



USO DA TERAPIA FOTODINÂMICA NA ENDODONTIA: REVISÃO DE LITERATURA

USE OF PHOTODYNAMIC THERAPY IN ENDODONTICS: LITERATURE REVIEW

Ana Victória Lopes BANDEIRA

Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA)

E-mail: anavictoria@unifsa.com.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2833-7425>

Laissa Gabriela Oliveira TEIXEIRA

Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA)

E-mail: laissagabriela@hotmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0009-0000-3740-1439>

Thalya Bandeira SANTIAGO

Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA)

E-mail: bandeirathalya16@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-9342-6154>

RESUMO

A terapia fotodinâmica tem emergido como uma abordagem inovadora no tratamento endodôntico, oferecendo uma alternativa eficaz para a descontaminação de canais radiculares infectados. O objetivo principal deste trabalho foi revisar a literatura e avaliar a eficácia da terapia fotodinâmica na desinfecção de canais radiculares em procedimentos endodônticos, comparando-a com métodos tradicionais e analisando seus impactos na promoção da cicatrização e na redução da infecção. A metodologia utilizada consistiu em um levantamento bibliográfico nas bases de dados PubMed, Google Acadêmico, SciELO e BVS, no qual foram selecionados 13 artigos de referência publicados nos últimos cinco anos, nos idiomas inglês, espanhol e português. Foi possível concluir que a Terapia Fotodinâmica é um recurso complementar bastante promissor, com um mecanismo de ação vantajoso, principalmente diante da resistência antimicrobiana.

Palavras-chave: Odontologia. Terapia fotodinâmica. Endodontia. Terapia a laser.

ABSTRACT

Photodynamic therapy has emerged as an innovative approach in endodontic treatment, offering an effective alternative for the decontamination of infected root canals. The main objective of this work was to review the literature and evaluate the effectiveness of photodynamic therapy in the disinfection of root canals in endodontic procedures, comparing it with traditional methods and analyzing its impacts on promoting healing and reducing infection. The methodology used consisted of a bibliographic survey in the PubMed, Google Scholar, SciELO, and BVS databases, in which 13 reference articles published in the last five years, in English, Spanish, and Portuguese, were selected. It was possible to conclude that Photodynamic Therapy is a very promising complementary resource, with an advantageous mechanism of action, especially in the face of antimicrobial resistance.

Keywords: Dentistry. Photodynamic therapy. Endodontics. Laser therapy.

INTRODUÇÃO

O tratamento das infecções endodônticas bacterianas representa um desafio significativo na prática odontológica contemporânea. Os irrigantes convencionais, embora amplamente utilizados, apresentam eficácia limitada na erradicação de biofilmes bacterianos e estão associados a efeitos colaterais relevantes. Em resposta a essas limitações, emerge uma abordagem terapêutica inovadora baseada na combinação sinérgica da terapia fotodinâmica antimicrobiana (PDT) (Zeng *et al*, 2024).

Embora tenha sido originalmente desenvolvida para o tratamento de condições oncológicas, a PDT vem sendo adaptada para diversas aplicações, incluindo a odontologia, na qual se mostra eficaz como complemento ao preparo químico-mecânico no tratamento endodôntico (Amaral *et al*, 2024) e como uma abordagem inovadora na endodontia, oferecendo uma alternativa eficaz para a desinfecção de canais radiculares infectados. Esta técnica apresenta benefícios e maiores chances de sucesso no tratamento, configurando-se como uma abordagem complementar e eficiente (Eduardo *et al*, 2015).

A técnica da PDT utiliza um fotossensibilizador combinado a uma fonte de luz específica que, ao interagir com o oxigênio presente nos tecidos, gera espécies reativas capazes de eliminar microrganismos, eficaz contra aqueles resistentes aos métodos convencionais de desinfecção. Diante do aumento das taxas de resistência bacteriana e das limitações associadas aos protocolos tradicionais, a PDT é uma opção promissora para melhorar os resultados na endodontia (Eduardo *et al*, 2015).

