

O USO DO LASER DE BAIXA POTÊNCIA PARA REDUZIR A DOR PÓS-OPERATÓRIA EM ENDODONTIA: UMA REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA

THE USE OF LOW POWER LASER TO REDUCE POST-OPERATIVE PAIN IN ENDODONTICS: A NARRATIVE REVIEW OF THE LITERATURE

Natália Franco Brum¹, Guilherme Pauletto², Israel Bangel Carlotto², Carlos Alexandre Souza Bier³

1 Aluna do curso de Odontologia – UFSM

2 Doutorando em Endodontia - UFSM

3 Professor Associado do Curso de Odontologia – UFSM

Resumo

Objetivo: Mapear o potencial do laser de baixa potência no que condiz à capacidade de redução da dor pós-operatória em endodontia. **Fontes dos dados:** Ensaios clínicos randomizados publicados até 2024, que analisaram o uso do laser de baixa potência para reduzir a dor endodôntica pós-operatória. Buscaram-se materiais nas bases Embase, PubMed, Scopus e Web of Science, a partir do uso dos seguintes descritores: "Endodontics", "Pain", "Laser Therapy" e "Root Canal Therapy", em combinação aos operadores booleanos 'OR' e 'AND'. Foram encontrados 258 estudos, os quais foram refinados em 15. **Síntese dos dados:** O uso do laser de baixa potência para reduzir a dor endodôntica pós-operatória apresenta resultados positivos, a depender de fatores imunológicos do paciente, mecânicos do laser e preparo do profissional. Conforme os intervalos de tempo, tem sua ação modificada. Intervalos até 48h mostraram reduções significantes nos escores de dor, enquanto a partir de 72h, a ação do laser se fez reduzida, sendo necessário uso de analgésicos como coadjuvantes. **Conclusão:** Tendo em vista que se obtiveram reduções significativas com o uso do laser de baixa potência para controlar a dor endodôntica pós-operatória nos períodos que seriam de maior intensidade dolorosa (até 48h), são necessários estudos padronizados *in situ* e *in vivo*, analisando a toxicidade e possíveis efeitos colaterais da referida terapêutica. Ademais, faz-se necessário estabelecer um protocolo para uso do laser de baixa potência para o manejo da dor pós-operatória em endodontia que seja adequado a cada diagnóstico.

Palavras-Chave: endodontia; dor; terapia a laser; tratamento do canal.

Abstract

Objective: To map the potential of low-level lasers in terms of their ability to reduce postoperative pain in endodontics. **Data sources:** Randomized clinical trials published up to 2024 that analyzed the use of low-level lasers to reduce postoperative endodontic pain. Materials were searched in the Embase, PubMed, Scopus, and Web of Science databases, using the following descriptors: "Endodontics", "Pain", "Laser Therapy" and "Root Canal Therapy", in combination with the Boolean operators 'OR' and 'AND'. A total of 258 studies were found, which were refined into 15. **Data synthesis:** The use of low-level lasers to reduce postoperative endodontic pain presents positive results, depending on the patient's immunological factors, laser mechanics, and professional preparation. Its action changes depending on the time intervals. Intervals up to 48h showed significant reductions in pain scores, while after 72h, the laser action was reduced, requiring the use of analgesics as adjuvants. **Conclusions:** Considering that significant reductions were obtained with the use of low-power laser to control postoperative endodontic pain in periods of greater pain intensity (up to 48h), standardized *in situ* and *in vivo* studies are needed, analyzing the toxicity and possible side effects of this therapy. Furthermore, it is necessary to establish a protocol for the use of low-power laser for the management of postoperative pain in endodontics that is appropriate for each diagnosis.

Keywords: endodontics; pain; laser therapy; root canal treatment.

