



## O USO DO LASER O USO DO LASER DE BAIXA POTÊNCIA EM ENDODONTIA

***Bruna Sena De Carvalho***

***André Cortez Nunes - Orientador***

***Curso: Odontologia***

***Período: 9º Área de Pesquisa: Ciências da Saúde***

**Resumo:** O laser de baixa potência atua na bioestimulação em nível celular, acelerando assim o reparo tecidual e promovendo analgesia. As utilizações da terapia a laser em endodontia são: capeamento pulpar, pulpotomia, preparo do canal radicular através de desinfecção e limpeza dos mesmos, retratamento endodôntico e reparo pós-operatório. O estudo possui como objetivo realizar uma revisão de literatura bibliográfica no banco de dados eletrônicos do Google acadêmico, entre 2010 e 2021, devido a necessidade de conhecimentos e informações satisfatórias para construção do embasamento teórico. O estudo resultou na discussão de artigos *in vitro*, *in vivo* e de revisão de literatura publicados nos últimos onze anos, no qual a utilização do laserterapia tem se dado de forma eficaz na odontologia, suas aplicações como adjuvante no tratamento endodôntico convencional apresentaram resultados positivos e satisfatórios nos estudos encontrados. Conclui-se que ainda há a necessidade de novos estudos para comprovação de um protocolo ideal com segurança e eficácia comprovada.

**Palavras-chave:** Endodontia. Laserterapia. Terapia com luz de baixa intensidade. Radiação. Radiação eletromagnética na endodontia.

## 1. INTRODUÇÃO

A ciência que estuda a câmara pulpar, canassua fisiologia e a patologia da polpa se chama endodontia, que consiste na prevenção, tratamento e recuperação dos tecidos periapicais (SCHAEFFER, 2019). O tratamento endodôntico é classificado como convencional, cirúrgico ou retratamento, o objetivo do tratamento é a eliminação de microrganismos e/ou restos teciduais presentes no sistema de canais radiculares, juntamente com a dilatação do canal radicular para a realização de uma obturação tridimensional impermeável, isolando o sistema de canais do resto do organismo (GARCEZ, 2016).

As infecções endodônticas primárias são habitualmente constituídas por bactérias anaeróbicas, bacilos e gram. negativos, sendo necessário a simetria entre a irrigação química e a instrumentação mecânica. No entanto, devido as peculiaridades da infecção microbiana no interior do sistema de canais e/ou na região periapical, é possível apresentar falhas devidos algumas particularidades no tratamento convencional, mesmo quando efetuado adequadamente os procedimentos de limpeza e desinfecção (GARCEZ, 2016).

Estudos demonstraram que a laserterapia se posicionou com sucesso na clínica odontológica, embora relativamente nova, os resultados apresentados para a área de saúde presumem que o uso do laser está se difundindo nas áreas da medicina e odontologia (SHAEFFER, 2019). O LASER, ou seja, Luz Amplificada pela Emissão Estimulada de Radiação é uma fonte de luz com vários comprimentos de ondas que lhe proporciona propriedades terapêuticas. Em sua potência baixa, laser de baixa potência ou laser terapêutico (*low level laser therapy – LLLT*) é possível obter uma ação anti-inflamatória, analgésica e bioestimulante (CONSELHO REGIONAL DE ODONTOLOGIA DE SÃO PAULO, 2010).

Diante do exposto, o presente artigo tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica a respeito do uso do laser de baixa potência em endodontia.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Referencial teórico

#### 2.1.1 Endodontia

O tratamento endodôntico convencional, cirúrgico e até mesmo o retratamento possuem uma característica em comum, a erradicação dos microrganismos presente no sistema de canais radiculares, por meio de instrumentação mecânica e utilização de substancias químicas (GARCEZ, 2016).

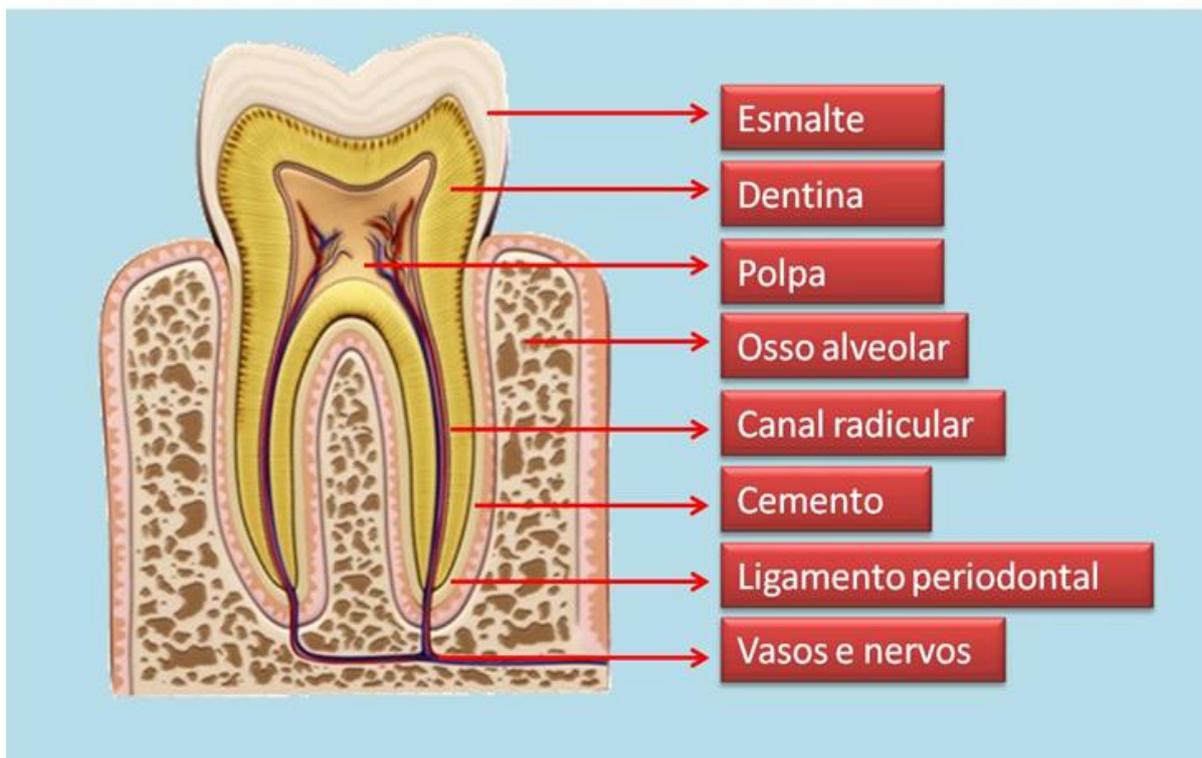
No entanto, estudos mostram que muitos insucessos e falhas são devidos à persistência de microrganismo ao preparo químico mecânico ou à medicação intracanal pelas particularidades relacionadas a mesma infecção bacteriana, tendo como consequência a necessidade de retratamento (SCHAEFFER et al., 2019).