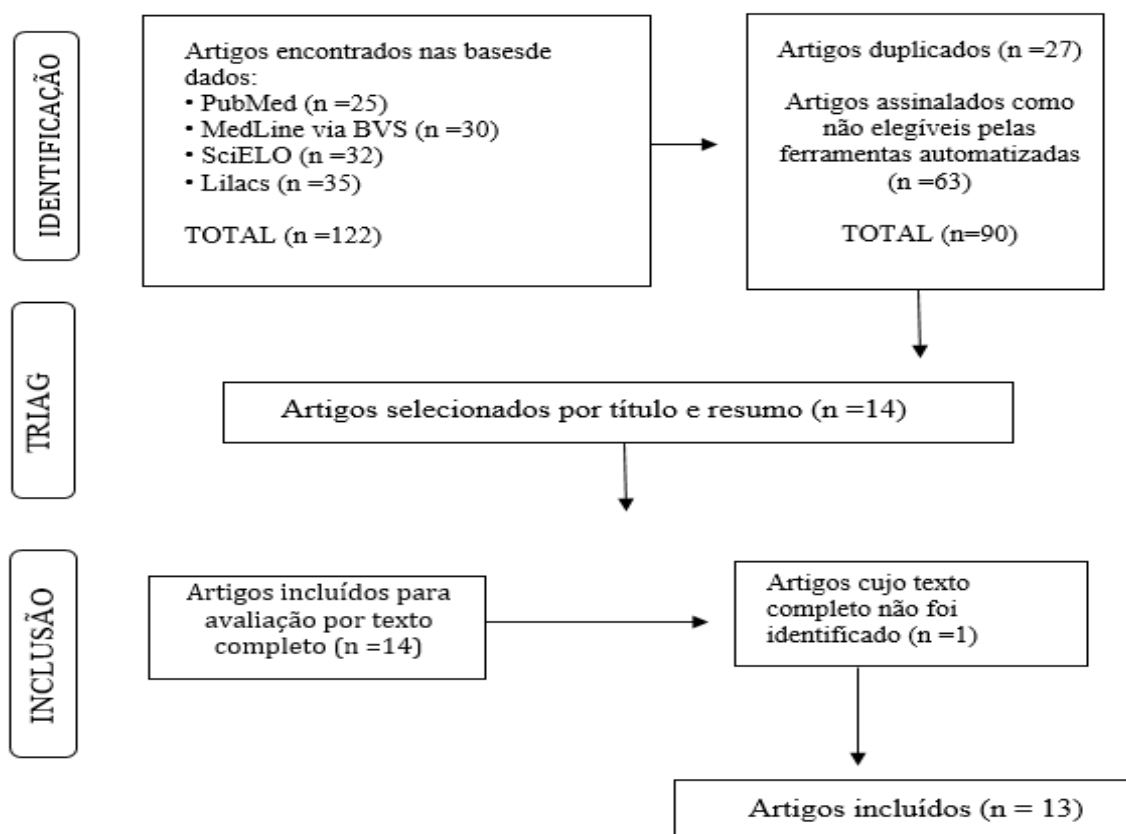
A presente revisão busca contribuir para o entendimento do uso da PDT na endodontia, por meio de uma análise detalhada da literatura, abordando sua efetividade, os protocolos clínicos adotados e os resultados alcançados.

METODOLOGIA

Esta revisão integrativa da literatura foi realizada com um levantamento bibliográfico nas bases de dados PubMed, Google Acadêmico, Scielo e BVS, selecionando-se artigos de referência publicados em inglês, espanhol e português. A busca foi conduzida utilizando os descritores contidos nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): “terapia fotodinâmica”, “endodontia” e “terapia a laser”.

Foram considerados elegíveis os artigos que abordavam especificamente o tema proposto, publicados no período compreendido entre 2019 e 2024. Foram definidos critérios de exclusão que contemplaram a retirada de artigos incompletos, relatos de casos clínicos, resenhas, resumos, trabalhos duplicados e aqueles que não apresentavam relação direta com o objetivo deste estudo. (Figura 1)

Figura 1: Fluxograma demonstrando a metodologia usada na revisão.