ENVIADO: 03/02/2025; ACEITO: 12/04/2025; REVISADO: 27/05/2025

Contato: natyfbrum@hotmail.com / guilhermepauletto@hotmail.com

Introdução

O preparo químico-mecânico (PQM) conduzido durante o tratamento endodôntico tem como objetivo remover de forma eficaz o tecido infectado e descontaminar o sistema de canais radiculares¹⁻³. No entanto, a ação mecânica dos

instrumentos no interior dos canais, aliada ao uso de soluções irrigadoras e medicamentos intracanaís, pode alterar a pressão nos tecidos periapicais, e por consequência, estimular as terminações nervosas. Como resultado, a dor e o inchaço após o tratamento são reações comuns⁴.

A dor endodôntica pós-operatória é relatada na literatura com uma prevalência que varia entre

3% e 58%, ocorrendo em diferentes intensidades, sendo esse desconforto uma das principais causas de extrações dentárias após tratamentos endodônticos. Por isso, o manejo adequado da dor é essencial, não apenas para o sucesso clínico do tratamento, mas também para a qualidade de vida do paciente⁵.

Atualmente, o manejo da dor pós-operatória em endodontia baseia-se principalmente em mecanismos farmacológicos, como a prescrição de anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs)⁶. Esses medicamentos ajudam a reduzir a dor ao inibir diretamente as enzimas ciclo-oxigenase (COX) 1 e 2, além de outras enzimas inflamatórias⁷. No entanto, o uso de AINEs pode causar efeitos adversos, como inflamação e sangramento da mucosa gastrointestinal⁸. Alternativamente, também há opções terapêuticas não farmacológicas, como o ajuste oclusal⁹ e o uso de anestésicos de longa duração⁶. Contudo, as evidências sobre a eficácia desses métodos no controle e/ou redução da dor endodôntica pós-operatória são moderadas e apresentam limitações¹⁰. Dessa forma, novas medidas terapêuticas são constantemente investigadas com o objetivo de reduzir a dor pós-operatória em tratamentos endodônticos, proporcionando uma melhor qualidade de vida ao paciente e aumentando as taxas de sucesso desses tratamentos⁵.

A terapia com laser de baixa potência já é amplamente utilizada na odontologia, devido aos seus efeitos anti-inflamatórios e regenerativos¹¹. Além disso, ela vem sendo investigada em endodontia para a redução da carga microbiana e desinfecção dos canais radiculares, mostrando-se uma alternativa promissora para diminuir a dor pós-endodôntica¹².

O tratamento com laser de baixa potência utiliza um corante não tóxico e irradiação com uma fonte de luz visível. Essa luz gera um comprimento de onda que, na presença de oxigênio, ativa o corante (fotossensibilizador). O oxigênio, então,

forma espécies reativas (radicais livres), que danificam componentes celulares microbianos, resultando na morte das bactérias¹³. Além disso, o laser estimula uma reação nas células denominada fotobioestimulação. O tratamento é seletivo à área da lesão, sendo guiado pela aplicação tópica do corante e a irradiação com fibra óptica. Como não acumula efeitos térmicos ou bioestimulatórios, o procedimento pode ser repetido quando necessário¹⁴. Nessa perspectiva, o objetivo desse trabalho foi mapear, a partir de ensaios clínicos randomizados, o potencial do laser de baixa potência no manejo da dor pós-operatória em tratamentos endodônticos.

Metodologia

Esta revisão narrativa da literatura seguiu os princípios de um estudo integrativo com abordagem qualitativa. Esse tipo de estudo permite a síntese do conhecimento por meio de uma pesquisa bibliográfica, com o objetivo de apresentar perspectivas futuras e avaliar a aplicabilidade dos resultados¹⁵. As buscas foram realizadas nas bases de dados Embase, PubMed, Scopus e Web of Science, abrangendo artigos publicados até fevereiro de 2024. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados que abordassem o uso do laser de baixa potência após tratamento endodôntico, com foco na redução da dor pós-operatória, publicados nos últimos 10 anos, sem restrição de idioma. Estudos que não atendessem ao tipo de estudo e ao período estabelecido, duplicatas e aqueles que não abordassem o tema da pesquisa foram excluídos.