De acordo com Arslan et al (2017) na cavidade bucal especificamente no canal radicular (figura 1), as infecções são causadas por um conjunto de microrganismos formados por bactérias anaeróbicas, bacilos e Gram negativos, sendo o principal fator etiológico das patologias que acometem a polpa e os tecidos perirradiculares.

Segundo Schaeffer et al (2019) o tratamento endodôntico tem como objetivo a prevenção e, quando necessário eliminar infecções endodônticas permitindo a cicatrização do periodonto apical, dada as implicações complexas do sistema de canais radiculares “com seu istmos, ramificações e túbulos dentinários torna o desbridamento

completo das bactérias quase impossível, mesmo quando os métodos convencionais de instrumentação endodôntica e irrigação são realizados com os mais altos padrões técnicos” (SCHAEFFER et al, 2019).

Figura 1 – Canal radicular



Fonte: Moura (2013).

Silva (2013) diz que as infecções endodônticas causam ao paciente dor, essa experiência sensorial e emocional desagradável relacionada a uma lesão tecidual ou de outro tipo, com traço defensivo, caracterizando um indício de uma possível lesão. A dor tem classificação entre superficial e profunda. “A dor superficial, normalmente, é bem localizada (picada de agulha, incisão de tecidos moles etc.) e a profunda pode ser irradiada e referida a outras áreas (abscessos apicais etc.), além de ser extremamente desagradável, provoca náuseas, palidez e sudorese” (SILVA, 2013).

Na odontologia o paciente tende a usar fármacos para prevenção e controle da dor os quais incluem anestésias locais e drogas analgésicas – opioides de ação central, não-opioides de ação periférica, analgésicos com atividade anti-inflamatória – e anti-inflamatórias (SILVA, 2013). “A dor de origem dentária frequentemente origina-se de inflamação ou é acompanhada por ela. Sendo, então, os analgésicos não-opioides com eficácia anti-inflamatória os de primeira escolha para alívio da dor” (SILVA, 2013).

Tendo em vista que na cavidade bucal se faz presença as bactérias até mesmo em indivíduos saudáveis, Da Silva et al (2018) explica que a infecção do canal radicular pode ocasionar desordens sistêmicas, sendo de três tipos:

- a) evolução de uma lesão inflamatória periapical crônica, motivada pela disseminação de produtos bacterianos e mediadores químicos da inflamação
- b) devido a um abscesso periapical que eventualmente pode liberar microrganismos e seus subprodutos tóxicos
- c) devido a um procedimento endodôntico, em que os microrganismos são dispersados via sistema circulatório.

Figura 2 – Os estágios da cárie dentária



1. Dente saudável com placa; 2. Decadência do esmalte; 3. Decadência da dentina; 4. Decadência da polpa (tradução livre).  
Fonte: Macedo (2012, p.2).

No estudo de Garcez (2016) as microbiotas com mais registros na literatura é *Enterococcus faecalis* e *Candida albicans* que resultam em infecções endodônticas persistentes. “Sendo improváveis as infecções que apresentam culturas puras, ou seja, causadas por apenas um único microrganismo” (SILVA, 2013). Para que haja uma correta desinfecção intracanal é necessária uma modificação de protocolos de desinfecção mais vigoroso variando a forma de irradiação (GARCEZ, 2016). “Sendo improváveis as infecções que apresentam culturas puras, ou seja, causadas por apenas um único microrganismo” (SILVA, 2013).

“Uma vez que a polpa entrou na fase irreversível, os medicamentos se tornam ineficazes e de nada valerá administrar analgésicos. A conduta correta e eficaz que eliminará a dor do paciente é a abertura do dente” (SILVA, 2013). Nessas situações a bacteremia requer uma terapia convencional, ou seja, o procedimento de “limpeza e modelagem do sistema de canais radiculares por meio de limas manuais ou rotatórias, concomitantemente com a irrigação de substâncias químicas auxiliares” (SCHAEFFER, 2019).