Fonte: Autores, 2025

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os critérios utilizados foram selecionados 13 artigos. (Quadro 1).

Quadro 1: Resumo dos artigos revisados por ordem cronológica.

Nº	TÍTULO	AUTOR, ANO	OBJETIVO	RESULTADO
1	Revisão sistemática sobre a eficácia da PDT frente ao <i>Enterococcus faecalis</i> .	Vendramini et al, 2020.	Reunir e analisar evidências sobre a ação antimicrobiana da PDT em diferentes protocolos.	Confirmou a efetividade da técnica frente ao <i>E. faecalis</i> , com resultados consistentes em estudos in vitro e ex vivo.
2	Avaliação da eficácia antimicrobiana da Terapia Fotodinâmica no sistema de canais radiculares.	Abdelkarim-Elafifi et al, 2021.	Analisar o mecanismo de ação da PDT e sua eficácia na eliminação de <i>Enterococcus faecalis</i> em canais radiculares.	Confirmou que a geração de espécies reativas de oxigênio causa dano bacteriano irreversível e não induz resistência, reforçando o potencial da PDT como coadjuvante antimicrobiano.

3	Efeito antimicrobiano da PDT em dentes decíduos.	Martins et al., 2021.	Avaliar a redução microbiana em dentes decíduos tratados com PDT associada à solução salina.	Observou redução de 97,6% da carga microbiana, superior à solução salina isolada (68,2%), comprovando a eficácia da técnica.
4	Influência da PDT associada à nanotecnologia em biofilmes de <i>E. faecalis</i> .	Betancourt et al., 2021.	Avaliar nanopartículas de quitosana associadas à Rosa Bengala na eficácia antimicrobiana da PDT.	As nanopartículas aumentaram a penetração em biofilmes e prolongaram a ação antimicrobiana por até 24 horas.
5	Revisão sistemática da qualidade metodológica de estudos sobre PDT.	Barbosa et al., 2022.	Avaliar a qualidade metodológica de revisões sistemáticas sobre PDT em endodontia.	Constatou qualidade criticamente baixa das revisões, ausência de padronização e variabilidade de protocolos.
6	Meta-análise sobre o uso adjuvante da PDT na periodontite apical.	Meire et al., 2022.	Investigar os efeitos clínicos da PDT na dor pós-operatória e cicatrização radiográfica.	Não houve diferenças significativas em relação ao grupo controle; ausência de evidências fortes para recomendar seu uso clínico.
7	Efeitos da terapia fotodinâmica na desinfecção de dentes com infecção endodôntica primária.	Alves-Silva et al., 2023.	Avaliar a eficácia da PDT associada ao preparo químico-mecânico na redução de lipopolissacarídeo (LPS) e ácido lipoteicoico LTA.	A PDT reduziu significativamente os níveis de endotoxinas e melhorou a desinfecção dos canais radiculares.
8	Revisão sobre o papel regenerativo e bioestimulador da PDT.	Fouad et al., 2024.	Investigar o potencial da PDT e da fotobiomodulação na regeneração tecidual dental.	A combinação PDT + PBM promoveu formação de tecido mineralizado, angiogênese e redução da inflamação.

9	Eficácia da terapia adjuvante a laser no controle da dor pós-operatória em endodontia: uma revisão sistemática e meta-análise.	Luo et al, 2024.	Comparar a eficácia da terapia adjuvante a laser no manejo da dor pós-operatória após tratamento endodôntico.	Incluiu 22 estudos; os resultados mostraram redução dos escores de dor em todas as terapias a laser, incluindo laserterapia de baixa intensidade, terapia com laser diodo e terapia fotodinâmica. Redução significativa na incidência de dor observada apenas no grupo da PDT. Concluiu-se que terapias a laser têm efeito positivo na redução da dor pós-operatória endodôntica.
10	Aplicação da Terapia Fotodinâmica com nanopartículas multifuncionais.	Zeng et al, 2024.	Desenvolver nanopartículas carregadas com clorina e6 e avaliar seus efeitos antimicrobianos e regenerativos.	As nanopartículas potencializaram a PDT, neutralizaram endotoxinas e estimularam regeneração óssea alveolar.
11	Terapia fotodinâmica: uma modalidade terapêutica emergente na odontologia.	Suresh et al, 2024.	Apresentar uma revisão atualizada sobre o uso da PDT como modalidade terapêutica emergente na odontologia, abordando suas aplicações clínicas, mecanismos de ação e vantagens em relação a tratamentos convencionais.	Concluiu que a PDT é uma abordagem promissora, segura e eficaz em diversas áreas da odontologia, incluindo periodontia, endodontia e implantodontia. Destacou ainda a necessidade de padronização de protocolos e mais ensaios clínicos para fortalecer as evidências científicas.
12	Comparação dos efeitos antimicrobianos da irradiação com	Hoshyari et al, 2024.	Comparar o efeito antimicrobiano de lasers de 445 e 970 nm, da terapia	Verificou que a PDT e o laser de 445 nm apresentaram as maiores reduções bacterianas. A