A estratégia de busca foi elaborada combinando os descritores MeSH/DeCS: “Endodontics”, “Pain”, “Laser Therapy” e “Root Canal Therapy”, juntamente com seus respectivos sinônimos, utilizando os operadores booleanos “OR” e “AND”. Os termos foram adaptados para cada base de dados, conforme apresentado na Tabela 1.

TABELA 1- Estratégia de busca utilizada em cada banco de dados.

EMBASE	('endodontics'/exp OR endodontics) AND ('pain'/exp OR pain) AND ('laser therapy'/exp OR 'laser therapy' OR (('laser'/exp OR laser) AND ('therapy'/exp OR therapy)))
PubMed	("endodontic"[All Fields] OR "endodontical"[All Fields] OR "endodontically"[All Fields] OR "endodontics"[MeSH Terms] OR "endodontics"[All Fields]) AND ("laser therapy"[MeSH Terms] OR ("laser"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "laser therapy"[All Fields]) AND ("root canal therapy"[MeSH Terms] OR ("root"[All Fields] AND "canal"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "root canal therapy"[All Fields]) AND ("pain"[MeSH Terms] OR "pain"[All Fields])
Web of Science	TS= (endodontics) AND TS= (pain) AND TS= (laser therapy)
SCOPUS	TITLE-ABS-KEY (endodontics) AND TITTLE-ABS-KEY (pain) AND (laser AND therapy)

Inicialmente, foram identificados 258 artigos. Após a remoção de 99 duplicatas, restaram 160 estudos para análise de título e resumo. Desses, 61 foram selecionados para leitura completa, resultando na inclusão de 15 artigos nesta revisão de literatura. O fluxograma (Figura 1) ilustra o número de artigos encontrados, os critérios de exclusão aplicados (tema irrelevante, duplicatas, publicações com mais de 10 anos e tipo de estudo), até a seleção final dos artigos incluídos na revisão. Finalmente, os dados relevantes de cada artigo incluído foram extraídos e são apresentados na Tabela 2.