Figura 3 – Canal Radicular  
 Fonte: Wu et al (2008, p.347).

Quando ocorre falha em um tratamento endodôntico primário, o retratamento tende a ser indicado devido à presença -normalmente- de uma microbiota, atribuindo a a formação de “biofilme, resistência a medicação intracanal, anatomia dos canais radiculares e acesso restrito dos sistemas de instrumentação” (GARCEZ, 2016).

### 2.2.2 Laserterapia

Os historiadores relatam que Einstein propôs na teoria quântica a utilização terapêutica de luz estimulada por emissão, mas somente em 1960 o primeiro dispositivo foi produzido, “denominado *laser* que é um anacrônico de *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* na tradução significa amplificação da luz por emissão estimulada da radiação” (SILVA, 2013).

O laser se trata de uma radiação eletromagnética com manipulação de comprimento de onda, definindo assim, a faixa do espectro não produzindo reações mutagênicas. O laser possui aplicação de alta intensidade e baixa intensidade, sua efetividade se dá:

- I. Pela monocromaticidade, que é o indicador de fótons com um único comprimento de onda e, portanto, única coloração sendo determinado quais biomoléculas irão ser absorvidas com a irradiação incidente;
- II. Pela colimação, que determina que os raios são todos paralelos, permanecem em uma potência agrupada numa pequena área, se movimentando por uma longa distância;
- III. Pela coerência do laser, apontada pelas depressões e picos de ondas de luz emitidas que se combinam no tempo e espaço (SIMÕES, CATÃO, 2021).

Devido o constante avanço e aperfeiçoamento do laser, a área da odontologia estuda a laserterapia como procedimento auxiliar benéfico para “analgesia, modulação da inflamação e regeneração de várias células e tecidos, além de poder ser aplicada na eliminação de microrganismos e intervenções cirúrgica” (SIMÕES, CATÃO, 2021). Sua utilização é mostrado na figura 4.

Figura 4 – Aplicação do laser em procedimento odontológico



Fonte: Simões, Catão (2021).

Os estudos *in vitro* de Schaeffer et al (2019) em dentina bovina e humana, discos de hidroxiapatita ou ainda um estudo clínico, concluíram que na comparação da terapia endodôntica convencional com o uso do laser como coadjuvante ou isoladamente, resultou na confirmação de um relevante poder bactericida do laser.

Os resultados negativos nos estudos se deram “devido à utilização de baixas ou altas doses, erro de diagnóstico, número insuficiente de sessões ou a falta de padronização da frequência de aplicações, danos aos tecidos dentários e tecidos adjacentes, associados ao uso do laser de alta potência” (SCHAEFFER et al , 2019)

Mediante os achados, a laserterapia com baixa intensidade se mostrou efetiva em seu efeito terapêutico, promovendo a reparação tecidual, modulação da inflamação e analgesia, tendo em vista, que não há evidência de estímulos de elevação de temperatura tecidual (SCHAEFFER et al, 2019).

Segundo os achados de Simões, Catão (2021) a utilização clínica do laser como coadjuvante no tratamento endodôntico convencional demonstrou resultados positivos, pontuando que devesse seguir os protocolos previamente estabelecidos para segurança e eficácia,

- No controle da dor pós-operatória que é consequência de um processo inflamatório gerado pelo tratamento endodôntico pela extrusão de contaminantes pelo forame apical, utilizando a capacidade do laser de diodo (980nm).
- Cicatrização de tecidos lesados pela extrusão de hipoclorito de sódio (NaOCl), sendo o NaOCl a solução irrigadora mais utilizada, mas que possui capacidade de dissolver tecidos orgânicos, o laser exerce reparo completo da área necrótica (SIMÕES, CATÃO, 2021, p.144).

Sendo que ao utilizar a terapia de fotodinâmica (laser de diodo ( $\lambda=808\text{nm}$ ) associado ao azul de metileno e o hidróxido de cálcio), antimicrobiana no tratamento endodôntico da desinfecção do sistema de canais radiculares, resultou na eliminação de todas as espécies bacterianas. E na cirurgia periapical e reparação tecidual pós-operatório, os resultados foram positivos, tanto com associação da fotodinâmica (laser de diodo + azul de metileno) quanto sem a associação, e a cicatrização foi acelerada na fase inicial (SIMÕES, CATÃO, 2021).

Os resultados obtidos foram na faixa de 99-100% de redução microbiana quando utilizado em conjunto com agentes fotossensibilizadores. A união de luz amplificada por emissão estimulada da radiação com um agente fotossensibilizador é denominada terapia fotodinâmica antimicrobiana (PDT, do inglês, Photodynamic Therapy) (SCHAEFFER et al, 2019).

Ou seja, algumas moléculas conseguem interagir com a luz e geram espécies altamente reativas de oxigênio, como o oxigênio singlete, dentre outras formas radiculares. As moléculas são denominadas fotossensibilizadores e o efeito é a fotodinâmica, sua utilização na área endodôntica se dá no tratamento de infecções. Um fotossensibilizador ideal deve ser cinética e termodinamicamente estável, apresentar toxicidade apenas quando excitado pela luz, resultando na morte eficiente apenas das células malignas (SILVA, 2007).