	laser de diodo de 445 e 970 nm com terapia fotodinâmica e pasta tripla antibiótica sobre <i>Enterococcus faecalis</i> no canal radicular: um estudo in vitro.		fotodinâmica (PDT) e da pasta antibiótica tripla contra <i>Enterococcus faecalis</i> em canais radiculares contaminados.	combinação de PDT com laser potencializou a desinfecção, mostrando desempenho comparável ao da pasta antibiótica tripla.
13	Estudo clínico comparativo entre PDT e agentes irrigantes convencionais	Damiano et al, 2025.	Comparar o desempenho da PDT, hipoclorito de sódio e água superoxidada na desinfecção endodôntica.	A água superoxidada apresentou resultados superiores, mas todos os agentes foram eficazes. A PDT mostrou-se útil como coadjuvante.

Fonte: Autores, 2025

A hipótese de que a PDT constitui uma ferramenta coadjuvante eficaz na redução da carga microbiana do sistema de canais radiculares, especialmente contra *Enterococcus faecalis*, encontra sustentação em diversas camadas de evidência. O mecanismo de ação da PDT baseia-se na geração de Espécies Reativas de Oxigênio (EROs), que induzem dano oxidativo irreversível a estruturas bacterianas e, diferentemente dos antimicrobianos químicos, não apresentam relatos de indução de resistência (Abdelkarim-Elafifi *et al*, 2021).

Os achados do estudo de Alves-Silva et al. (2023) reforçam a eficácia da PDT como coadjuvante no tratamento endodôntico convencional, sobretudo na redução significativa da carga bacteriana e dos fatores de virulência presentes nas infecções primárias. O ensaio clínico demonstrou que, após a instrumentação químico-mecânica, a aplicação da PDT com azul de metileno a 0,005% e laser vermelho (660 nm) promoveu uma redução de 98,9% na carga bacteriana, além de diminuição expressiva nos níveis de lipopolissacarídeo (LPS) e ácido lipoteicoico (LTA), ambos correlacionados a processos inflamatórios periapicais persistentes. Esses resultados evidenciam que a PDT potencializa a descontaminação intracanal, atingindo regiões de difícil acesso onde a irrigação convencional apresenta limitações.

Além disso, a pesquisa destaca que a eficácia do método depende de variáveis como o tipo de fotossensibilizador, o tempo de pré-irradiação e a densidade de energia utilizada. A maior redução de endotoxinas observada em comparação a

estudos anteriores é atribuída à otimização desses parâmetros, sobretudo ao aumento do tempo de pré-irradiação do fotossensibilizador. Assim, os dados corroboram a importância da padronização dos protocolos de aplicação da PDT e sustentam sua incorporação como estratégia complementar promissora na eliminação de microrganismos resistentes e na modulação da resposta inflamatória local.

Martins et al. (2021), em dentes decíduos, relata reduções microbianas expressivas (97,6% com solução salina associada à PDT, contra 68,2% com solução salina isolada), reforçando que o efeito antimicrobiano não é derivado do irrigante, mas da própria técnica. Corroborando esse potencial, a meta-análise de Vendramini et al., (2020), o estudo in vitro de Hoshyari et al., (2024) e o ensaio clínico de Damiano et al. (2025) confirmam sua eficácia, sobretudo frente ao *E. faecalis*, microrganismo reconhecido pela capacidade de formar biofilmes complexos e resistir a condições adversas.

