



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - CCBS  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA – DOD**

**ANÁLISE DO USO DE FOTOBIMODULAÇÃO A  
LASER E TERAPIA FOTODINÂMICA NA  
ENDODONTIA: REVISÃO DE LITERATURA**

Aracaju  
Setembro de 2023

**RAICIELE CAMPOS DE JESUS**

**ANÁLISE DO USO DE FOTOBIMODULAÇÃO A  
LASER E TERAPIA FOTODINÂMICA NA  
ENDODONTIA: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à comissão de estágio do Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Sergipe como um dos pré-requisitos para a conclusão do curso de Odontologia.

Orientadora: Prof. Dr<sup>a</sup>. Maria Amália Gonzaga Ribeiro

Aracaju

Setembro de 2023

**RAICIELE CAMPOS DE JESUS**

**ANÁLISE DO USO DE FOTOBIMODULAÇÃO E  
TERAPIA FOTODINÂMICA NA ENDODONTIA:  
REVISÃO DE LITERATURA**

Aprovado em...../...../.....

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como um dos  
pré-requisitos para a conclusão do curso de Odontologia  
da Universidade Federal de Sergipe

Orientadora: Prof. Dr<sup>a</sup>. Maria Amália Gonzaga Ribeiro

---

Prof. Dra. Maria Amália Gonzaga Ribeiro  
Orientador  
Universidade Federal de Sergipe

---

Prof.(<sup>a</sup> ) Dr(a). – 1º Examinador  
Universidade Federal de Sergipe

---

Prof.(<sup>a</sup>) Dr(a). – 2º Examinador  
Universidade Federal de Sergipe

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me conceder a realização deste grande sonho.

Agradeço imensamente aos que fizeram parte desta jornada acadêmica, à minha mãe e ao meu pai, por acreditarem em mim e por todas as orações e apoio incondicional.

À minha irmã Raquel pelo apoio incondicional e confiança em mim.

À minha irmã Rafaela pela confiança e cuidado.

À minha sobrinha Lara, por todo amor e acalento no coração nos dias mais difíceis.

Agradeço aos meus amigos Surya, Carol, Bruna, Josy, Ciro, Pietro, David e Thiago, por tornar minha jornada tão rica e feliz.

Aos meus mestres queridos, que iluminaram minha jornada acadêmica, compartilhando o seu valioso saber, especialmente minha orientadora prof. Dra. Amalia Ribeiro, por toda a paciência comigo e carinho. Ao meu mestre querido, e grande amigo professor Dr. Mirabeau, pessoa por quem tenho tanta admiração. À Dra Beatriz pela disposição e ajuda de sempre.

Aos funcionários do DOD, especialmente Vandileide, Antônia, Eline e Thais, por todo apoio e carinho.

## RESUMO

A Laserterapia ou Fotobiomodulação (FBM) é uma terapia que vem sendo cada vez mais aplicada no Brasil, e consiste na aplicação de uma fonte de luz, que pode ser Laser ou LED sobre a área lesionada ou de forma indireta na corrente sanguínea. Com o desenvolvimento e o constante aperfeiçoamento do Laser, a ciência endodôntica tem utilizado esta terapia como ferramenta para analgesia, modulação da inflamação e regeneração de várias células e tecidos, além de poder ser aplicada na eliminação de microrganismos e intervenções cirúrgicas. Estudos comprovam que as aplicações do laser na endodontia são vastas: Auxílio do diagnóstico pulpar, capeamento pulpar e pulpotomia, preparo dos canais radiculares, irrigação dos canais radiculares, antissepsia dos canais radiculares por meio da terapia fotodinâmica, retratamento endodôntico, cirurgia periapical e reparo pós-operatório. A terapia fotodinâmica, também conhecida como PDT surge como uma promissora terapia antimicrobiana, pois se caracteriza como uma prática de fácil acesso e rápida aplicação clínica. Esta prática não desenvolve resistência microbiana, e pode ser indicada em tratamentos endodônticos em sessão única ou em múltiplas sessões. Desta forma, o objetivo desta revisão é analisar as evidências científicas disponíveis e fornecer uma visão geral da literatura acerca do uso da terapia fotodinâmica na endodontia. A pesquisa foi realizada através de buscas em 3 bancos de dados eletrônicos (PubMed, SciELO, e BVS- Biblioteca Virtual em Saúde), de trabalhos publicados entre 2018 até 2023, onde foram consultados usando os seguintes descritores: “Laser na endodontia (*Laser in endodontics*)”, Fotobiomodulação na endodontia” (*photobiomodulation in endodontics*), “Terapia fotodinâmica na endodontia” (*photodynamic therapy in endodontics*), “Uso de PDT na endodontia” (*Use of PDT in endodontics*) usados separadamente e associados. A pesquisa concluiu que a PDT apresenta grande potencial de desinfecção de canais radiculares. Mas apresenta-se mais eficaz quando usada de forma adjuvante ao tratamento endodôntico convencional, do que quando usada de forma isolada, caracterizando-se como uma técnica de suporte na terapia endodôntica.