Segundo Santos (2020) “os agentes fotossensibilizadores são categorizadas por algumas estruturas básicas, tais como porfirina, clorina, cianina e outros corantes (azul de toluidina, azul de metileno, azul de dimetileno, Rosa Bengal e Hipericina)”. Os fotossensibilizadores também podem ser divididos em diferentes gerações de acordo com as suas capacidades funcionais, de acordo com Santos (2020), sendo:

- Primeiros baseados em porfirinas (Photofrin, Photogem, Photosan-3 e Photocarcinorin);
- Segundas gerações são baseadas em porfirinas (Tookad) e fotossensibilizadores sintéticos (ácido 5-aminolevulínico (5ALA ou ALA), benzoporfirina, clorinas, texafrinas, bacterioclorinas, ftalocianinas, feoforbidas e bacteriofeoforbidas) e outros compostos não porfirinóides também são considerados como fotossensibilizadores (antraquinonas, xantenos, fenotiazinas, cianinas e curcuminóides);
- Terceira geração, os fotossensibilizadores contêm as características das gerações anteriores, demonstrando especificidade quanto ao ataque a um tecido lesado devido à introdução de nanomateriais biocompatíveis.

Na terapia fotodinâmica antimicrobiana a ativação do fotossensibilizador se dá pela presença de oxigênio molecular gerando a reação química do tipo I e do tipo II. A reação do tipo I reage com biomoléculas por transferência de elétrons ou hidrogênio, resultando em radicais livres. O fotossensibilizador na reação do tipo II está em seu estado tripleto e transfere sua energia diretamente para o oxigênio em seu estado fundamental, levando ao principal agente citotóxico o oxigênio singleto. Durante o processo de fotodinâmica ambos os processos podem ocorrer simultaneamente e a intensidade depende do fotossensibilizador, da concentração, substrato e da presença do oxigênio (SILVA, 2007).

Bramante et al (2015) apresentou possíveis parâmetros em seus estudos na área da cicatrização de tecidos orgânicos após extrusão de NaOCl a 1%, onde no tratamento convencional foi combinado a laserterapia de baixa potencia ( $\lambda=660\text{nm}$ ; 90), a qual acarretou a cicatrização das áreas necróticas no sulco gengival e no frênulo labial. Piazza et al. (2018) não registrou parâmetros em seu estudo, mas a utilização da laserterapia de baixa potencia e o tratamento convencional na mucosa gengival necrosada e na pré-molar desdentada direita, obteve cicatrização total sem que seja necessário parestesia e reparo dos tecidos apicais, sendo constatado o resultado por meio de exames clínicos e radiográficos após 6 meses.

Almeida Junior (2019) realizou uma experimentação em grupos de SHED com variação da densidade de energia em função do tempo de irradiação, de energia em função da quantidade de sessões de aplicação do LBI que foram irradiados com laser vermelho (comprimento de onda: 660nm) programado com diferentes densidades de

energia e o controle positivo com alterações de densidade de energia, aplicação e tempo. E concluiu-se que a irradiação do laser de baixa intensidade com energia total fracionada induziu uma maior taxa de viabilidade das SHED em comparação a de única irradiação, enquanto que 2,5 J/cm<sup>2</sup> em única aplicação promoveu inibição da viabilidade celular no período de 48 horas após a primeira irradiação. Já a irradiação com doses únicas de 0,20 J e 0,30 J estimularam a proliferação celular, assim como a energia total fracionada de 0,30 J em três aplicações de 2,5 J/cm<sup>2</sup>, às 72 horas.

Estudos sobre a laserterapia no controle da dor após o tratamento endodôntico, trouxe os seguintes resultados: Arslan et al. (2017) utilizou o parâmetro  $\lambda=970\pm 15\text{nm}$ ; 14W; 30s na mesial e distal dos ápices radiculares e no interior do canal radicular, o que resultou na redução de dor após retratamento dos canais radiculares dos molares inferiores. Asnaashari et al. (2017), usou o parâmetro  $\lambda=808\text{nm}$ ; 100 mW; 80s no ápice radicular nos molares, e obteve efeitos limitados a diminuição da dor. Lopes et al. (2019) utilizou o parâmetro  $\lambda=808\text{nm}$ ; 0,10W; 25s, utilizado em ângulo reto a gengiva no tratamento endodôntico, que ocasionou a uma diminuição no fator dor no pós-operatório. E Morsy et al. (2018) usou laser de diodo de 980 nm, num parâmetro de  $\lambda=980\text{ nm}$ ; 1,2W; 5s no interior do sistema de canais radiculares para tratamento endodôntico convencional de casos necróticos com lesões periapicais crônicas, no quesito dor pós-operatória e desinfecção do canal radicular, os autores obtiveram êxito. Já Nabi et al. (2018), com o parâmetro 50Hz; 3 min no ápice radicular, concluiu como eficaz para diminuição da dor e de anti-inflamatórios não esteroides. Assim como, Metin et al. (2018) que usou na superfície bucal e palatina dos incisivos superiores 10nm; 129mW; 5in, relatou que a terapia laser de baixa potência melhorou a cicatrização de tecidos moles e duros após a cirurgia endodôntica e também mostrou efeitos favoráveis na dor e na qualidade de vida dos pacientes, especialmente na fase inicial do período de cicatrização.

