

## Uso da terapia fotodinâmica antimicrobiana associada ao tratamento endodôntico: uma revisão integrativa

Analine Pereira Barbosa<sup>1</sup>  | Vitória Caroliny de Lucena<sup>1</sup>  | Luiz Barbosa da Silva Neto<sup>2</sup>   
Rayssa Priscilla de Aquino Nascimento<sup>2</sup>  | Elizabeth Louisy Marques Soares da Silva-Selva<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> UNIFACOL, Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil

<sup>2</sup> Centro Universitário Estácio do Recife, Pernambuco, Brasil

**Objetivo:** Analisar a eficácia do uso da terapia fotodinâmica antimicrobiana associada ao tratamento endodôntico convencional.

**Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura através da busca avançada nas bases de dados National Library of Medicine (Medline/Pubmed) e Scielo. Os descritores utilizados foram “Endodontia; Desinfecção; Fotoquimioterapia; Terapia com Luz de Baixa Intensidade” e seus sinônimos reconhecidos pelos vocabulários Mesh e Decs. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados e revisões sistemáticas nos idiomas inglês e português, e que abordaram indivíduos adultos.

**Resultados:** Foram selecionados 10 estudos os quais abordam o uso da aPDT como tratamento em infecções dos canais radiculares. Quanto aos ensaios clínicos incluídos na pesquisa, os resultados demonstram a redução da carga bacteriana e até mesmo sua eliminação total após tratamento com a aPDT nas infecções dos canais radiculares, além da supressão de bactérias multirresistentes.

**Conclusão:** A aPDT associada ao tratamento endodôntico é um meio eficaz de reduzir a carga bacteriana promovendo um controle e eliminação de bactérias multirresistentes ao preparo químico mecânico durante tratamento endodôntico. Sendo assim, torna-se uma terapia cada vez mais usual, eficaz e segura para evitar falhas no tratamento dos canais radiculares.

**Descritores:** endodontia; desinfecção; fotoquimioterapia; terapia com luz de baixa intensidade.

Data recebimento: 10-07-2024

Data aceite: 20-10-2024

## INTRODUÇÃO

A infecção microbiana tem sido considerada como um importante fator etiológico nas lesões pulpares e periapicais<sup>22</sup>. O controle eficaz da infecção no sistema de canais radiculares é o principal objetivo do tratamento endodôntico<sup>21, 10</sup>.

Em alguns casos, o preparo químico-mecânico tradicional não consegue atingir e eliminar completamente os microrganismos presentes devido à complexa anatomia dos sistemas de canais radiculares, pela presença de áreas críticas, especialmente em casos de canais radiculares curvos e atrésicos. Com isso, alguns desses microrganismos podem permanecer e novas infecções podem surgir nos canais mesmo após a conclusão do tratamento endodôntico<sup>14, 2</sup>.

A fotobiomodulação através do uso de lasers de baixa intensidade é oferecida como complemento aos tratamentos médicos e odontológicos, devido a sua capacidade terapêutica, controlando inflamação e dor<sup>1, 7</sup>. Os lasers de baixa potência geram energia, podendo ser através de um diodo semiconductor dentro do dispositivo, emitindo luz no modo de onda pulsada ou contínua, que ao ser associado a substâncias fotossensibilizantes, apresenta propriedades antibacterianas. Sendo frequentemente estudada para uso complementar em procedimentos endodônticos, visto que, a luz do laser de diodo penetra muito mais profundamente na dentina do que os irrigantes químicos convencionais<sup>11, 7</sup>.

A terapia fotodinâmica antimicrobiana (aPDT) tem sido proposta como coadjuvante

### Autor para Correspondência:

Elizabeth Louisy Marques Soares da Silva-Selva. Av. Eng. Abdias de Carvalho, 1678 - Madalena, Recife - PE, CEP: 50720-225. TEL: (81) 997841580

E-mail: beth\_louisy@hotmail.com

do tratamento endodôntico convencional<sup>13</sup>. Esta envolve uma combinação de um agente fotossensibilizante (corante), como azul de metileno, e exposição à luz em um comprimento de onda específico na presença de oxigênio, com o objetivo de eliminar microrganismos<sup>5, 3</sup>. O fotossensibilizador é ativado por luz de baixa energia e comprimento de onda específico e, na presença de oxigênio molecular, são geradas espécies de oxigênio altamente reativas, que podem eliminar diversos tipos de microrganismos presentes no sistema de canais radiculares<sup>15, 5</sup>.