**Palavras-chaves:** Fotobiomodulação; PDT; Endodontia.

## ABSTRACT

Laser therapy or Photobiomodulation (FBM) is a therapy that has been increasingly applied in Brazil, and consists of applying a light source, which can be Laser or LED, on the injured area or indirectly in the bloodstream. With the development and constant improvement of the Laser, endodontic science has used this therapy as a tool for analgesia, modulation of inflammation and regeneration of various cells and tissues, in addition to being able to be applied in the elimination of microorganisms and surgical interventions. Studies prove that the applications of laser in endodontics are vast: Aid in pulp diagnosis, pulp capping and pulpotomy, preparation of root canals, irrigation of root canals, antiseptics of root canals through photodynamic therapy, endodontic retreatment, periapical surgery and post repair -operative. Photodynamic therapy, also known as PDT, emerges as a promising antimicrobial therapy, as it is characterized as a practice of easy access and rapid clinical application. This practice does not develop microbial resistance, and can be indicated in endodontic treatments in a single session or in multiple sessions. Thus, the aim of this review is to analyze the available scientific evidence and provide an overview of the literature on the use of photodynamic therapy in endodontics. The research was carried out through searches in 3 electronic databases (PubMed, SciELO, and BVS-Biblioteca Virtual em Saúde), of works published between 2018 and 2023, where they were consulted using the following descriptors: “Laser na endodontia (Laser in endodontics) endodontics), Photodynamic therapy in endodontics, Photodynamic therapy in endodontics, Use of PDT in endodontics, used separately and in combination. The research concluded that PDT has great potential for root canal disinfection. But it is more effective when used as an adjunct to conventional endodontic treatment than when used in isolation, characterizing itself as a support technique in endodontic therapy.

**Keywords:** Photobiomodulation; PDT; Endodontics.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2 METODOLOGIA.....</b>	<b>9</b>
2.1 Estratégia de busca.....	9
2.2 Critérios de inclusão.....	9
2.3 Critérios de exclusão.....	9
2.4 Seleção dos artigos.....	9
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Laserterapia na endodontia.....</b>	<b>10</b>
3.1.1 Uso do Laser na dor pós-operatória.....	11
3.1.2 Uso do Laser em procedimentos de pulpotomia.....	11
3.1.3 Remoção de materiais obturadores.....	12
3.1.4 Intervenções cirúrgicas e reparação de lesões.....	12
<b>3.2 Terapia fotodinâmica (PDT) .....</b>	<b>13</b>
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>17</b>
<b>5 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>18</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Laserterapia ou Fotobiomodulação (FBM) é uma terapia que vem sendo cada vez mais aplicada no Brasil, e consiste na aplicação de uma fonte de luz, que pode ser Laser ou LED sobre a área lesionada ou de forma indireta na corrente sanguínea (HUANG et al, 2023).

O Laser é uma radiação eletromagnética que pode ser caracterizada pelo seu comprimento de onda específico, localizado numa faixa de espectro que não produz reações mutagênicas. A interação dos tecidos pela fotobiomodulação é definida pelo seu comprimento de onda, que desencadeia efeitos físico-químicos entre a estrutura irradiada e a energia dos fótons, podendo seguir quatro caminhos: reflexão, absorção, espalhamento e transmissão (LAGO, 2021). Os lasers de alta potência promovem efeito térmico, como a vaporização, corte e hemostasia dos tecidos irradiados. Já os lasers de baixa potência promovem propriedades terapêuticas como bioestimulação dos tecidos promovendo reparo mais eficaz, analgesia tecidual, ação anti-inflamatória e antisepsia da área irradiada (PIAZZA & VIVIAN, 2017).

Com o desenvolvimento e o constante aperfeiçoamento do Laser, a ciência endodôntica tem utilizado esta terapia como ferramenta para analgesia, modulação da inflamação e regeneração de várias células e tecidos, intervenções cirúrgicas, e especialmente aplicada na eliminação de microrganismos e desinfecção de canais, por meio da terapia fotodinâmica (SIMÕES & CATÃO, 2021).

A terapia fotodinâmica (PDT) aponta como uma nova terapia, coadjuvante ao tratamento endodôntico, com o objetivo de eliminar micro-organismos persistentes ao preparo químico-mecânico. Sendo de fácil e rápida aplicação clínica, não desenvolve resistência microbiana, podendo ser indicada em tratamentos endodônticos em sessão única ou em múltiplas sessões (AMARAL et al, 2010).