Suas aplicações mais relevantes aparecem em casos de retratamento endodôntico, quando o *E. faecalis* persiste e a desinfecção convencional não se mostra eficaz; na cirurgia perirradicular, auxiliando na desinfecção da cavidade antes da retrobturação; e na terapia regenerativa endodôntica, contribuindo como coadjuvante para a desinfecção e a bioestimulação apical (Betancourt et al, 2021).

Entretanto, resultados divergentes também são relatados. O estudo de Damiano et al. (2025) observou que a água superoxidada apresentou desempenho superior ao hipoclorito de sódio (NaOCl) a 2,5% e à PDT isolada, embora todos os agentes testados tenham se mostrado eficazes. Isso sugere que o maior valor clínico da PDT possa residir em sua aplicação combinada com outros protocolos. Essa aparente contradição ressalta que a eficácia da técnica não é absoluta, mas dependente de variáveis críticas, como o tipo e a concentração do fotossensibilizador, o tempo de pré-irradiação, a potência e a fonte de luz empregada, a duração da irradiação e as particularidades do ambiente clínico, incluindo a anatomia radicular e a disponibilidade de oxigênio.

Além de sua ação antimicrobiana, Luo et al. (2024) ressaltaram que o uso do laser em protocolos endodônticos apresenta benefícios adicionais no controle da dor pós-operatória. A meta-análise conduzida pelos autores revelou reduções

significativas na intensidade da dor nas primeiras 24 e 48 horas após o tratamento, quando o laser foi aplicado como terapia adjuvante. O mecanismo proposto envolve a modulação da resposta inflamatória e a estimulação da regeneração tecidual por meio da ativação celular e aumento da microcirculação local.

Esses achados reforçam o potencial do laser — tanto de baixa intensidade quanto o associado à PDT — como ferramenta coadjuvante não apenas para desinfecção, mas também para promover conforto pós-operatório e recuperação tecidual. Luo et al. (2024) destacaram ainda que, apesar da variabilidade dos parâmetros de irradiação, os resultados são consistentes quanto à redução da dor e à segurança clínica, apontando o laser como alternativa promissora para otimizar o manejo pós-tratamento endodôntico.

A literatura recente, contudo, amplia o escopo de análise da PDT ao considerar não apenas sua função antimicrobiana, mas também seu potencial bioestimulador e regenerativo. Estudos como o de Fouad et al. (2024) e a revisão de Suresh et al. (2024) indicaram que, quando produzidas em níveis controlados, as EROs não apenas eliminam microrganismos, mas também favorecem a viabilidade, a proliferação e a diferenciação de células-tronco da polpa dental e do ligamento periodontal, além de estimular a angiogênese. No trabalho de Fouad et al. (2024), por exemplo, a associação da PDT (com azul de metileno a 50 μ M e laser de diodo de 660 nm) a múltiplas sessões de fotobiomodulação (PBM) resultou na formação de tecido mineralizado organizado, com odontoblastos definidos e redução significativa da inflamação. O grupo submetido à PBM adicional obteve maior deposição de tecido duro e infiltração de tecido vital, reforçando o caráter biomodulador da técnica, que passa a ser concebida como uma tecnologia capaz de preparar os tecidos para reparo e regeneração, especialmente em protocolos endodônticos regenerativos para dentes com rizogênese incompleta.

