ramificações dificultam o acesso dos instrumentos e irrigantes, resultando na permanência de áreas não instrumentadas. Essa condição favorece a sobrevivência de microrganismos, especialmente quando associada à presença da *smear layer*, que atua como uma barreira física à penetração dos agentes antimicrobianos, conforme descrito por Xu et al. (2022). Dessa forma, evidencia-se que o preparo químico-mecânico, embora essencial, não é suficiente para garantir a completa eliminação microbiana.

O uso de medicações intracanaais têm sido amplamente recomendado como estratégia complementar. O hidróxido de cálcio, por exemplo, é amplamente utilizado devido ao seu alto pH e ação antimicrobiana, conforme descrito por Kim e Kim (2014). No entanto, Ordinola-Zapata et al. (2022) demonstram que sua eficácia é reduzida frente a biofilmes maduros e microrganismos resistentes, especialmente o *Enterococcus faecalis*. De forma semelhante, a clorexidina apresenta importante atividade antimicrobiana e substantividade, conforme relatado por Orozco-Gallego et al. (2025), porém não possui capacidade de dissolução tecidual, o que limita sua atuação quando utilizada isoladamente. Esses achados indicam que, embora amplamente utilizadas, essas medicações apresentam limitações relevantes no controle de infecções persistentes.

Novas estratégias terapêuticas têm sido propostas com o objetivo de potencializar a desinfecção intracanal. A irrigação ultrassônica passiva, por exemplo, tem demonstrado maior eficiência na remoção de detritos e biofilmes quando comparada à irrigação convencional, conforme evidenciado por Gunes et al. (2024). Da mesma forma, a terapia fotodinâmica antimicrobiana apresenta resultados promissores na redução de microrganismos resistentes, uma vez que atua por meio da geração de espécies reativas de oxigênio capazes de destruir células bacterianas, conforme descrito por Huang et al. (2025). Além disso, o uso de nanopartículas tem se destacado por sua capacidade de penetração nos túbulos dentinários e elevada atividade antimicrobiana, conforme relatado por Bukhari et al. (2024).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos avanços tecnológicos e das novas abordagens terapêuticas, a literatura é consensual ao afirmar que nenhuma estratégia isolada é capaz de promover a completa eliminação dos microrganismos do sistema de canais radiculares. Conforme discutido por Orozco-Gallego et al. (2025), o sucesso do tratamento endodôntico está diretamente relacionado à associação de diferentes métodos de desinfecção, aliando preparo químico-mecânico, irrigação eficaz, uso de medicação intracanal e adequado selamento do sistema de canais.

Dessa forma, observa-se que a persistência bacteriana não está relacionada apenas à resistência dos microrganismos, mas também a fatores anatômicos, limitações dos materiais utilizados e variabilidade dos protocolos clínicos. Tal cenário reforça a necessidade de abordagens integradas, baseadas em evidências científicas, que considerem a complexidade das infecções endodônticas e busquem otimizar os resultados clínicos.

6 REFERÊNCIAS

ALGHAMDI, et al. **A Influência do *Enterococcus faecalis* como Patógeno do Canal Radicular Dentário no Tratamento Endodôntico.** 2020.

AZEVEDO. **Medicações intracanal utilizadas na Endodontia.** 2022.

BUKHARI, et al. **Efeitos antimicrobianos de formulações de várias nanopartículas e hidróxido de cálcio como medicamentos intracanaís contra *Enterococcus faecalis*.** 2024.

COELHO. **Medicação intracanal: Revisão de Literatura.** 2016.

DIOGUARDI, et al. **Inspeção da Microbiota em Lesões Endodônticas.** 2019.

DUGGAN, et al. **Formação de biofilme de *Enterococcus faecalis* oral e endodôntico.** 2023.

GILLEN, et al. **Impacto da qualidade da restauração coronal versus a qualidade das obturações do canal radicular no sucesso do tratamento do canal radicular.** 2011.

GUNES, et al. **Impacto de diferentes procedimentos de ativação na penetração de hipoclorito de sódio em túbulos dentinários após retratamento endodôntico via microscopia de varredura a laser confocal.** 2024.

HUANG, et al. **Status atual da terapia fotodinâmica antimicrobiana em desinfecção endodôntica.** 2025.

IANDOLO, et al. **Avaliação da limpeza do canal radicular e penetração irrigante usando diferentes protocolos de irrigação.** 2025.

*Artigo Científico apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso- TCC I –
Odontologia CESUPI, maio, 2026*

- KAABER, et al. Efeito do tipo de restauração coronal na cura periapical e sobrevivência dentária de dentes cheios de raiz. 2025.**
- KIM E KIM. Efeito antimicrobiano do hidróxido de cálcio como medicamento intracanal no tratamento do canal radicular. 2014.**
- LUCKMANN; DORNELES; GRANDO. Etiologia dos insucessos dos tratamentos endodônticos. 2013.**
- MADARATI, et al. Preferência e uso de medicamentos intracanal durante o tratamento endodôntico. 2017.**
- ORDINOLA-ZAPATA, et al. Status atual e direções futuras dos medicamentos intracanaís. 2022.**
- OROZCO-GALLEGO, et al. Eficácia dos protocolos de irrigação na terapia endodôntica. 2025.**
- PINTO, et al. Qual é o perfil microbiano em infecções endodônticas persistentes?. 2023.**
- WIECZORKIEWICZ, et al. Dinâmica Microbiana em Patologia Endodôntica - Da Infecção Bacteriana às Intervenções Terapêuticas. 2024.**
- XU, et al. Efeitos da concentração de hipoclorito de sódio como irrigante endodôntico nas propriedades mecânicas e estruturais da dentina radicular. 2022.**
- YANG, et al. Estratégias e mecanismos direcionados aos biofilmes de *Enterococcus faecalis* associados a infecções endodônticas. 2024.**
- ZEHNDER, et al. Irrigantes e medicamentos intracanaís em Endodontia. 2003.**
- ZHANG, et al. Correlação entre *Enterococcus faecalis* e Infecção Intraradicular Persistente Comparada com Infecção Intraradicular Primária. 2015.**