Estudos comparativos para avaliar a efetividade antimicrobiana entre o laser de diodo ( $\lambda=808\text{nm}$ ) associado ao azul de metileno e o hidróxido de cálcio na desinfecção do sistema de canais radiculares, foram apresentados pelos autores Ahangari et al. (2017), utilizaram aTFD Fotossensibilizador (Azul de Metileno) +  $\lambda=808\text{nm}$  e concluíram que a terapia com aTFD e hidróxido de cálcio mostrou a mesma eficácia antimicrobiana em *E. faecalis* e *C. albicans*. Utilizando outras frequências autores como Asnaashari et al. (2016) aplicaram aTFD Fotossensibilizador +  $\lambda=665\text{ nm}$ , 1 W, 240s e obtiveram a exterminação de microbiota intra-radicular em dentes com obturação radicular. Outros dois autores utilizaram Fotossensibilizador (Azul de Metileno) +  $\lambda=660\text{nm}$  no mesmo local de aplicação: a cavidade retrógrada, mas com parâmetros diferentes, Oliveira et al (2018) utilizou 100mW; 3 min, e relatou que a associação da aTFD proporcionou benefícios adicionais aos pacientes quando comparada à técnica cirúrgica convencional. E Garcez et al. (2015) utilizou 15J; 6min, e concluiu que houve redução microbiana em comparação à técnica tradicional, afetando diretamente o prognóstico do tratamento e a cicatrização da lesão periapical. Garcez et al. (2010) no entanto utilizou aTFD Fotossensibilizador +  $\lambda=660\text{nm}$ ; mas com 40mW, 4min e observou a redução da carga microbiana de microrganismos resistentes a múltiplas drogas.

Pourhajbagher e Bahador (2018) foram os que usaram aTFD Fotossensibilizador (Azul de Toluidina) + Laser de Diodo e relataram que a aTFD mediada por azul de toluidina é eficaz em exibir atividade antimicrobiana eficiente devido à redução substancial da diversidade microbiana e contagem nas infecções endodônticas primárias.

## 2.2 METODOLOGIA

O estudo se trata de uma revisão bibliográfica de literatura na base de dados eletrônicos do Google Acadêmico, PubMed e Scielo, selecionados a partir dos seguintes termos: laserterapia, laser na odontologia, laser na endodontia, tratamento endodôntico com laserterapia.

Mediante a aplicação de inclusão, os artigos que atenderam aos critérios de seleção: publicado em revista acadêmica ou ser dissertação ou tese (mestrado, doutorado); corte-temporal 2010-2021; estudo de caso clínico; aplicação da laserterapia de baixa intensidade; e disponibilizado na íntegra.