Diante do exposto, o objetivo deste estudo é analisar por meio de uma revisão de literatura, as evidências científicas disponíveis acerca do uso da terapia fotodinâmica na endodontia, e fornecer uma visão geral da literatura sobre aplicações do Laser na terapia endodôntica.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 Estratégia de busca**

Foram utilizados neste trabalho os seguintes descritores: “Laser na endodontia (*Laser in endodontics*)”, Fotobiomodulação na endodontia” (*photobiomodulation in endodontics*), “Terapia fotodinâmica na endodontia” (*photodynamic therapy in endodontics*), “Uso de PDT na endodontia” (*Use of PDT in endodontics*) usadas separadamente e associadas, nas bases de dados Pubmed (Public Medline), SciELO (Scientific Eletronic Library Online) e BVS (Biblioteca Virtual em Saúde) sem restrição de idioma, no período entre 2018 e 2023.

### **2.2 Critérios de Inclusão**

- Estudos disponíveis em texto completo gratuitamente
- Trabalhos de pesquisa relacionados ao tema
- Revisões de literatura, sistemáticas ou integrativas
- Relatos de casos

### **2.3 Critérios de Exclusão**

- Pesquisas que não são da área odontológica
- Editoriais/cartas ao editor
- Opiniões pessoais
- Relatórios
- Estudos não relacionados ao tema
- Estudos não disponíveis na internet

### **2.4 Seleção dos artigos**

Foram excluídos os trabalhos que não se encaixavam nos critérios de inclusão e, por fim, 20 artigos foram inseridos no trabalho.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Laserterapia na endodontia

A Laserterapia é uma terapia que consiste na aplicação de uma fonte de luz, que pode ser Laser ou LED sobre a área lesionada ou de forma indireta na corrente sanguínea. O Laser é um dispositivo composto por substâncias de origem sólida, líquida ou gasosa que produzem um feixe de luz, denominado de “raio laser”, quando excitadas por uma fonte de energia. A palavra Laser é um acrônimo de “amplificação da luz por emissão estimulada de radiação” (*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*) (GARCEZ apud RODRIGUES, 2020; LAGO, 2021).

O Laser pode ser dividido em dois grupos: o de alta potência e o de baixa potência. Os lasers de alta potência promovem efeito térmico, com a vaporização, corte e hemostasia dos tecidos irradiados. Por outro lado, os Lasers de baixa intensidade são mais comuns no uso diário devido sua aplicação em procedimentos clínicos rotineiros além do menor custo, sendo chamados terapêuticos e atuando na bioestimulação em nível celular, aumentando a vitalidade funcional das mitocôndrias e acelerando o reparo tecidual (biomodulação), além de promover analgesia tecidual, redução de edemas e efeito anti-inflamatório (LAGO, 2021; PAIVA et al, 2007).

Dentre os efeitos dos lasers de baixa potência observados pode-se citar: o aumento da microcirculação local, aumento da velocidade de cicatrização e vasodilatação, aceleração do metabolismo celular, diminuição do edema e do limiar da dor, antisepsia da área irradiada. Sendo assim, são indicados quando o tecido biológico apresenta um desequilíbrio nas suas funções fisiológicas (EDUARDO et al, 2015; LAGO, 2021).

Na Odontologia, o Laser pode ser aplicado em diversas áreas, pois atua em diferentes comprimentos de onda, com diferentes características e comportamentos. Ainda, a laserterapia promove uma Odontologia minimamente invasiva, oferecendo um maior conforto, menor dor e resultados mais rápidos e satisfatórios aos pacientes (HAMBLIN & HASAN, 2004).

A endodontia é uma especialidade da odontologia que tem como objetivo o manuseamento e tratamento da região interna do dente, para eliminar resíduos de tecido pulpar doente e prevenir a inflamação do tecido periapical, ou o controle e

eliminação da infecção microbiana, com o objetivo ainda de promover a cicatrização no caso de lesões persistentes (ANAGNOSTAKI et al, 2020).

O uso do laser em endodontia tem sido um importante campo de pesquisa desde sua introdução na odontologia, possibilitando múltiplas aplicações, como controle da vitalidade pulpar; dor pós-operatória; capeamento pulpar e pulpotomia; remoção de materiais de preenchimento; preparo em intervenções cirúrgicas e reparação pós-operatória; e irrigação de canais radiculares (PAIVA et al, 2007; ALBERTINI et al, 2007; BARREIRO et al, 2019; FREITAS & HAMBLIN, 2016; MATOS et al, 2014; SILVEIRA & VALE, 2012; HUANG et al, 2023).

### **3.1.1 Uso do Laser na dor pós-operatória**

O uso da laserterapia no controle da dor pós-operatória em tratamentos endodônticos foram descritos em alguns estudos. Anagnostaki et al (2020), avaliaram o uso clínico do Laser em três áreas de terapia: na irradiação direta dos canais radiculares ou como adjuvante de irrigantes colocados nos canais; em combinação com um fotossensibilizador (terapia fotodinâmica antimicrobiana) e no controle da dor (fotobiomodulação). Nesta pesquisa, foi revelado um resultado melhorado estatisticamente significativo na terapia endodôntica assistida por Laser, concluindo, portanto, que o mesmo pode ser sugerido como modalidade útil de tratamento adjuvante a terapia endodôntica.