A maioria das falhas no tratamento endodôntico se deve à persistência de microrganismos que podem sobreviver ao preparo químico-mecânico e/ou medicação intracanal<sup>4</sup>. Nesse contexto, a aPDT é uma terapia adjuvante ao tratamento endodôntico convencional, que traz uma redução adicional significativa de carga bacteriana, podendo aumentar potencialmente a taxa de sucesso do tratamento endodôntico<sup>7, 18</sup>.

Portanto, o objetivo deste estudo é analisar a eficácia do uso da terapia fotodinâmica antimicrobiana associada ao tratamento endodôntico convencional.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura buscando responder à pergunta de pesquisa “O uso da terapia fotodinâmica antimicrobiana associada ao tratamento endodôntico é eficaz na redução da carga microbiana?”, baseada na pergunta PICO, na qual, P(População) – Dentes permanentes; I(Intervenção) – Uso da aPDT durante o preparo químico-mecânico dos canais radiculares;

C(Comparação) – Não-uso da aPDT no decorrer do preparo químico-mecânico dos canais radiculares; O (Outcome/desfecho) – Redução do processo microbiano.

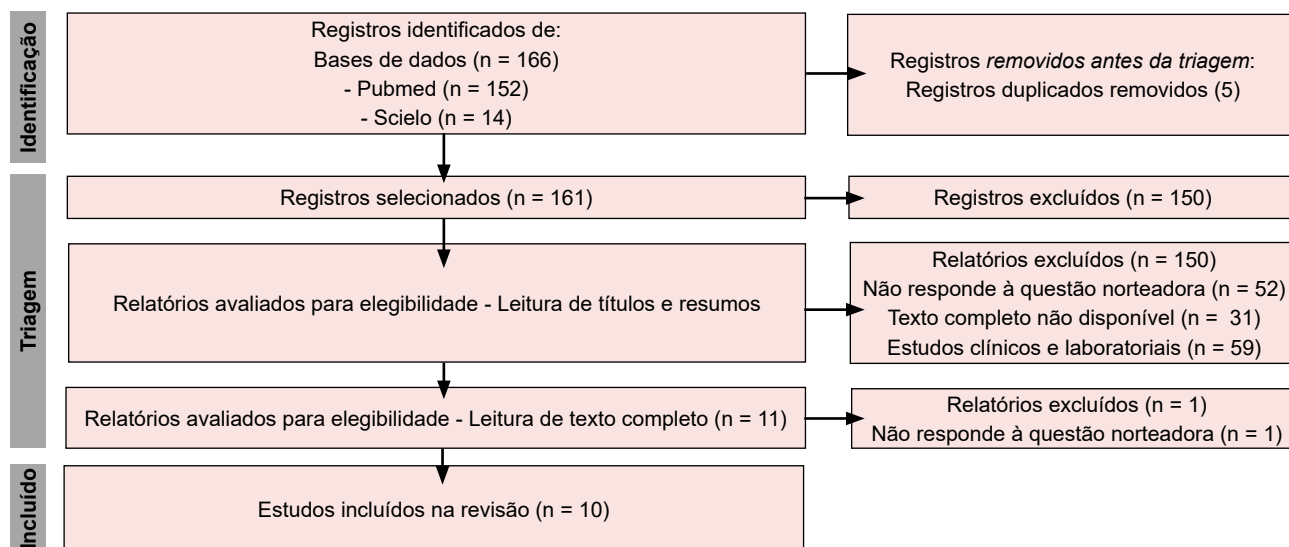
O presente estudo foi realizado através da análise de publicações sobre a temática “Uso da terapia fotodinâmica antimicrobiana associada ao tratamento endodôntico” nas bases de dados: *National Library of Medicine* (Medline/Pubmed) e Scielo. Os descritores utilizados na pesquisa avançada foram “Endodontia; Desinfecção; Fotoquimioterapia; Terapia com Luz de Baixa Intensidade” e seus sinônimos reconhecidos pelos vocabulários Mesh e Decs. Os métodos de busca foram adequados às especificidades de acesso de cada base de dados.

Foram incluídos ensaios clínicos randomizados e revisões sistemáticas nos idiomas inglês e português, e que abordaram indivíduos adultos.