FIGURA 1- Fluxograma da seleção dos estudos

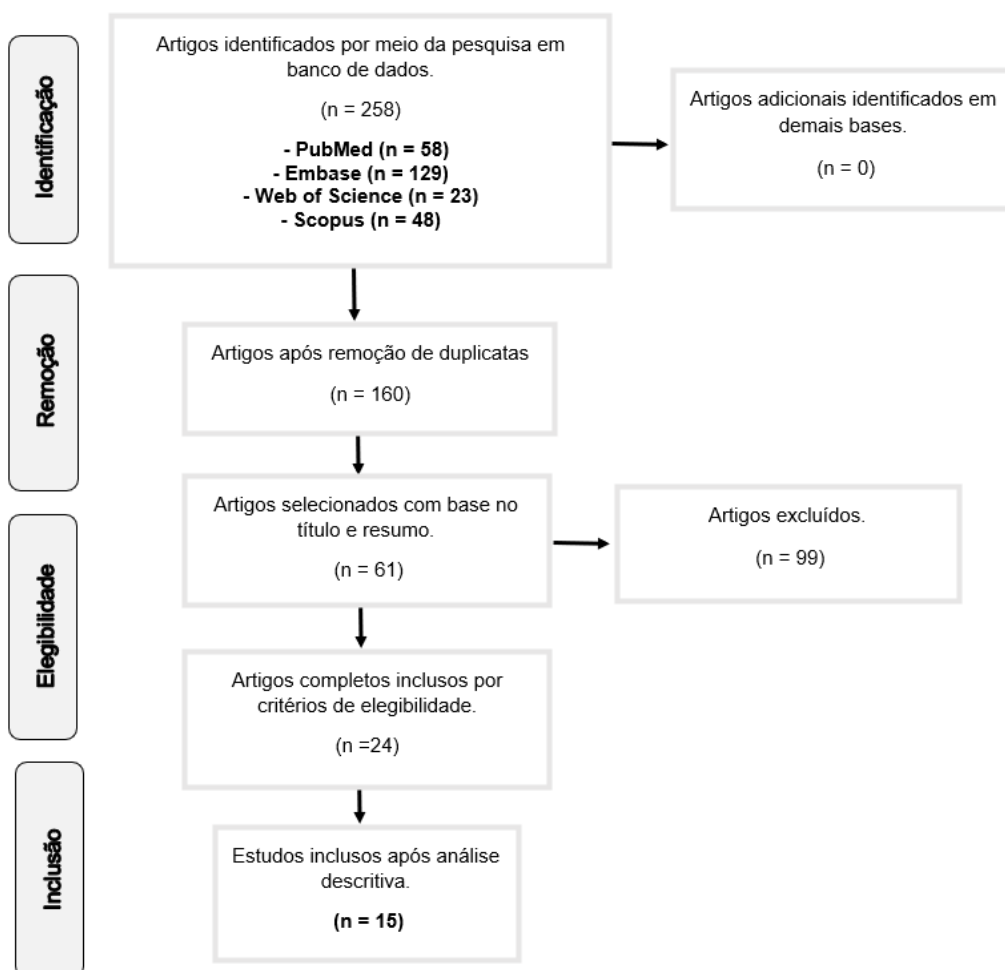


TABELA 2 – Informações analisadas nos achados.

Autor (ano)	Amostra (diagnóstico pulpar)	Intervenção realizada	Técnica empregada	Intervalo de tempo avaliado	Escala de dor empregada	Dor endodôntica pós-operatória
Asnaashari <i>et al.</i> ¹⁶ (2017)	61 dentes posteriores permanentes (PAC)	Laser de Diodo (<i>Whitening Lase II</i>) x Placebo	λ :808nm, Pm: 100mW, 70J/cm ² (80s)	Antes; imediatamente após; 4h; 8h; 12h; 24h; 48h	EVA	O laser de Diodo promoveu redução nos escores de dor durante o período de 48h, sem diferença estatística significativa entre ambos os grupos. A sensibilidade mostrou-se um efeito adverso com diferença significativa no grupo laser.
Tunc <i>et al.</i> ¹⁷ (2021)	102 dentes permanentes (PAA; PAC)	Laser de Diodo (<i>iLase</i>) x Laser Nd:YAG (<i>Fotona</i>) x Controle	λ :940nm, Pm: 1W, 100mJ/cm ² por 5s (4x com intervalo de 20s); λ :1.064nm, Pm: 1W, 100mJ/cm ² por 5s (4x com intervalo de 20s)	12h; 24h; 48h; 72h	EVA	O laser de Nd:YAG promoveu redução da dor endodôntica pós-operatória durante o período de 48h, em casos de PAA, com diferença estatística significativa aos demais grupos. Já em casos de PAC, não houve diferenças estatisticamente significantes entre todos os grupos. Não houve efeito adverso em ambos os grupos.
Liang <i>et al.</i> ¹⁸ (2016)	30 primeiros pré-molares superiores (vitais)	Laser de Diodo (<i>Irradia</i>) x	λ :904nm, Pm: 30 mW, 3,6J/cm ² (60s)	2min anteriores à exposição; imediatamente após.	TEP	O laser de Diodo promoveu efeito analgésico