Paralelamente, a incorporação da nanotecnologia tem se mostrado um caminho promissor para superar limitações da PDT, como a baixa penetração nos tecidos e a ausência de substantividade. Betancourt et al. (2021) demonstraram que nanopartículas de quitosana associadas à Rosa Bengala (CSRB-NPs) alcançaram penetração de até 52 μ m em biofilmes de *E. faecalis*, desempenho muito superior ao de fotossensibilizadores livres. Além disso, as nanopartículas prolongam a ação

antimicrobiana por até 24 horas, garantindo maior consistência terapêutica. Estudos mais recentes, como o de Zeng et al. (2024), ampliam essas perspectivas ao desenvolver nanopartícula multifuncional (CGP carregadas com clorina e6), que não apenas potencializam a PDT, mas também liberam óxido nítrico, neutralizam endotoxinas, modulam a resposta inflamatória e apresentam maior biossegurança em comparação a irrigantes tradicionais como o NaOCl. Em modelos experimentais, essas nanopartículas também demonstraram capacidade de estimular regeneração óssea alveolar, conectando desinfecção avançada e reparação tecidual em um mesmo protocolo terapêutico.

Apesar desses avanços conceituais e tecnológicos, a consolidação da PDT na prática clínica ainda encontra um obstáculo central: a heterogeneidade metodológica dos estudos disponíveis. A revisão de Barbosa et al. (2022), ao analisar seis revisões sistemáticas, classificou todas como de qualidade “criticamente baixa”, principalmente devido à ausência de protocolos registrados, à exclusão da literatura cinzenta, à ausência de análise de risco de viés e à variabilidade dos parâmetros empregados. A revisão sistemática e meta-análise de Meire et al. (2022), por exemplo, não identificou diferenças significativas na prevalência de dor após sete dias ou na taxa de cicatrização radiográfica entre pacientes tratados com PDT adjuvante e grupo controle na periodontite apical.

Os autores concluíram que não há evidências suficientes para recomendar terapias adjuvantes nesse tratamento. Esses resultados não necessariamente indicam ineficácia da técnica, mas sim fragilidade das evidências disponíveis, decorrente da falta de padronização. A ausência de protocolos consensuais limita a produção de estudos robustos e comparáveis, enquanto a falta de evidências sólidas impede a definição de um protocolo para fins clínicos.

A síntese dos artigos revisados revela um consenso robusto quanto ao potencial antimicrobiano da técnica, embora também evidencie disparidades entre sua elevada eficácia em modelos experimentais (in vitro e ex vivo) e os resultados ainda inconsistentes em ensaios clínicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Terapia Fotodinâmica (PDT) é um recurso complementar bastante promissor, com um mecanismo de ação vantajoso, principalmente diante da resistência antimicrobiana. Suas aplicações mais relevantes aparecem em casos de retratamento endodôntico, quando o *E. faecalis* persiste e a desinfecção convencional não se mostra eficaz; na cirurgia perirradicular, auxiliando na desinfecção da cavidade antes da retrobturação, no tratamento endodôntico de dentes decíduos e na terapia regenerativa endodôntica.

Apesar desse potencial, a utilização da PDT como rotina clínica ainda enfrenta barreiras importantes, como a ausência de protocolos padronizados e a escassez de estudos clínicos bem estruturados que comprovem seus benefícios. Dessa forma, não se pode afirmar que a PDT seja ineficaz, mas sua superioridade depende de protocolos bem definidos e de contextos clínicos específicos.

REFERÊNCIAS

ABDELKARIM-ELAFIFI, H. Photodynamic therapy in endodontics: a helpful tool to combat antibiotic resistance? **BMC Oral Health**, v. 21, n. 1, p. 1-9, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34572688/>. Acesso em: 6 out. 2025.

ALVES-SILVA, E. G. et al. Effect of antimicrobial photodynamic therapy on the reduction of bacteria and virulence factors in teeth with primary endodontic infection. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 41, p. 103292, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2023.103292>. Acesso em: 6 out. 2025.

AMARAL, R. R. et al. **Terapia fotodinâmica na endodontia** – revisão de literatura. 2024. Disponível em: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-40122010000200020. Acesso em: 21 out. 2024.

BARBOSA, A. F. A. et al. Photodynamic therapy for root canal disinfection in endodontics: an umbrella review. **Lasers in Medical Science**, v. 37, p. 2571–2580, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35507120/>. Acesso em: 7 out. 2025.

BETANCOURT, P. et al. Functionalized nanoparticles activated by photodynamic therapy as an antimicrobial strategy in endodontics: a scoping review. **Journal of Endodontics**, v. 47, n. 6, p. 789-797, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34572645/>. Acesso em: 9 out. 2025.