Foram excluídos os estudos que não dispunham de resumo e texto completo na íntegra para leitura nas bases de dados citadas, aqueles que não respondiam à pergunta norteadora da revisão, e/ou os que não se apresentavam em formato de artigo (*guidelines*, teses, dissertações, cartas e editoriais).

Após a constatação da ausência de estudos duplicados entre as bases de dados, os trabalhos encontrados foram lidos quanto aos seus títulos e resumos. Nesta leitura, foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão e aqueles estudos que se enquadraram nos filtros foram encaminhados para a próxima etapa: leitura de texto completo. Após a leitura na íntegra, os artigos que se enquadraram nos critérios de inclusão foram selecionados para compor a presente revisão (Figura 1).

**Figura 1.** Fluxograma da seleção de estudos (Recife, 2024).



Fonte: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372: n71.

Os artigos desta revisão foram selecionados através da leitura por pares, isto é, a análise foi realizada inicialmente por dois pesquisadores independentes que realizaram posterior análise em conjunto, considerando os critérios de inclusão e exclusão. Diante de alguma divergência entre os primeiros pesquisadores, um terceiro revisor foi consultado até a obtenção de um consenso, o que traz maior confiabilidade ao processo de seleção dos artigos.

RESULTADOS

Nesta revisão foram selecionados 10 estudos os quais abordam o uso da aPDT como tratamento em infecções dos canais radiculares. No Quadro 01 é apresentada a caracterização dos estudos incluídos na presente revisão integrativa cuja organização foi de acordo com o autor, o ano de publicação, o país de origem e o desenho do estudo (Quadro 01).

Quadro 1. Caracterização dos estudos incluídos nesta revisão (Recife, 2024).

Autor e ano de publicação	País	Desenho do Estudo
Garcez <i>et al.</i> , 2008	Brasil	Ensaio Clínico
Garcez <i>et al.</i> , 2010	Brasil	Ensaio Clínico
Siddiqui <i>et al.</i> , 2013	Arábia Saudita	Revisão Sistemática
Chrepa <i>et al.</i> , 2014	Estados Unidos da América	Revisão Sistemática
Rabello <i>et al.</i> , 2017	Brasil	Ensaio Clínico
Miranda <i>et al.</i> , 2018	Alemanha	Ensaio Clínico
Pourhajibagher <i>et al.</i> , 2018	Irã	Ensaio Clínico
Mofidi <i>et al.</i> , 2020	Irã	Revisão Sistemática com Metanálise
Vendramini <i>et al.</i> , 2020	Brasil	Revisão Sistemática
Moreira <i>et al.</i> , 2021	Brasil	Ensaio Clínico

No que diz respeito ao ano de publicação dos estudos, 40% dos artigos foram publicados no ano de 2020 (20%) e no ano de 2018 (20%); 60% dos artigos foram publicados no ano de 2008 (10%); 2010 (10%); 2013 (10%); 2014 (10%); 2017 (10%); e 2021 (10%).

Sobre a distribuição geográfica dos estudos, 50% das pesquisas localizaram-se no Brasil, 10% nos Estados Unidos da América, 20% no Irã, e 10% na Arábia Saudita e na Alemanha. Em relação ao desenho do estudo, 60% foram ensaios clínicos e 40% revisões sistemáticas, sendo uma delas com metanálise.

Quanto aos ensaios clínicos incluídos na pesquisa, 40% utilizaram a cultura para avaliar a redução da carga bacteriana, 40% utilizaram a extração de DNA e 20% utilizaram ambos os métodos. Quanto aos fotossensibilizantes utilizados, 50% utilizaram o azul de metileno, 16,67% utilizaram o azul de toluidina e 33,33% utilizaram o conjugado polietilenimina e clorina. Os resultados demonstram a redução da carga bacteriana e até mesmo sua eliminação total após tratamento com a aPDT nas infecções dos canais radiculares, além da supressão de bactérias multirresistentes (Quadro 02).

Quadro 2. Detalhamento dos ensaios clínicos, sua metodologia e principais resultados (Recife, 2024).