De forma semelhante, Fazlyab et al (2021) estudaram o efeito da terapia a laser de baixo nível (LLLT) na dor pós-operatória após o retratamento de canal radicular de sessão única em molares mandibulares, e verificaram que a LLLT reduziu a dor no pós-operatório em apenas quatro horas após o procedimento.

### **3.1.2 Uso do Laser em procedimentos de pulpotomia**

O Laser pode também ser considerado uma alternativa adjuvante para terapia vital da polpa em dentes decíduos humanos, mas necessita ainda de artigos de pesquisa clínica de alta qualidade sobre seu uso, e buscas por atingir um consenso líquido. Ansari et al (2018) avaliaram a eficácia da pulpotomia a laser sobre a pulpotomia do formocresol, solução comumente usada em pulpotomias, em dentes

decíduos, e concluíram que o Laser provou resultados melhores ou próximos à solução, sendo, portanto, uma alternativa eficaz às técnicas convencionais.

### **3.1.3 Remoção de materiais obturadores**

Durante o procedimento de retratamento endodôntico, a utilização de Laser juntamente com a irrigação ultrassônica passiva, pode melhorar a eficácia de remoção de materiais de preenchimento residuais de canais radiculares.

Yang et al (2021) avaliaram a eficácia de terapias ativadas por Laser e técnicas ativadas por ultrassom *in vitro* para remoção do cimento à base de silicato tricálcico e guta-percha após procedimentos padrão de retratamento do canal. Neste estudo, obtiveram que a associação da ativação com soluções irrigadoras convencionais com as terapias ativadas por Laser melhorou muito a remoção do cimento residual e guta-percha após retratamento mecânico.

### **3.1.4 Intervenções cirúrgicas e reparação de lesões**

A terapia de fotobiomodulação a laser de baixa potência também parece ser útil como adjuvante no processo de reparo ósseo em dentes tratados endodonticamente com lesão apical e reabsorção interna, pois influencia na liberação de diversos fatores de crescimento envolvidos na formação de células, fibroblastos, colágeno e proliferação vascular, além de acelerar a síntese de matriz óssea devido ao aumento da vascularização e à menor resposta inflamatória, com aumento significativo de osteócitos no osso irradiado (ESCUDEIRO et al 2019).

Diversos estudos têm evidenciado o sucesso de tratamentos endodônticos quando há remissão das inflamações periapicais e formação de novo osso trabecular. A laserterapia pode neutralizar os efeitos do conteúdo tóxico e até promover a reparação total da lesão, como relatado por Lima et al (2023), que demonstrou a regressão total de lesão perirradicular em dente após aplicação de laser no canal, durante tratamento endodôntico. De forma semelhante, Palma & Barriga (2020) apresentaram a utilização de PDT como coadjuvante no processo de reparo ósseo em dentes tratados endodonticamente, onde os elementos dentários com lesão apical e

reabsorção interna obtiveram reparo periapical completo em 6 meses após aplicação da terapia de fotobiomodulação com laser de diodo.

Além disso, o Laser em baixa intensidade pode ser utilizado como coadjuvante ao tratamento de perfurações, demonstrando sucesso em longo prazo. Amorim et al (2021) descreveram a ação do laser em baixa intensidade como coadjuvante na reparação óssea de uma perfuração radicular e lesão perirradicular em um elemento dentário com canais tratados. O laser mostrou-se efetivo como auxiliar no processo de reparação óssea restaurando integralmente o osso interradicular da região periapical das raízes mesial e distal do elemento dentário após acompanhamento de 12 anos.

### **3.2 Terapia fotodinâmica (PDT)**

A terapia fotodinâmica, também conhecida como PDT, é um acrônimo de *photodynamic therapy*, e surge como uma promissora terapia antimicrobiana. Esta terapia envolve a utilização de um fotossensibilizador (corante), que é ativado pela luz de um específico comprimento de onda na presença de oxigênio (AMARAL et al, 2010; LACERDA et al, 2014).

Deste modo, desponta como uma nova terapia, coadjuvante ao tratamento endodôntico, na tentativa de eliminar micro-organismos persistentes ao preparo químico-mecânico. Sendo de fácil e rápida aplicação clínica, não desenvolve resistência microbiana, e pode ser indicada em tratamentos endodônticos em sessão única ou em múltiplas sessões (AMARAL et al, 2010).

O sistema de canais radiculares é composto por diversas e complexas microbiotas, sendo algumas espécies mais frequentemente associadas a infecções endodônticas e desempenhando um papel importante na etiologia de lesões perirradiculares persistentes após o tratamento endodôntico. É comum o uso de soluções desinfetantes como hipoclorito de sódio (NaOCl) e clorexidina (CHX) para irrigação dos canais durante o tratamento endodôntico.