USO DA TERAPIA FOTODINÂMICA NA ENDODONTIA: REVISÃO DE LITERATURA. Ana Victória Lopes BANDEIRA; Laissa Gabriela Oliveira TEIXEIRA; Thalya Bandeira SANTIAGO. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2025 – MÊS DE OUTUBRO - Ed. 67. VOL. 03. Págs. 3-15. <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdefacit.edu.br.

DAMIANO, M. et al. Comparison of the antimicrobial effect of sodium hypochlorite, superoxidized water, and photodynamic therapy against *Enterococcus faecalis* in endodontics. **Journal of Endodontics**, v. 51, n. 8, p. 1123-1130, 2025. Disponível em: http://www.scielo.edu.uy/pdf/ode/v27n45/en_1688-9339-ode-27-45-e240.pdf Acesso em: 7 out. 2025.

EDUARDO, C. P. de et al. A terapia fotodinâmica como benefício complementar na clínica odontológica. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**, São Paulo, v. 69, n. 3, p. 202-207, jul./set. 2015. Disponível em: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-52762015000200004 Acesso em: 7 out. 2025.

FOUAD, E. M. et al. Regenerative endodontic therapy in immature teeth using photobiomodulation and photodynamic therapy: a histomorphological study in canine model. **BMC Oral Health**, v. 24, n. 1, p. 1430, 2024. Disponível em: <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-024-05189-3>. Acesso em: 8 out. 2025.

HOSHYARI, N. et al. Comparison of antimicrobial effects of 445 and 970 nm diode laser irradiation with photodynamic therapy and triple antibiotic paste on *Enterococcus faecalis* in the root canal: an in vitro study. **Maedica**, v. 19, n. 1, p. 57-65, 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38736929/> Acesso em: out. 2024.

LUO, X. et al. Efficacy of laser adjuvant therapy in the management of post-operative endodontic pain: a systematic review and meta-analysis. **International Endodontic Journal**, v. 57, n. 4, p. 374-388, 2024. DOI: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.14140>. Acesso em: 8 out. 2025.

MARTINS, L. M. G.; SILVA, G. A.; GURGEL, L. R. A.; LIMA, R. F.; ARAÚJO, N. C. C.; FIGUEIREDO, J. R.; SOUZA, L. B. Terapia fotodinâmica associada à irrigação final na redução de *Enterococcus faecalis* em canais radiculares de dentes decíduos. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. e2710615524, 2021. DOI: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1572100021000089?via%3Dihub> Acesso em: 7 out. 2025.

MEIRE, M. A. et al. **Effectiveness of adjunct therapy for the treatment of apical periodontitis in permanent teeth:** a systematic review and meta-analysis. **International Endodontic Journal**, v. 56, n. 4, p. 456-465, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36156804/>. Acesso em: 9 out. 2025.

SURESH, N. et al. Photodynamic therapy: an emerging therapeutic modality in dentistry. **Journal of Dental Sciences**, v. 19, n. 2, p. 123-130, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0968089624003766>. Acesso em: 8 out. 2025.

VENDRAMINI, Y.; SALLES, A.; PORTELLA, F. F. **Antimicrobial effect of photodynamic therapy on intracanal biofilm:** a systematic review of in vitro

USO DA TERAPIA FOTODINÂMICA NA ENDODONTIA: REVISÃO DE LITERATURA. Ana Victória Lopes BANDEIRA; Laissa Gabriela Oliveira TEIXEIRA; Thalya Bandeira SANTIAGO. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2025 - MÊS DE OUTUBRO - Ed. 67. VOL. 03. Págs. 3-15. <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdefacit.edu.br.

studies. [S. l.], [2024?]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32987169/>. Acesso em: out. 2024.

ZENG, Y. et al. Photodynamic and nitric oxide therapy-based synergistic antimicrobial nanoplatfrom: an advanced root canal irrigation system for endodontic bacterial infections. **Journal of Nanobiotechnology**, v. 22, n. 1, p. 213, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12951-024-02483-8>. Acesso em: out. 2024.