(continua)

Autor e ano de publicação	Metodologia	Resultados	Conclusão
Garcez <i>et al.</i> , 2008	Foram selecionados vinte pacientes. As amostras microbiológicas foram coletadas após acesso ao canal e após a combinação da terapia endodôntica convencional e a aPDT. Na aPDT foi utilizado azul de metileno por 2 minutos como tempo de pré-irradiação. Após esse tempo, o canal radicular foi irradiado com o laser diodo acoplado à fibra óptica por 240 segundos (energia total 9,6 J). No final da primeira sessão de tratamento, o canal radicular foi preenchido com Ca(OH)2, e após 1 semana, uma segunda sessão da terapia foi realizada.	Redução da carga bacteriana nos canais radiculares após uso da aPDT, sendo a redução mais significativa após duas sessões de aPDT comparada a uma única sessão.	O uso da aPDT como adjuvante ao tratamento endodôntico convencional leva à redução da carga bacteriana, e uma segunda aPDT é ainda mais eficaz do que a primeira.

Autor e ano de publicação	Metodologia	Resultados	Conclusão
Garcez <i>et al.</i> , 2010	Foram selecionados trinta dentes anteriores de 21 pacientes com lesões periapicais tratados com tratamento endodôntico convencional e antibioticoterapia. Amostras microbiológicas foram coletadas após acesso ao canal radicular, após terapia endodôntica e após aPDT. A aPDT utilizou clorina de polietilenimina como fotossensibilizador e um laser de diodo como fonte de luz (P = 40 mW, t = 4 minutos, E = 9,6 J).	A combinação de terapia endodôntica e aPDT provocou a morte de todas as nove espécies bacterianas multirresistentes encontradas em infecções dos canais radiculares.	O uso da aPDT somado ao tratamento endodôntico convencional levou à redução total da carga microbiana. A PDT é um tratamento eficiente para matar microrganismos multirresistentes.
Rabello <i>et al.</i> , 2017	Vinte e quatro canais radiculares infectados com periodontite apical foram selecionados e divididos aleatoriamente no grupo de tratamento com preparo químico-mecânico (PQM) e aPDT (G1) (n = 12) e no grupo PQM com duas sessões de aPDT (G2) (n = 12). Para uso da aPDT o azul de metileno foi aplicado nos canais radiculares por 60 segundos antes da aplicação do laser com potência de 60 mW e densidade de energia de 129 J/cm <sup>2</sup> por 120 segundos após PQM. As amostras bacterianas foram coletadas antes e depois dos procedimentos. Técnicas de cultura foram utilizadas para determinar a contagem de unidades formadoras de colônias bacterianas.	Em ambos os grupos houve a redução da carga bacteriana. Sendo que, não houve diferença significativa na redução de bactérias entre os grupos.	A aPDT foi eficaz na redução das bactérias em uma aplicação (G1), não sendo eficaz na segunda aplicação (G2).
Miranda <i>et al.</i> , 2018	Trinta e dois pacientes apresentando molares inferiores com periodontite apical (um dente/paciente) foram selecionados e alocados aleatoriamente em dois grupos terapêuticos: controle com o desbridamento químico-mecânico (DQM); n = 16) e aPDT (DQM + aPDT; n = 16). Para uso da aPDT foi utilizado de azul de metileno deixado por 5 min para pré-irradiação. Os canais foram então irradiados com laser diodo de baixa potência através de fibra. O laser foi aplicado por 5 min no comprimento de onda de 660 nm e na potência de 100 mW. Radiografias de acompanhamento foram feitas aos 3 e 6 meses. A cicatrização periapical foi avaliada pelo índice periapical. As amostras bacterianas foram obtidas no início do estudo, após tratamento endodôntico com ou sem aPDT, e imediatamente antes da obturação radicular.	Foram observadas reduções significativas na pontuação do Índice Periapical em ambos os grupos ao longo do tempo, embora aos 6 meses o grupo aPDT apresentasse um escore de cicatrização periodontal significativamente melhor que o controle. A carga bacteriana foi reduzida em ambos os grupos, sendo que, não houve diferença significativa na redução da carga bacteriana comparada entre os grupos.	A terapia endodôntica convencional com ou sem aPDT é eficaz na redução da carga microbiana, resultando na cicatrização periapical. No entanto, a aPDT adjuvante proporciona melhor cicatrização periapical no acompanhamento de 6 meses.
Pourhajibagher <i>et al.</i> , 2018	Amostras microbianas de 36 indivíduos com infecção endodôntica primária foram coletadas antes da aPDT. O azul de toluidina, em combinação com laser de diodo, foi realizado em canais radiculares infectados. A reamostragem foi realizada no canal radicular após aPDT, e os microrganismos foram identificados por testes microbiológicos.	Diminuição significativa na diversidade microbiana e na contagem do canal radicular infectado após aPDT.	A aPDT representa uma abordagem com alto potencial para redução significativa de patógenos envolvidos na infecção endodôntica primária.