		Placebo				(66,7%). E foi relatada redução da dor, quando comparado ao grupo placebo. A não-analgesia mostrou-se um efeito adverso que pode ocorrer na minoria de indivíduos.
Ismail <i>et al.</i> ¹⁹ (2018)	180 molares inferiores permanentes (PAA e PAC)	Laser de Diodo (<i>Lite Medics</i>) x Laser de Diodo (<i>Master lase</i>) x Placebo	λ :980nm, Pm:15mW (30s cada face lingual e vestibular); λ :980nm, Pm: 2,5W por 20s (3x com pausas de 10s)	24h;48h;72h	EVA	O laser de Diodo promoveu redução da dor endodôntica pós-operatória entre 24h e 48h, com diferença estatística significativa entre os grupos quando comparados ao placebo. Não houve efeito adverso em ambos os grupos.
Lopes <i>et al.</i> ¹¹ (2018)	60 primeiros e segundos molares inferiores permanentes (PI)	Laser de Índio-Gálio-Alumínio (<i>Photon Laser III</i>) x Laser terapêutico x Controle	λ :808nm, Pm: 0,10W, 90J/cm ² por 25s (4x);	6;12h;24h	NRS e VRS	O laser de Índio-Gálio-Alumínio promoveu redução da dor endodôntica pós-operatória entre 6h e 24h, com diferença estatística significativa entre os grupos. Não houve efeito adverso entre ambos os grupos.
Nabi <i>et al.</i> ²⁰ (2018)	120 dentes permanentes (P)	Laser de Diodo (<i>Quanta Pulse Pro</i>) x	λ :905nm; Pm:60mW (3min cada face lingual e vestibular)	4h;8h;12h;24h;48h	<i>Heft Parker</i>	O laser de Diodo promoveu redução da dor

		Ibuprofeno (400mg), 1h antes x Ibuprofeno (400mg), 1h antes+Laser de Diodo x Controle				endodôntica pós-operatória em entre 4h até 48h. O Ibuprofeno promoveu redução significativa da dor entre 4h até 8h. A combinação de ambos maximizou o efeito analgésico. Não houve efeito adverso em ambos os grupos.
Yildiz <i>et al.</i> ²¹ (2018)	42 molares inferiores permanentes (PAA)	Laser de Diodo (SIROLaserXtend) x Controle x Placebo	λ : 970nm, Pm: 0,5W, 286J/cm ² (30s cada ápice radicular mesial e distal)	24h;72h;120h;7d; 30d	EVA	O laser de Diodo promoveu redução da dor endodôntica pós-operatória entre 24h e 72h, sem diferença estatística significativa entre os demais grupos. Somente 1 paciente necessitou de analgésicos, não sendo estatisticamente significativa. Não houve efeito adverso em ambos os grupos.
Coelho <i>et al.</i> ¹² (2019)	60 dentes unirradiculares permanentes (PAC)	Laser de Diodo (Laser Duo) x Controle	λ :660nm, Pm:100mW, 600J/cm ² (3min)	24h;72h;7d	EVA	O laser de Diodo promoveu redução da dor endodôntica pós-operatória entre 24h e 72h, com diferença estatística

						significante entre os demais grupos. Alguns pacientes fizeram o uso de analgésicos, porém esse achado não foi estatisticamente significativo. Não houve efeito adverso em ambos os grupos.
Nunes <i>et al.</i> ²² (2019)	70 primeiros e segundos molares inferiores permanentes (PIA)	Laser de Índio-Gálio-Alumínio (<i>Photon Laser III</i>) x Ibuprofeno (600mg) a cada 12h, por 24h	λ :808nm, Pm: 100mW, 90J/cm ² (25s; 4x)	6h; 12h; 24h;72h	NRS e VRS	O laser de Índio-Gálio-Alumínio promoveu redução da dor endodôntica pós-operatória entre 6h e 24h, com diferença estatisticamente significativa entre o outro grupo. Não houve efeito adverso em ambos os grupos.
Dedania <i>et al.</i> ²³ (2021)	44 dentes permanentes (PAC)	Laser de Diodo (<i>PicassoLite</i>) x PUI	λ :810nm; Pm:2W entre 5-10s (5x com intervalo de 20s)	6h; 24h; 48h;7d	EVD por conversação telefônica	O laser de Diodo promoveu redução da dor endodôntica pós-operatória entre 6h e 7d, sem diferença estatística com o uso da PUI. Não houve efeito adverso em ambos os grupos.