## 2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quadro 1 – Discussão da revisão narrativa de literatura

| <b>Título/Autor</b>   | <b>Objetivo</b>  | <b>Metodologia</b>  | <b>Resultados e Conclusão</b>   |
|---|--|---|---|
| *Comparação da eficácia antimicrobiana do hidróxido de cálcio e da terapia fotodinâmica contra Enterococcus faecalis e Candida albicans em dentes com lesões periapicais: Um estudo in vivo<br><br><b>Ahangari Et Al. (2017),</b> | Comparação da eficácia antimicrobiana do hidróxido de cálcio como medicamento intracanal e da terapia fotodinâmica antibacteriana (aPDT) contra Enterococcus faecalis e Candida albicans em dentes com lesões periapicais (PA) | Estudo in vivo com 20 pacientes com pré-molares mandibulares unirradiculares com tratamento endodôntico previamente falhado                           | O número de UFC diminuiu em ambos os grupos após as intervenções, sem diferença na contagem de colônias. A terapia com aPDT e hidróxido de cálcio mostrou a mesma eficácia antimicrobiana em E. faecalis e C. albicans.   |
| Efeitos da fototerapia com energia fracionada do laser de baixa intensidade em células-tronco da polpa de dentes decíduos esfoliados humanos<br><br><b>Almeida Junior, 2019</b>   | Identificação dos efeitos da fototerapia com energia fracionada do laser de baixa intensidade em células-tronco da polpa de dentes decíduos esfoliados humanos (SHED)  | Estudo in vitro com múltiplas energias fracionadas e irradiação única para regeneração de células-tronco de dentes decíduos esfoliados humanos (SHED) | O laser fracionado (2,5 J/cm <sup>2</sup> ) induziu maior viabilidade celular as 48 hs. A irradiação total (2,5 J/cm <sup>2</sup> ) apresentou redução da viabilidade celular e proliferação celular ao longo do tempo. Irradiação única (5 e 7,5 J/cm <sup>2</sup> ) manteve a viabilidade e estimou a proliferação em 72hs. |
| *Efeito da terapia a laser de baixo nível na dor pós-   | Avaliação do efeito da LLLT na dor pós-  | Estudo in vivo em 36 pacientes para   | A dor no pós operatório de RCR de molares inferiores foi reduzida nos   |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| operatória após retratamento do canal radicular: um ensaio clínico preliminar controlado por placebo, triplo-cego, randomizado | operatória após o retratamento do canal radicular (RCR).   | retratamento do canal radicular   | primeiros 4 dias em todos os grupos que utilizaram LLLT e não houve dor durante o procedimento  |
| <b>Arslan Et Al (2017)</b>   |  |   |   |
| * O efeito antibacteriano da terapia fotodinâmica adicional em dentes tratados endodonticamente com falha: um estudo piloto    | Avaliação do efeito da terapia fotodinâmica adicional (PDT) na carga bacteriana intra-radicular após o retratamento de dentes previamente tratados com falha na raiz | Estudo in vivo com 27 pacientes para acompanhamento o periodontite  | A eliminação da microbiota intra-radicular com adicional de PDT pode aumentar a eficácia do preparo quimiomecânico convencional em dentes previamente obturados acompanhados de AP.                               |
| <b>Asnaashari Et Al. (2016)</b>  |  |   |   |
| *Tratamento da dor pós-retratamento endodôntico com terapia a laser de baixa intensidade                                       | Avaliação dos efeitos da terapia a laser de baixa intensidade (LLLT) na redução da dor após retratamento do canal radicular.   | Estudo in vivo em 61 pacientes em retratamento endodôntico em dentes posteriores  | Houve diminuição no escore de dor após 48 hs da irradiação com LLLT. No entanto o consumo de analgésico apresentou um maior efeito na redução da dor pós-operatório em comparação ao LLLT                         |
| <b>Asnaashari Et Al. (2017)</b>  |  |   |   |
| *Terapia fotodinâmica associada ao tratamento endodôntico convencional   | Laser terapia com tratamento endodôntico em pacientes com necrose pulpar infectada por microflora resistente a uma antibioticoterapia prévia                         | Estudo in vivo em 21 pacientes com lesões periapicais tratados com tratamento endodôntico convencional e antibioticoterapia | Todos os pacientes apresentavam pelo menos 1 microrganismo resistente aos antibióticos. A terapia endodôntica reduziu o número de espécies microbianas, e associada a PDT eliminou todas as espécies de bactérias |
| <b>Garcez Et Al. (2010)</b>  |  |   |   |
| *Efeitos da terapia fotodinâmica antimicrobiana e do tratamento endodôntico cirúrgico na                                       | Analisar a redução microbiana após cirurgia periapical convencional  | Estudo in vitro em 28 dentes que necessitam de cirurgia periapical  | O tratamento endodôntico cirúrgico associado à terapia fotodinâmica antimicrobiana reduziu a microbiana em  |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| redução da carga bacteriana e cicatrização de lesões periapicais. Três anos de acompanhamento   | seguida de terapia de fotodinâmica antimicrobiana (aPDT) em 3 anos de seguimento   |   | comparação à técnica tradicional   |
| <b>Garcez Et Al (2015)</b>  |  |   |  |
| Uma nova estratégia para PDT antimicrobiana em Endodontia   | Avaliação de diferentes parâmetros como concentração do fotossensibilizador, tempo/energia de irradiação e uso de fibras ópticas, na aPDT para redução bacteriana intracanal | Estudo in vitro, em dez incisivos contaminados com P. Aeruginosas bioluminescentes            | O uso de fibra aumenta a formação de ERO em comparação a irradiação sem fibra. Irradiação com 7J não detecta biofilme intracanal e promove a redução bacteriana intracanal. A concentração do PS causa maior eficiência na formação de EROs e menor formação de escudo óptico se encontra entre 50 a 100µM |
| <b>Garcez Et Al (2016)</b>  |  |   |  |
| * Efeito da terapia de fotobiomodulação na dor pós-operatória após o tratamento endodôntico: um estudo clínico randomizado e controlado | Avaliação do efeito da terapia de fotobiomodulação (PBM) com irradiação laser de baixa intensidade (LLLI) na dor pós-operatória após tratamento endodôntico                  | Estudo in vivo com 60 pacientes com diagnóstico de pulpite irreversível em molares inferiores | A dor teve diminuição após 6h e 24h significativa no tratamento endodôntico, o PBM ao reduzir a dor beneficiou pacientes que necessitam de tratamento endodôntico  |
| <b>Lopes Et Al (2019)</b>   |  |   |  |
| *Efeitos da terapia a laser de baixa intensidade na cicatrização de tecidos moles e duros após cirurgia endodôntica                     | Examinar os possíveis benefícios da terapia a laser de baixa intensidade (LLLT) na cicatrização de tecidos moles e duros após cirurgia endodôntica                           | Estudo in vivo, com 66 pacientes que necessitam de endo-cirurgia em incisivos superiores      | O grupo que utilizou o laser (LLLT) teve melhor resposta no edema, cicatrização de ferida, diminuição de analgésicos, equimoses, menor incidência de dor. Melhor densidade óssea, volume e área do defeito e índice periapical no 3º mês pós-operatório  |
| <b>Metin Et Al. (2018)</b>  |  |   |  |
| Dor pós-operatória e efeito   | Investigação da capacidade do  | Estudo in vivo com 56 pacientes   | Escore de dor foram reduzidos, o laser de  |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| antibacteriano do laser de diodo de 980 nm versus tratamento endodôntico convencional em dentes necróticos com lesões periapicais crônicas: um ensaio clínico randomizado            | laser de diodo (DL) em diminuir a dor pós-operatória e atingir a esterilidade do canal radicular  | com dentes anteriores e com lesões periapicais crônicas nos dentes anteriores superiores               | diodo de 980 nm foi considerado um complemento bem-sucedido ao tratamento endodôntico convencional de casos necróticos com lesões periapicais crônicas em termos de dor pós-operatória e desinfecção do canal radicular |
| <b>Morsy Et Al. (2018)</b>   |   |  |   |
| Efeito do ibuprofeno pré-operatório no controle da dor pós-endodôntica com e sem terapia a laser de baixa intensidade em endodontia em consulta única: um estudo clínico randomizado | Avaliação do efeito da irradiação com laser de baixa intensidade e redução do início e da intensidade da dor pós-operatória após uma única consulta endodôntica | Estudo in vivo com 120 pacientes com necessidade de realização de procedimento endodôntico             | Dor reduzida com ibuprofeno no período de 4 a 8h após operação. A combinação do laser e ibuprofeno apresentou o melhor resultado em diminuição do escore de dor e a quantidade de comprimidos consumidos                |
| <b>Nabi Et Al. (2018)</b>  |   |  |   |
| *Terapia fotodinâmica: uma nova aliada para o tratamento endodôntico cirúrgico? Relato de caso   | Descrever o caso de um paciente com periodontite apical assintomática em um incisivo inferior submetido a tratamento endodôntico cirúrgico associado à TFD      | Relato de caso em posição de observação  | A associação da TFD ao tratamento endodôntico cirúrgico foi eficaz, quando comparada à técnica cirúrgica convencional   |
| <b>Oliveira Et Al (2018)</b>   |   |  |   |
| * Uma avaliação in vivo da diversidade microbiana antes e depois da desinfecção ativada em infecções endodônticas  | Investigação do efeito do PAD na redução da diversidade e contagem microbiana, relacionada com infecções  | Estudo in vivo com amostras microbianas de 36 pacientes infectados com a infecção endodôntica primária | Redução microbiana e contagem do canal radicular infectado após TBO-PAD; enquanto as cepas de P. gingivalis, os microrganismos mais resistentes, foram recuperadas em 34% das   |