Com o objetivo de revelar alternativas ao manejo convencional de desinfecção de canais, Pourhajibagher et al (2018) avaliaram o efeito da desinfecção do canal radicular com NaOCl e CHX nas formas planctônicas e de biofilme de *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*) em comparação com a PDT como estratégia alternativa para

desinfecção do canal radicular. A *E. faecalis* é uma bactéria gram-positiva, anaeróbia facultativa e infectante dos canais radiculares, difícil de eliminar durante a terapia endodôntica. Então, os autores avaliaram os potenciais antibacteriano e anti-biofilme através da contagem das unidades formadoras de colônias e pelo ensaio de cristal violeta, respectivamente, e concluíram que a PDT tem alto potencial de eliminação de *E. faecalis*, onde houve uma redução de 90% na contagem bacteriana e de quase 84% do seu biofilme, sendo quase equivalente ao NaOCl e CHX, e podendo, portanto, ser utilizado como complemento às soluções de irrigação endodôntica convencionais.

Outro estudo que avaliou o efeito antibacteriano da terapia fotodinâmica contra biofilmes de *E. faecalis* foi o de Ahangari et al (2021), que comparou o efeito antibacteriano da PDT com a irrigação ultrassônica passiva (PUI) e a irrigação endodôntica convencional, contra biofilmes de *E. faecalis* em canais radiculares de dentes humanos uniradiculares extraídos e preparados e incubados com *E. faecalis* por 21 dias. Neste estudo, foi verificado que a PDT associada a irrigação ultrassônica passiva levaram à eliminação completa das bactérias dos canais radiculares. Ainda, Braz et al (2021) estudou a redução de *E. faecalis* após PDT, comparando os resultados após a utilização de agentes fotossensibilizadores distintos, como o azul de metileno, azul de toluidina, tanino e curcumina, em dentes humanos uniradiculares e concluíram que os fotossensibilizadores promoveram redução de *E. faecalis*, com melhores resultados para tanino e curcumina, fotossensibilizadores que devem ser, portanto, foco de estudos futuros.

A variedade de cepas bacterianas que podem ser encontradas em infecções endodônticas apresenta-se como um dos maiores desafios para obter um resultado bem sucedido no tratamento de canal radicular (KIRSCH et al, 2017). Essa contaminação microbiana está presente no espaço do tecido pulpar dentro da anatomia complexa apical, o que dificulta a descontaminação adequada com o tratamento clássico baseado na desinfecção químico-mecânica associada a soluções de irrigação, sendo o hipoclorito de sódio (NaOCl) o irrigante de escolha durante o procedimento (Abdelkarim et al, 2021). Nos casos de infecções agudas e complicações médicas, o uso de antibióticos aliado ao tratamento endodôntico é indicado, e a utilização por dentistas e outros profissionais de saúde é crescente, o que pode contribuir para o

grave problema de saúde pública de resistência bacteriana a antibióticos (MOHAMMADI, 2008).

Tendo em vista isso, Abdelkarim et al (2021) descreveram sobre as vantagens, eficiência e resultados clínicos da PDT em endodontia como uma possível ferramenta para combater a resistência aos antibióticos e concluiu que o tratamento local com esta terapia mostrou uma tendência promissora para eliminação bacteriana significativa, podendo melhorar o resultado clínico, e aumentando a taxa de sucesso em procedimentos endodônticos convencionais e cirúrgicos devido à sua eficiente eliminação de bactérias resistentes. Portanto, poderia evitar o aparecimento de complicações endodônticas que envolvem o uso de prescrição de antibióticos sistêmicos. Além disso, poderia ser uma alternativa à antibioticoterapia intracanal local, evitando possível resistência aos antibióticos.

A maioria dos estudos apresentam a utilização da terapia fotodinâmica como coadjuvante no tratamento endodôntico, caracterizando-a como uma terapia de suporte. Bordea et al (2020), por exemplo, avaliaram o resultado da desinfecção do canal radicular em relação à eficácia de várias modalidades de tratamento, especialmente o uso da PDT, e concluíram que a combinação de PDT com irrigantes antimicrobianos pode fornecer um efeito sinérgico e pode ser considerada uma alternativa aos métodos convencionais de desinfecção para infecções persistentes.

Da mesma forma, Barros (2020), avaliou a eficácia antibacteriana da PDT na desinfecção de canais radiculares e pode concluir que, apesar da heterogeneidade dos protocolos, houve uma redução nas populações bacterianas responsáveis pelas infecções dos canais radiculares, e de tal modo, a PDT pode ser uma técnica de suporte na terapia endodôntica, sendo mais eficaz quando usada como adjuvante a esta, do que quando usada de forma isolada.