Fazlyab <i>et al.</i> ²⁴ (2021)	36 primeiros e segundos molares inferiores permanentes (sintomáticos, com necessidade de tratamento)	Laser de Diodo (<i>Doctor Smile</i>) x Placebo	λ :980nm, Pm: 0,5W (15s cada ápice radicular mesial e distal)	4h;8h;12h;24h; 48h; 3d; 7d	EVA	O laser de Diodo promoveu redução da dor endodôntica pós-operatória somente 4h após o procedimento, com diferença estatística ao placebo. Não houve efeito adverso em ambos os grupos.
Kaplan <i>et al.</i> ²⁵ (2021)	60 dentes permanentes (PAC)	Laser de Diodo (<i>Mendency Primo 10W Diode Laser</i>) x Controle	λ :980nm, Pm: 1,2W (10s; 4x em cada canal radicular)	8h;24h;48h;7d	EVA	O laser de Diodo promoveu redução da dor endodôntica pós-operatória até 24h, com diferença estatística ao controle. Alguns pacientes fizeram o uso de analgésicos entre 8h e 24h, somente no grupo controle, o que ocasionou diferença estatística ao grupo laser. Não houve efeito adverso em ambos os grupos.
Vilas-Boas <i>et al.</i> ²⁶ (2021)	70 dentes posteriores permanentes (PAA)	Laser (<i>Laser Duo</i>) x Controle	λ :660nm, Pm: 100mW, 600J/cm ² (3min)	24h;72h;7d	EVA	O laser de Diodo promoveu redução da dor endodôntica pós-operatória entre 24h, com diferença significativa

						ao grupo controle. Durante 72h e 1 semana, não houve diferença entre ambos. Alguns pacientes necessitaram de analgésico em ambos os grupos, fato que não ocasionou diferença estatística entre ambos. Não houve efeito adverso em ambos os grupos.
Elmallawany <i>et al.</i> ²⁷ (2022)	40 primeiros e segundos molares inferiores permanentes (PAC)	IUC com e sem Laser de Diodo (<i>PicassoLite</i>) x IC com e sem Laser de Diodo (<i>PicassoLite</i>)	λ :810nm	6h;12h;24h;36h;48h;7d	EVA	O laser de Diodo promoveu melhora na redução da dor endodôntica pós-operatória em todos os grupos. Este, em conjunto à IUC promoveu redução, entre 6h e 7d, com diferença significativa ao grupo IC sem laser. Não houve efeito adverso em ambos os grupos.
Das <i>et al.</i> ²⁸ (2023)	40 dentes unirradiculares permanentes (PAA e PAC)	Laser de Diodo x Controle	λ :660nm, Pm: 100mW (60s)	Imediatamente após;7d; 14d	A EV	O laser de Diodo promoveu redução da dor endodôntica pós-operatória entre os períodos observados, sem diferença significativa

						ao grupo controle. Não houve efeito adverso em ambos os grupos.
--	--	--	--	--	--	--

Discussão

Durante o tratamento endodôntico, os procedimentos de instrumentação e irrigação ativam mediadores químicos, como as prostaglandinas, que aumentam a permeabilidade vascular e tornam os receptores de dor mais sensíveis, resultando em sinais e sintomas inflamatórios⁴. Nesse contexto, a dor pós-operatória é uma preocupação significativa para os profissionais, especialmente nas primeiras 24h, quando a intensidade da dor costuma ser maior, diminuindo gradualmente até atingir níveis mínimos em cerca de 7 dias²⁹. Para controlar a dor, são comumente utilizados métodos farmacológicos, como anti-inflamatórios e analgésicos³⁰.

Apesar do exposto, uma alternativa não farmacológica promissora que vem sendo investigada para reduzir a dor pós-operatória é o uso do laser de baixa potência. Essa terapia atua na enzima citocromo-c-oxidase, bioestimulando outras células³¹ e acelerando o processo de reparo da inflamação na fase aguda³². Além disso, o laser pode aumentar a produção de ATP ou reduzir a geração de espécies reativas de oxigênio³³, o que contribui para a redução dos sintomas inflamatórios, incluindo a dor pós-operatória em tratamentos endodônticos³⁴. Os lasers mais utilizados na endodontia são os de baixa potência, como o laser de Diodo, e os de alta potência, como o laser de Neodímio:YAG (Nd:YAG)¹⁷. O laser de Diodo, por ser hidrofóbico, penetra nos túbulos dentinários sem causar danos à estrutura dentária, pois não reage com a água ou a hidroxiapatita presentes no tecido dental³⁵. Além disso, é compacto e pode ser utilizado sem a necessidade de uma fonte de alimentação externa¹⁷. Por outro lado, o laser Nd:YAG, que requer maior potência, gera mais calor e possui maior capacidade de penetração tecidual³⁶, permitindo a remoção de camadas da smear layer em níveis mais profundos³⁷.