|  |   |                           |                                  |     |
|--|---|---------------------------|----------------------------------|-----|
| primárias:<br>abordagens<br>fenotípicas<br>moleculares<br>tradicionais | e | endodônticas<br>primárias | amostras após<br>mediado por TBO | PAD |
|--|---|---------------------------|----------------------------------|-----|

**Pourhajibagher,  
Bahador (2018)**

|   |          |   |   |   |
|---|----------|---|---|---|
| Terapia<br>fotodinâmica<br>endodontia:<br>revisão<br>literatura | na<br>de | Revisão de<br>literatura em<br>busca de uma<br>terapia<br>fotodinâmica na<br>endodontia, a<br>qual demonstra-<br>se efetiva como<br>auxiliar durante o<br>preparo do canal<br>radicular | Seleção de<br>protocolos em<br>diferentes<br>metodologias: in<br>vitro em dentina<br>bovina e humana,<br>discos de<br>hidroxiapatita ou<br>ainda um estudo<br>clínico | O uso do laser como<br>coadjuvante ou<br>isoladamente, resultou na<br>confirmação de um<br>relevante poder<br>bactericida do laser,<br>sendo esta terapia<br>essencial para o<br>selamento apical do<br>forame radicular. |
|---|----------|---|---|---|

**Schaeffer, Et Al  
2019**

|  |    |  |   |   |
|--|----|--|---|---|
| Aplicação da<br>clínica da terapia<br>laser na<br>Endodontia | na | Revisão de<br>literatura sobre<br>as aplicações<br>clínicas da<br>terapia laser na<br>endodontia | Seleção de<br>artigos na bases<br>de dados<br>eletrônicos<br>Medline/Pubmed<br>e SciElo<br>utilizando as<br>palavras-chaves<br>“Lasers”, “Low-<br>level laser<br>therapy” e<br>“Endodontic”,<br>entre 2009-2019 | A utilização do laser como<br>coadjuvante no<br>tratamento endodôntico<br>convencional obteve<br>resultados positivos no<br>controle da dor pós<br>operatória, cicatrização<br>de tecidos lesados,<br>reparo completo da área<br>necrótica, mas necessita<br>de protocolos<br>previamente<br>estabelecidos para<br>segurança e eficácia |
|--|----|--|---|---|

**Simões, Catão  
(2021)**

Fonte: Autoria própria.  
(\* Tradução nossa)

**3. CONCLUSÃO**

A utilização do laserterapia tem se dado de forma eficaz na odontologia, suas aplicações como adjuvante no tratamento endodôntico convencional apresentaram resultados positivos e satisfatórios nos estudos encontrados, estes foram voltados para o controle da dor pós-operatória e desinfecção do sistema de canais radiculares, na cirurgia periapical, no reparo tecidual pós-operatório e de tecidos lesados, entre outros.

Encontrou-se resultados negativos durante a revisão de estudos que ao utilizar baixas ou altas doses, resultaram em erro de diagnóstico, número insuficiente de sessões ou então a falta de padronização da frequência de aplicações, ocasionando danos aos tecidos dentários e tecidos adjacentes, associados ao uso do laser de alta potência.

São necessários cada vez mais estudos, devido as inovações e perspectivas de progressos de utilização, novos estudos tendem a ser produzidos, principalmente para

alcançar um protocolo ideal e bem estabelecido para o manejo clínico do laser pelo cirurgião dentista, que terá segurança e eficácia na aplicação.

#### 4. REFERÊNCIAS

AHANGARI Z, et al. **Comparison of the Antimicrobial Efficacy of Calcium Hydroxide and Photodynamic Therapy Against Enterococcus faecalis and Candida albicans in Teeth With Periapical Lesions; An In Vivo Study.** J Lasers Med Sci. 2017;8(2):72-8.

ALMEIDA JUNIOR, L. A. **Efeitos da fototerapia com energia fracionada do laser de baixa intensidade em células-tronco da polpa de dentes decíduos esfoliados humanos.** Universidade Federal de Alfenas, Dissertação de mestrado em Ciências Odontológicas, 62f. 2019.

ARSLAN, H, et al. **Effect of Low-level Laser Therapy on Postoperative Pain after Root Canal Retreatment: A Preliminary Placebo controlled, Tripleblind, Randomized Clinical Trial.** Journal of Endodontics, India, v. 43, n. 11, p.1765-1769, 2017.