(conclusão)

Moreira <i>et al.</i> , 2021	Cinquenta dentes (incisivos, caninos e pré-molares) com necrose pulpar e diagnóstico de lesão periapical foram selecionados aleatoriamente e divididos em 2 grupos: Grupo 1 (G1) - Terapia Endodôntica com Preparo Químico Mecânico (PQM) e medicação intracanal; Grupo 2 (G2) - Terapia endodôntica com PQM, medicação intracanal e 2 aplicações de aPDT. A aPDT foi realizada com aplicação de azul de metileno 0,005%, comprimento de onda de 660 nm e tempo de 90 segundos. O acompanhamento foi realizado com radiografia inicial e radiografia 60 dias após o término do tratamento. As radiografias foram pontuadas e avaliadas por dois examinadores para classificar o reparo periapical: reparo total, reparo parcial, reparo duvidoso ou nenhum reparo.	<i>Enterococcus faecalis</i> foi encontrado com maior frequência no G1 do que no G2. <i>Actinomyces israelii</i> foi encontrado igualmente em G1 e G2. A avaliação das duas bactérias entre as coletas 1, 2 e 3, mostrou que não houve diferença, tanto no G1 quanto no G2. Na avaliação radiográfica o G2 demonstrou melhor reparo periapical comparado ao G1.	A aPDT não foi superior à terapia convencional na eliminação de microrganismos. Contudo, este estudo sugere outros métodos avaliativos como as unidades formadoras de colônias para avaliar esta variável. Portanto, mais estudos devem ser realizados para demonstrar a possível eficácia da aPDT.
------------------------------	--	---	---

Também pôde-se observar que apenas um estudo associou terapêutica medicamentosa à sua metodologia (antibiótico sistêmico) (Garcez *et al.*, 2010), o que pode ter interferido na diminuição da carga bacteriana intracanal total e na avaliação do potencial da aPDT neste estudo. Além disso, apenas dois estudos compararam aPDT com um controle (sem a aPDT), realizando tratamento endodôntico convencional, porém, um deles associando à medicação intracanal, viabilizando também esse

decréscimo bacteriano (Moreira *et al.*, 2021).

Em relação aos achados das revisões sistemáticas observou-se, assim como nos ensaios clínicos, que o uso da aPDT associado ao tratamento endodôntico usual reduziu os microrganismos presentes nas infecções pulpares em dentes com necessidade de tratamento endodôntico. Isso demonstra que a aPDT possui um potencial aditivo na eliminação de microrganismos associados a infecções endodônticas (Quadro 03).

**Quadro 3.** Detalhamento das revisões sistemáticas, seus objetivos, resultados e conclusões (Recife, 2024).

Autor e ano de publicação	Objetivo	Resultados	Conclusão
Siddiqui <i>et al.</i> , 2013	O objetivo foi revisar a eficácia bactericida da terapia fotodinâmica (PDT) contra <i>Enterococcus faecalis</i> ( <i>E. faecalis</i> ) em canais radiculares infectados.	Doze estudos relataram que a aPDT é eficaz na eliminação de <i>E. faecalis</i> de canais radiculares infectados. Cinco estudos relataram que a aPDT e os regimes endodônticos convencionais são igualmente eficazes na eliminação de <i>E. faecalis</i> de canais radiculares infectados.	A eficácia da aPDT na eliminação de <i>E. faecalis</i> de canais radiculares infectados permanece questionável.
Chrepa <i>et al.</i> , 2014	O objetivo desta revisão sistemática foi investigar o efeito da PDT na carga bacteriana redução durante a desinfecção do canal radicular.	Redução significativa de bactérias em canais radiculares com uso da aPDT.	A aPDT possui um potencial aditivo na desinfecção de canais radiculares, especialmente em bactérias multirresistentes.
Mofidi <i>et al.</i> , 2020	o presente estudo tem como objetivo avaliar a eficácia da terapia a laser na desinfecção de canais radiculares com diferentes protocolos de irrigantes.	Diminuição adicional do biofilme de <i>Enterococcus faecalis</i> em canais radiculares humanos com o uso da aPDT.	A aPDT apresentou a maior redução da infecção endodôntica por <i>E. faecalis</i> comparado ao tratamento convencional.
Vendramini <i>et al.</i> , 2020	O objetivo deste estudo foi analisar o efeito antimicrobiano da PDT no biofilme intracanal.	Redução da bactéria <i>Enterococcus faecalis</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Proteus mirabilis</i> e <i>Streptococcus intermedius</i> nos biofilmes após tratamento endodôntico convencional com aPDT.	A aPDT reduziu a contagem bacteriana na maioria dos estudos, especialmente quando usada como complemento à técnica endodôntica convencional para tratamento de infecção.