Conforme descrito na Tabela 2, os estudos incluídos nesta revisão avaliaram diferentes

variáveis, como o tamanho e o tipo de amostras (número e tipo de dentes e o diagnóstico pulpar), as intervenções realizadas com o uso de laser (laser de baixa potência, analgésico, laser de alta potência, controle e placebo), as técnicas aplicadas (comprimento de onda e potência média), os intervalos de tempo observados (horas, dias e meses), e as escalas de dor utilizadas para avaliar o desfecho clínico: a dor endodôntica pós-operatória.

As amostras variaram entre 30 e 180 dentes^{11,12,16-28}, sendo que 8 estudos não especificaram o tipo de dente^{12,16,17,20,23,25,26,28}. Em consonância, 1 estudo incluiu somente pré-molares superiores¹⁸, 2 somente dentes posteriores^{16,26} e 4 somente molares inferiores^{11,22,24,27}. Com relação ao diagnóstico pulpar, Liang *et al.*¹⁸ (2016) selecionou somente dentes vitais; Asnaashari *et al.*¹⁶ (2017) não especificaram; e Lopes *et al.*¹¹ (2019), Nabi *et al.*²⁰ (2018) e Nunes *et al.*²² (2019), somente Pulpites (P). Ademais, 3 artigos incluíram Periodontites Apicais Agudas e Crônicas (PAA e PAC)^{12,17,19} e Fazlyab *et al.*²⁴ (2021) selecionaram molares inferiores sintomáticos com necessidade de retratamento endodôntico.

O laser de Diodo foi a intervenção mais utilizada^{16-21,23-28} de diferentes marcas: *Irradia*¹⁸; *Whitening Lase II*¹⁶; *Lite Medics* e *Master lase*¹¹; *Quanta Pulse Pro*²⁰; *SIROLaserXtend*²¹; *Laser Duo*¹²; *PicassoLite*²³; *Doctor Smile*²⁴; *Mendancy Primo 10W*²⁵; *iLase*¹⁷; *Laser Duo*²⁶; *PicassoLite*²⁷. Das *et al.*²⁸ (2023) não especificou as marcas utilizadas. Somente a marca *Photon Laser III* foi utilizada em mais de um estudo^{11,22}, por meio do laser de Índio-Gálio-Alumínio (alta potência). Além disso, Ismail *et al.*¹⁹ (2018) compararam o laser de Diodo com duas diferentes marcas e Elmallawany *et al.*²⁷ (2022), quanto ao uso da Irrigação Convencional (IC) e Irrigação Ultrassônica Contínua (IUC) com e sem o laser de Diodo de mesma empresa. Já Tunc *et al.*¹⁷ (2021), realizaram um estudo comparando o uso do laser de Diodo versus o laser Nd:YAG. Dedania *et al.*²³ (2021)

avaliaram o laser de Diodo e o uso da Irrigação Ultrassônica Passiva (PUI), tanto quanto à dor pós-operatória, como ao nível de descontaminação do canal radicular. Nunes *et al.*²² (2019). realizaram a comparação entre o uso do laser de Índio-Gálio-Alumínio versus o uso do Ibuprofeno 600mg, semelhante a Nabi *et al.*²⁰ (2018), que, além de comparar o laser com o uso do fármaco citado, comparou também com o uso de ambos.