ASNAASHARI M, et al. **Management of post endodontic retreatment pain with low level laser therapy.** J Lasers Med Sci. 2017; 8(3):128-31.

ASNAASHARI M, et al. **The Antibacterial Effect of Additional Photodynamic Therapy in Failed Endodontically Treated Teeth: A Pilot Study.** J Lasers Med Sci. 2016;7(4):238-42.

BRAMANTE CM, et al. **Use of a 660-nm Laser to Aid in the Healing of Necrotic Alveolar Mucosa Caused by Extruded Sodium Hypochlorite: A Case Report.** J Endod. 2015;41(11):1899-902.

CONSELHO REGIONAL DE ODONTOLOGIA DE SÃO PAULO. CRO-SP. **Laser na Odontologia.** Clipping. [on-line]. 2010. Disponível em: <http://www.crosp.org.br/noticia/ver/741-laser-na-odontologia.html> Acesso em: 11/03/2021

GARCEZ AS, et al. **Effects of antimicrobial photodynamic therapy and surgical endodontic treatment on the bacterial load reduction and periapical lesion healing. Three years follow up.** Photodiagnosis Photodyn Ther.2015;12(4):575-80.

GARCEZ AS, et al. **Photodynamic therapy associated with conventional endodontic treatment in patients with antibiotic-resistant microflora: a preliminary report.** J Endod. 2010;36(9):1463-66.

GARCEZ, A.S. *et al.* **Uma nova estratégia para PDT antimicrobiana em Endodontia.** Campinas: Revista Associação Paulista de Cirurgião Dentista, vol. 70, n. 2, 126-30, 2016.

LOPES LPB,et al. **Effect of photo biomodulation therapy on postoperative pain after endodontic treatment: a randomized, controlled, clinical study.** Clin Oral Investing. 2019;23(1):285-92.

MACEDO, MCS. **Anatomy dentil**. Disponível em: [www.issuu.com](http://www.issuu.com) [on-line]. Disponível em: Acesso em: 11 jun. 2021.

MARTINS MR, et al. **Efficacy of Er,Cr:YSGG laser with endodontical radial firing tips on the outcome of endodontic treatment: blind randomized controlled clinical trial with six-month evaluation**. Lasers Med Sci. 2013;28(4):1049-55.

METIN R, et al. **Effects of low-level laser therapy on soft and hard tissue healing after endodontic surgery**. Lasers Med Sci. 2018;33(8):1699-706.

MORSY DA, et al. **Postoperative pain and antibacterial effect of 980 nm diode laser versus conventional endodontic treatment in necrotic teeth with chronic periapical lesions: A randomized control trial**. F1000Res. 2018;15(7):1795.

MOURA, V. **Tratamento de canal em dente de leite?** Imagem. WordPress [On-line]: Odontopediatria, Blog da Tia Val. 2013. Publicado em: 24 abr. 2013. Disponível em: <https://tiavablog.wordpress.com/tag/tratamento-de-canal-em-dente-de-leite/> Acesso em: 13 abr. 2021.

NABI S, et al. **Effect of preoperative ibuprofen in controlling post endodontic pain with and without low-level laser therapy in single visit endodontics: A randomized clinical study**. Indian J Dent Res. 2018;29(1):46-50.

OLIVEIRA BP, et al. **Photodynamic Therapy: A Novel Ally for Surgical Endodontic Treatment?** Case Report. J Lasers Med Sci. 2018;9(4):288-90.

PIAZZA B, et al. **Laser therapy as an adjunct in the treatment of sodium hypochlorite extrusion through a root perforation: a case report**. Gen Dent. 2018; 66(5):69-72.

PINTEREST. **The Stages of Tooth Decay**. Imagem. Disponível em: <https://i.pinimg.com/originals/12/b5/7f/12b57f18f7cee1c6719d9492da7c324f.png> Acesso em: 15 abr. 2021.

POURHAJIBAGHER M, BAHADOR A. **An in vivo evaluation of microbial diversity before and after the photo-activated disinfection in primary endodontic infections: Traditional phenotypic and molecular approaches**. Photodiagnosis Photodyn Ther. 2018;22:19-25.

SANTOS, T.V.S. **Terapia fotodinâmica: uma revisão dos conceitos gerais e dos avanços de novos sistema carreadores desenvolvidos com base na nanotecnologia**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação), Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 59f., 2020.

SCHAEFFER, B.; D'AVIZ, F.S.; GHIGGI, P.C.; KLASSMANN, L.M.; **Terapia fotodinâmica na endodontia: revisão de literatura**. Passo Fundo: Journal of Oral Investigations, vol. 8, n. 1, p. 86-99, Janeiro-Junho, 2019.

SILVA, N.M. **Medicação sistêmica aplicada ao tratamento endodôntico**: revisão de literatura. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Aracaju: Universidade de Tiradentes, 15f., 2013.

SILVA, R.C. **Avaliação da eficiência fotodinâmica de fotossensibilizadores com aplicação em terapia fotodinâmica**. Tese (Mestrado), São Carlos: Universidade de São Paulo, 90f. 2007.

SIMÕES, T.M.S.; CATÃO, M.H.C.V. **Aplicação da clínica da terapia *laser* na Endodontia**. Arch Healt Invest, vol.10, nº1, p.140-146, 2021.

WU, M.K; et al **Consequences of and strategies to deal with residual post-treatment root canal infection**. Int Endod J. vol. 39, nº5, p.343-56, 2006.