De forma semelhante, Pietroski et al (2020) verificaram *in vitro* o efeito bactericida da laserterapia e da terapia fotodinâmica com Laser de baixa potência (660nm e 808nm) em bactérias presentes nos canais radiculares e demonstrou que terapia fotodinâmica produziu halos significativos de inibição de crescimento nas três bactérias do estudo.

A terapia fotodinâmica também pode ser eficaz no tratamento de lesões periodonto-endodônticas (lesões endo-perio), como demonstrado por Derikvand et al, 2020, que comprovaram que a PDT pode ser ativa no tratamento de lesões periodonto-

endodônticas em um dente perdido. Logo, concluíram que a PDT é uma nova terapia que pode ser eficaz no tratamento de lesões periodonto-endodônticas em dentes comprometidos.

O principal objetivo do tratamento endodôntico é a eliminação completa e/ou máxima redução possível de bactérias e irritantes no sistema de canais radiculares (SCR). Porém, a persistência de detritos bacterianos refratários à terapia pode levar ao insucesso do tratamento, sendo necessária a realização do retratamento convencional ou cirúrgico. Figueirêdo et al, (2021) mostraram que a combinação do tratamento endodôntico conservador associado à PDT teve resultados satisfatórios na resolução de infecção endodôntica crônica e no reparo ósseo de lesão periapical extensa, com um desfecho satisfatório.

Shahbazi et al (2022) relataram três casos utilizando a terapia fotodinâmica na desinfecção de canais radiculares de três pacientes e puderam concluir que a PDT com iluminação LED pode ser usada em conjunto com o tratamento endodôntico convencional para obter ótimos resultados. De forma semelhante, Gambin et al (2019), demonstraram o uso de terapia fotodinâmica como um aliado contra bactérias persistentes após o preparo químico-mecânico do canal, obtendo um tratamento efetivo, trazendo à luz da literatura o potencial de desinfecção da PDT.

Mais uma vez, pode ser esclarecido que a PDT, em conjunto com a terapia endodôntica convencional, pode nos ajudar a alcançar um ambiente intracanal com a menor carga de microrganismos.

Outros autores discorrem sobre a eficiência que a PDT traz ao manejo endodôntico, a maioria deles apresentando resultados positivos *in vitro*, ao contrário de estudos *in vivo*. PLOTINO et al (2018), discorreram sobre o seu mecanismo de ação, fotossensibilizadores e fontes de luz, limitações e procedimentos clínicos, e verificaram que há muitos resultados positivos *in vitro* relatados, mas há consideravelmente menos investigações *in vivo*, o que pode ser necessário mais estudos *in vivo* sobre o uso de PDT antimicrobiana no tratamento endodôntico.

A terapia fotodinâmica se caracteriza como uma terapia promissora para o tratamento endodôntico, visto que traz ao profissional praticidade e segurança ao tratamento de seus pacientes.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O sucesso de qualquer terapia endodôntica pode ser alcançado quando a desinfecção dos canais radiculares é altamente efetiva, no entanto, esta parece ser uma tarefa desafiadora de alcançar. A terapia fotodinâmica se apresenta como uma modalidade terapêutica usada como método auxiliar no tratamento dos canais radiculares, capaz de maximizar a desinfecção dos canais radiculares, podendo reduzir significativamente micro-organismos resistentes ao tratamento químico-mecânico convencional.

A PDT é considerada fácil de executar, indolor, não afeta os tecidos periradiculares do hospedeiro e não causa resistência bacteriana, além de possibilitar uma melhoria no atendimento do profissional (Bordea et al (2020)).

No entanto, esta terapia apresenta-se mais eficaz quando usada de forma adjuvante ao tratamento endodôntico convencional, do que quando usada de forma isolada, caracterizando-se como uma técnica de suporte na terapia endodôntica. Além disso, ainda são necessárias mais pesquisas para o estabelecimento de protocolos e avaliar a real eficácia diante de sua vasta aplicação.