Quanto à carga bacteriana, o *Enterococcus Faecalis*, um dos principais microrganismos que contribui para falhas no tratamento endodôntico, se mostrou frequentemente isolado em infecções persistentes e secundárias. Já a flora bacteriana multirresistente se mostra altamente diversificada, sendo comuns *Actinomyces Israelii*, *Parvimonas micra*, *S. oralis*, *S. salivarius* e *S. mutans*.

## DISCUSSÃO

A terapia fotodinâmica antimicrobiana (aPDT) tem sido estudada e proposta como um método complementar promissor em Endodontia, possibilitando uma melhor desinfecção do sistema dos canais radiculares, após o preparo químico-mecânico<sup>8,14</sup>. A aPDT é aplicada com o uso de substâncias fotossensíveis e irradiação de luz visível com comprimento de onda adequado gerando oxigênio reativo para os microrganismos<sup>23</sup>.

O estudo de Garcez *et al.*, 2008, através de um modelo ex vivo de canais radiculares, observou que a aPDT tem potencial antimicrobiano quando associado à terapia endodôntica convencional, sugerindo inclusive, que uma segunda aplicação pode ser mais eficaz que a primeira. Isso se deve supostamente a um biofilme menos complexo do que a infecção primária e aos efeitos do hidróxido de cálcio como medicação intracanal. Já o estudo de Rabello *et al.*, 2017, também observou um grande potencial antimicrobiano, mas sem mudanças significativas após uma segunda sessão de aPDT e medicação.

Em contrapartida, para Moreira *et al.*, 2021 a aPDT se mostra semelhante ao tratamento endodôntico convencional, sem proporcionar resultados superiores. Essas divergências de resultados, podem estar relacionadas às diferentes metodologias e protocolos variados, como parâmetros do laser, técnica e tempo de aplicação e concentração das substâncias fotossensibilizadoras, que podem interferir diretamente no tratamento<sup>1, 17</sup>.

O fotossensibilizador é uma substância química sensível à luz, utilizada para mediar a aPDT na desinfecção dos canais radiculares, gerando radicais livres prejudiciais aos microrganismos. Diferentes fotossensibilizadores possuem diferentes espectros de absorção e podem variar na sua capacidade de penetrar nos túbulos dentinários, onde as bactérias multirresistentes se alojam<sup>19, 22</sup>.

A curcumina, composto natural extraído do rizoma da cúrcuma, tem sido

estudada como substância fotossensibilizante, os resultados encontrados por Alkahtany *et al.*, 2023 demonstraram uma atividade superior quando comparado ao tratamento endodôntico convencional, possuindo uma ação antimicrobiana, anti-inflamatória e menor chance de efeitos colaterais, além do custo-benefício.

O azul de metileno é um exemplo de fotossensibilizante bastante utilizado em razão do seu baixo peso molecular e suas propriedades hidrofílicas, consegue permear a membrana externa de bactérias, causando morte celular após a irradiação<sup>22</sup>, obtendo efeitos antimicrobianos em Endodontia, sendo eficaz na eliminação de bactérias como *Enterococcus faecalis*, que se mostra como uma das bactérias mais prevalentes em canais radiculares<sup>9</sup>.

Em sua revisão da literatura Siddiqui *et al.*, 2013 consideraram a eficácia da aPDT em eliminar *E. faecalis* questionável, devido principalmente à inconsistência entre os parâmetros de laser utilizados. No entanto, nos resultados in vivo de Garcez *et al.*, 2010, a aPDT reduziu de forma significativa a contagem de *E. faecalis* e outras bactérias multirresistentes.

Para Miranda *et al.*, 2017, a terapia endodôntica, com ou sem aPDT é eficaz em reduzir a carga bacteriana patogênica, tendo resultados semelhantes. No entanto, seu uso contribuiu no processo de cicatrização dos tecidos periapicais e manejo de dor pós-operatória.