## REFERÊNCIAS

- ABDELKARIM,E.H., PARADA,A.I., ARNABAT, D. J. Photodynamic Therapy in Endodontics: A Helpful Tool to Combat Antibiotic Resistance? A Literature Review. **Antibiotics (Basel)**. V.13;10(9), 2021.
- AHANGARI Z, ASNAASHARI M, AKBARIAN Rad N, SHOKRI M, AZARI-MARHABI S, ASNAASHARI N. Investigating the antibacterial effect of passiva ultrasonic irrigation, photodynamic therapy and their combinação na desinfecção do canal radicular. **J Lasers Med Sci**. V.12, 2021.
- ALBERTINI, R.; VILLAVERDE, A.B.; AIMBIRE, F, et al. Antiinflammatory effects of low-level laser therapy (LLLT) with two different red wave lengths (660 nm and 684 nm) in carrageenaninduced rat paw edema. **J Photochem Photobiol B**. v. 89, pg 50-5, 2007.
- AMARAL, R.R.; AMORIM, J.C.F; NUNES, E; SOARES, J.A; SILVEIRA, F.F. Terapia fotodinâmica na endodontia - revisão de literatura. **RFO UPF**. Passo Fundo. vol.15 no.2, 2010
- AMORIM, J.C.F.; OTEIR, R.F.; OLIVEIRA, G.A.A. Efeito do laser de baixa intensidade como coadjuvante na reparação óssea de dente com perfuração radicular e lesão perirradicular: relato de caso clínico, com 12 anos de acompanhamento / Effect of low intensity laser supporting bone repair on a tooth with root perforation and periradicular lesion: case report and 12 years follow-up. **Dent. press endod** . v. 11(1): 92-97, 2021.
- ANAGNOSTAKI E, MYLONA V, PARKER S, LYNCH E, GROOTVELD M. Systematic Review on the Role of Lasers in Endodontic Therapy: Valuable Adjunct Treatment? **Dent J (Basel)**. V.1;8(3) p.63. 2020.
- ANSARI, G., SAFI AGHDAM, H., TAHERI, P., GHAZIZADEH, A. M. Laser pulpotomy-an effective alternative to conventional techniques-a systematic review of literature and meta-analysis. **Lasers Med Sci**. V. 33(8), p 1621-1629, 2018.
- BARREIRO, J. A.; AMARAL, L. D. Oral Care of Pediatric Cancer Patients and the Use of Laser Therapy in the Treatment of Mucosites: School of Health and Medicine, School of Dentistry, Catholic University of Brasilia (UCB). **Rev. Bras. Odontol**. v.76, p.1-5. Brasília 2019.
- BARROS, M.,GUIMARÃES, D. et al . Eficacia antibacteriana de la terapia fotodinámica en la desinfección del canales radiculares - Revisión integrativa. **CES odontol..** Medellin, v. 33, n. 2, p. 147-158, 2020.
- BORDEA, I.R., HANNA,R.<sup>c</sup>, CHINIFORUSH, N., GRĂDINARU, E., CÂMPIAN, R.S., SÎRBU, A., AMAROLI , A., BENEDICENTI, S. Avaliação do resultado de várias aplicações de terapia a laser na desinfecção do canal radicular: uma revisão sistemática. **Elsevier**. Vol 29, 2020.

BRAZ, M.C.A, SAGUCHI, A.H., AKISUE, E., LIRA, A.O., PAIVA, S.A.F., BRUGNERA, J. A, SKELTON, M. M.C., MICHELOTTO, A.L., ARAKI, A.T. Comparative in vitro study of intracanal *Enterococcus faecalis* reduction using photosensitizers in aPDT. **Braz. J. Oral Sci.** [Internet]. vol 20(00), 2021.

DERIKVAND, N., HATAMI, M., CHINIFORUSH, N., GHASEMI S.S. The Use of Antimicrobial Photodynamic Therapy to Maintain a Hopeless Tooth With a PeriodonticEndodontic Lesion: A Case Report. **J Lasers Med Sci.** V.11(3):355-360. 2020.

EDUARDO, C. D. P et al. A terapia fotodinâmica como benefício complementar na clínica odontológica. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**, v. 69, n. 3, p. 226-235. São Paulo. 2015.

ESCUDEIRO, J. S. B., PEREZ, M. G. B., DE OLIVEIRA ROSSO, M. P., BUCHAIM, D. V., POMINI, K. T., CAMPOS, L. M. G., & BUCHAIM, R. L. Photobiomodulation therapy (PBMT) in bone repair: A systematic review. **Injury**, 50(11), 1853-1867(2019).

FAZLYAB, M., ESMAEILI S., S., ESNAASHARI E, AZIZI, A., MOSHARI, A.A. Effect of low-level laser therapy on postoperative pain after single-visit root canal retreatment of mandibular molars: A randomized controlled clinical trial. **Int Endod J.** Vol. 54(11):2006-2015. 2021

FIGUEIRÊDO, J., ERNANI C.; ATAÍDE, T. C.; MISSIAS, E. M.; ALBUQUERQUE, M.S.; TORRES, R.C.S.D. Nonsurgical management of an extensive periapical lesion combined with photodynamic therapy: a case report **Rev. Ciênc. Méd. Biol.** Vol. 20(4): 654-660, 2021.

FREITAS, L.F; HAMBLIN, M.R. Proposed Mechanisms of Photobiomodulation or Low-Level Light Therapy. **J Sel Top Quantum Electron.** v.22, n. 3, May-Jun. 2016.

GAMBIN, D.J.; SIGNOR, L.; GRANDO, C. P.. Terapia fotodinâmica como coadjuvante ao tratamento endodôntico: relato de caso / Photodynamic therapy as an endodontic treatment coadjuvant: case report. **Dent. press endod** . vol 9(2): 76-84, 2019.

GARCEZ, A. S; RIBEIRO, M. S. ; NÚÑEZ, S. C. Laser de baixa potência: princípios básicos e aplicações clínicas na odontologia. Rio de Janeiro: Ed. Elsevier, 2012.

HAMBLIN, M. R.; HASAN, T. Photodynamic therapy: a new antimicrobial approach to infectious disease? **Photochem Photobiol Sci**, v. 3, n. 5, p. 436-50, Boston, 2004.

HUANG, Q., LI, Z., LYU, P., ZHOU, X., FAN, Y. Current Applications and Future Directions of Lasers in Endodontics: A Narrative Review. **Bioengineering (Basel)**. vol 10(3):296, 2023.

KIRSCH, J., BASCHE, S., NEUNZEHN, J., DEDE, M., DANNEMANN, M., HANNIG C., WEBER M.T. É realmente penetração? Locomoção de células de *Enterococcus faecalis* desvitalizadas dentro dos túbulos dentinários de dentes bovinos. **Arco. Bio Oral**. vol 83, pg 289–296, 2017.

LACERDA, M.F.L.S.; ALFENAS C.F.; CAMPOS, C.N. Terapia fotodinâmica associada ao tratamento endodôntico - revisão de literatura. **RFO UPF**. vol.19 no.1 Passo Fundo, 2014.

LAGO, A.D.N., Laser na odontologia: conceitos e aplicações clínicas. São Luís: EDUFMA, 2021.

LIMA, L.S.C.; BRAITT, A.H.; JÚNIOR, A.C.P. Tratamento de lesão periradicular, de origem endodôntica, com auxílio de laserterapia: uma revisão sistemática da literatura e apresentação de caso clínico. **Revista odontológica de aracatuba**, v.44, n.2, p. 38-45, 2023.

MATOS, F.S. et al. Effect of laser therapy on the inflammatory response induced by endodontic medications implanted into the subcutaneous tissue of rats. **Rev. odontol. UNESP**. v 43, n. 5, 2014.

MOHAMMADI, Z. Hipoclorito de sódio em endodontia: uma revisão atualizada. **Int. Dente. J.** 58:329–341, 2008.

PAIVA, P.C.P. et al. Aplicação clínica do laser em endodontia. **RFO**, v. 12, n. 2, p. 84-88, 2007.

PALMA, F.R.; BARRIGA, C.P. Láser de baja potencia como coadyuvante em tratamento endodôntico de pieza com reabsorción interna y Lesión apical. Reporte de um caso. **International Journal of Medical and Surgical Sciences**. vol7, nº 4, 2020.

PIAZZA, B.; VIVAN, R.R. O uso do laser e seus princípios em endodontia: revisão de literatura. **Salusvita**, Bauru, v. 36, n. 1, p. 205- 221, 2017.

PIETROSKI, G.C; BIANCHINI, Y.C.; GRAZZIOTIN, N.A; LANG, P. M; TUCHTENHAGEN, S.E.B. Efeito in vitro da laserterapia e da terapia fotodinâmica na redução de bactérias presentes em canais radiculares. **RFO UPF** . vol 25(2)pg 184-190, 2020.

PLOTINO, G.; GRANDE, N.M.; MERCADE, M. Photodynamic therapy in endodontics. **International endodontic journal**. Ed. 6, vol 52, pag 760-774. Barcelona, 2018.

POURHAJIBAGHER, M., CHINIFORUSH, N., SHAHABI, S., PALIZVANI, M., BAHADOR, A. Antibacterial and Antibiofilm Efficacy of Antimicrobial Photodynamic Therapy Against Intracanal *Enterococcus faecalis*: An *In Vitro* Comparative Study with Traditional Endodontic Irrigation Solutions. **J Dent (Tehran)**. vol15(4):197-204, 2018.

RODRIGUES, T.A.M.C. Aplicação clínica do laser de baixa potência na odontologia. Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, Juazeiro do Norte, 2020.

SHAHBAZI,S., ESMAEILI, S., FELI, M., ASNAASHARI, M. Photodynamic Therapy in Root Canal Disinfection: A Case Series and Mini-Review. **J Lasers Med Sci**. Ed19,vol 29n13, 2022.

SILVEIRA, D.L.; VALE, M.S. Laser Doppler em Endodontia: revisão da literatura. **J Health Sci Inst**. v. 30, n.2, p.120-4. 2012.

SIMÕES, T. M. S.; CATÃO, M. H. C. Aplicação clínica da terapia laser na Endodontia. **Archives of health investigation**, v 10, n.1, p. 140–146. 2021.

YANG, R., HAN, Y., LIU, Z. . Comparison of the efficacy of laser-activated and ultrasonic-activated techniques for the removal of tricalcium silicate-based sealers and gutta-percha in root canal retreatment: a microtomography and scanning electron microscopy study. **BMC Oral Health** vol 21, 275, 2021.