Apesar de não haver protocolos e parâmetros da aPDT estabelecidos, todos os utilizados vêm demonstrando eficácia. Portanto, sugere-se mais estudos que possam sedimentar melhor o tema e sua aplicabilidade para a Endodontia.

## CONCLUSÃO

A aPDT associada ao tratamento endodôntico é um meio eficaz de reduzir a carga bacteriana promovendo um controle e eliminação de bactérias multirresistentes ao preparo químico mecânico durante tratamento endodôntico. Sendo assim, torna-se uma terapia cada vez mais usual, eficaz e segura para evitar falhas no tratamento dos canais radiculares.

## DESCRIÇÃO DAS CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Analice Pereira Barbosa e Luiz Barbosa da Silva Neto contribuíram com a Conceituação e Metodologia; Vitória Carolyn de Lucena

contribuiu com a Validação e Análise Formal; Rayssa Priscilla de Aquino Nascimento contribuiu com a Investigação e Recursos; Elizabeth Louisy Marques Soares da Silva-Selva contribuiu com a Curadoria de Dados, Redação - Preparação do Rascunho Original, Redação - Revisão e Edição, Visualização, Supervisão, Administração do Projeto e Aquisição de Financiamento”.

## DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSES

Nenhum conflito de interesse a declarar.

## ORCID

Analine Pereira Barbosa: <https://orcid.org/0009-0009-0474-0077>

Vitória Caroliny de Lucena: <https://orcid.org/0009-0004-5553-2327>

Luiz Barbosa da Silva Neto: <https://orcid.org/0009-0006-0618-632X>

Rayssa Priscilla de Aquino Nascimento: <https://orcid.org/0009-0000-7486-7019>

Elizabeth Louisy Marques Soares da Silva-Selva: <https://orcid.org/0000-0002-1093-9367>

## REFERÊNCIAS

1. Alfenas CF, Santos MFL, Takehara GNM, Paula MVQ. Terapia fotodinâmica na redução de micro-organismos no sistema de canais radiculares. *Rev Bras Odontol*. 2011;68(1):68-71.
2. Alves-Silva EG, Arruda-Vasconcelos R, Louzada LM, Jesus-Soares A, Ferraz CCR, Almeida JFA, et al. The effect of photodynamic therapy on postoperative pain in teeth with primary endodontic infection. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2022;37:102700.
3. Alkahtany MF. Efficacy of curcumin-mediated photodynamic therapy for root canal therapy procedures: a systematic review. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2023;41:103252.
4. Amaral RR, Cohen S, Ferreira MVL, Soares BM, Côrtes MIS. Antimicrobial photodynamic therapy associated with long term success in endodontic treatment with separated instruments: a case report. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2019;26:15-8.
5. Armand A, Khani M, Asnaashari M, AliAhmadi A, Shokri B. Comparison study of root canal disinfection by cold plasma jet and photodynamic therapy. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2019;26:327-33.
6. Chrepa V, Kotsakis GA, Pagonis TC, Hargreaves K. The effect of photodynamic therapy in root canal disinfection: a systematic review. *J Endod*. 2014;40(7):891-8.
7. Eduardo CDP, Bello-Silva MS, Ramalho KM, Lee EMR, Aranha ACC. A terapia fotodinâmica como benefício complementar na clínica odontológica. *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 2015;69(3):226-35.
8. Garcez AS, Nuñez SC, Hamblin MR, Ribeiro MS. Antimicrobial effects of photodynamic therapy on patients with necrotic pulps and periapical lesion. *J Endod*. 2008;34:138-42.
9. Garcez AS, Nuñez SC, Hamblin MR, Susuki H, Ribeiro MS. Photodynamic therapy associated with conventional endodontic treatment in patients with antibiotic-resistant microflora: a preliminary report. *J Endod*. 2010;36:1463-6.
10. Figueirêdo-Júnior EC, Pereira MM, Torres RCSD, Missias EM, Pereira JV, Albuquerque MS. Terapia fotodinâmica antimicrobiana como recurso adjuvante no tratamento endodôntico em dentes infectados: análise bibliométrica e revisão de literatura. *Arch Health Invest*. 2021;10(1):179-86.
11. Katalinić I, Budimir A, Bošnjak Z, Jakovljević S, Anić I. The photo-activated and photo-thermal effect of the 445/970 nm diode laser on the mixed biofilm inside root canals of human teeth in vitro: a pilot study. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2019;26:277-8.
12. Konopka K, Goslinski T. Photodynamic therapy in dentistry. *J Dent Res*. 2007;86(8):694-707.
13. Lacerda MFLS; Alfenas CF, Campos CN. Terapia fotodinâmica associada ao tratamento endodôntico-revisão de literatura. *RFO UPF*. 2014;19(1):115-20.
14. MELO RA et al. Papel da terapia fotodinâmica antimicrobiana na desinfecção dos canais radiculares: uma revisão de literatura. *Rev Bras Odontol*. 2018;75(1):10-16.
15. Miranda RG, Colombo APV. Clinical and microbiological effectiveness of photodynamic therapy on primary endodontic infections: a 6-month randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2018;22:1751-61.
16. Mofidi H, Khosravani SR, Garjani S, Mirghob T. Evaluate the efficacy of laser therapy in root canal disinfection with different irrigants protocols: a systematic review and meta-analysis. *Eurasia J Biosci*. 2020;14:4697-701.
17. Moreira SA, Nunes JB, Colombo FA, Fonseca NSM, Viola NV. Radiographic and antimicrobial evaluation of enterococcus

- Faecalis and Actinomyces Israelii micro-organisms after photodynamic therapy (aPDT). Photodiagnosis Photodyn Ther. 2021;35:102433.
18. Pourhajibagher M, Ghorbanzadeh R, Parker S, Chiniforush N, Bahador A. The evaluation of cultivable microbiota profile in patients with secondary endodontic infection before and after photo-activated disinfection. Photodiagnosis Photodyn Ther. 2017;18:198-203.
19. Rabello DG, Corazza BJ, Ferreira LL, Santamaria MP, Gomes AP, Martinho FC. Does supplemental photodynamic therapy optimize the disinfection of bacteria and endotoxins in one-visit and two-visit root canal therapy? A randomized clinical trial. Photodiagnosis Photodyn Ther. 2017;19:205-11.
20. Siddiqui SH, Awan KH, Javed F. Bactericidal efficacy of photodynamic therapy against Enterococcus faecalis in infected root canals: a systematic literature review. Photodiagnosis Photodyn Ther. 2013;10(4):632-43.
21. Siqueira Jr JF, Rôças IN, Lopes HP, Alves FR, Oliveira JCM, Armada L, et al. Princípios biológicos do tratamento endodôntico de dentes com polpa necrosada e lesão perirradicular. Rev Bras Odontol. 2012;69(1):8-14.
22. Schaeffer B, D'Aviz FS, Ghiggi PC, Klassmann LM. Terapia fotodinâmica na endodontia: revisão de literatura. J Oral Investig. 2019;8(1):86-99.
23. Vendramine Y, Salles A, Portella FF, Brew MC, Steier L, Figueiredo JAP, et al. Antimicrobial effect of photodynamic therapy on intracanal biofilm: a systematic review of in vitro studies. Photodiagnosis Photodyn Ther. 2020;32:102025.



## Use of antimicrobial photodynamic therapy associated with endodontic treatment: an integrative review

**Aim:** To analyze the effectiveness of using antimicrobial photodynamic therapy associated with conventional endodontic treatment.

**Methods:** This is an integrative literature review through advanced search in the National Library of Medicine (Medline/Pubmed) and Scielo databases. The descriptors used were “Endodontics; Disinfection; Photochemotherapy; Low Intensity Light Therapy” and its synonyms recognized by the Mesh and Decs vocabularies. Evaluated clinical trials and systematic reviews in English and Portuguese were included, and which addressed adult individuals.

**Results:** 10 studies were selected which addressed the use of aPDT as a treatment for root canal infections. As for the clinical trials included in the research, the results demonstrate a reduction in bacterial load and even its total elimination after treatment with PDT in root canal infections, in addition to the suppression of multi-resistant bacteria.

**Conclusion:** aPDT associated with endodontic treatment is an effective means of reducing bacterial load, promoting control and elimination of bacteria multi-resistant to mechanical chemical preparation during endodontic treatment. Therefore, it becomes an increasingly common, effective and safe therapy to avoid failures in root canal treatment.

**Uniterms:** endodontics; disinfection; photochemotherapy; low-level light therapy.