A técnica empregada demonstrou importância entre os grupos avaliados já que, a depender da marca do laser de Diodo, varia-se o λ e a Pm. Por consequência, o tempo de pulsão varia, em consoante aos locais a serem irradiados. Percebe-se que, o λ é inverso à potência média utilizada, como no estudo de Asnaashari *et al.*¹⁶ (2017) em comparação a Ismail *et al.*¹⁹ (2018). O primeiro fez uso do laser em λ de 808nm em Pm de 100mW por 80s (ao total), enquanto o segundo usou λ em 980nm. Logo, a Pm foi menor, 15mW, e o tempo de aplicação total foi 60s. Quando comparado ao uso de laser de alta potência, como Nd:YAG, ambos demonstraram o mesmo efeito analgésico¹⁷. Sendo assim, preconiza-se seu uso em torno de 660nm, já que com esse obtêm-se redução da carga microbiana radicular, neovascularização celular e propriedades analgésicas, por meio da propagação da luz através do forame aos tecidos periapicais³⁹, não sendo necessário o uso de Pm maior. A luz, em o comprimento de onda de 632nm, tem capacidade de se espalhar em até 2mm de dentina⁴⁰ e em 645nm, promover a cicatrização das células humanas⁴¹. Os intervalos de tempo avaliados após realização do tratamento endodôntico variaram entre imediatamente após^{16,18,28}, 4h^{16,20,24}, 6h^{11,22,23,27}, 8h^{16,20,24,25}, 12h^{11,16,17,20,22,24,27}, 24h^{11,12,16,17,19-27}, 36h²⁷, 48h^{16,17,19,20,23-25,27}, 72h^{12,17,19,21,22,24,26}, 5d¹², 7d^{12,21,23-28}, 14d²⁸ e 30d²¹.

Em torno de 56% dos estudos utilizaram somente a EVA para avaliar os escores de dor pós-operatória^{12,16,17,19,21,24-28}, enquanto Lopes *et al.*¹¹ (2019) e Nunes *et al.*²² (2019) utilizaram a Escala de Estimativa Numérica (NRS) e a Escala Verbal e Visual (VRS). Somente Liang *et al.*¹⁸ (2016) realizou o Teste Elétrico Pulpar (EPT) e Nabi *et al.*²⁰ (2018) mensurou os escores de dor através do teste de Heft Parker. Já Dedania *et al.*²³ (2021), por meio da Escala Verbal Modificada (EVD), via conversação telefônica.

Conforme observado nos resultados dos estudos, o laser de Diodo promoveu redução da dor endodôntica pós-operatória com diferença significativa imediatamente após a sua aplicação¹⁸, após 4h^{20,24}, 6h^{23,27}, 8h²⁴, 12h²⁸, 24h^{12,19,20,21,23,25-27}, 36h²⁸, 48h^{12,19-21,23,25,27}, 72h^{12,21,23,25} e 7d^{23,25-27}. Apesar do estudo de Asnaashari *et al.*¹⁶ (2017) ter obtido redução da dor endodôntica pós-operatória durante o período de 48h, essa não se fez significativa, quando comparada ao teste placebo aplicado. Além disso, desenvolveu sensibilidade como efeito adverso significativo no grupo do laser. Uma das explicações encontradas é o fato de este não ter singularizado um diagnóstico pulpar comum a toda amostra, ou seja, o laser parece exercer significativa redução de dor endodôntica quando o diagnóstico pulpar for necrose pulpar, como o encontrado por Ismail *et al.*¹⁹ (2018), Yildiz *et al.*²¹ (2018), Coelho *et al.*¹² (2019), Kaplan *et al.*²⁵ (2021), Vilas-Boas *et al.*²⁶ (2021), Elmallawany *et al.*²⁷ (2022), Alves-Silva *et al.*²⁹ (2023). Assim como Liang *et al.*¹⁸ (2016), o qual obteve resultados significativo quando ao uso do laser em primeiros pré-molares superiores com a padronização de diagnóstico pulpar vital. Destes 7 acima citados, Vilas-Boas *et al.*²⁶ (2021) e Elmallawany *et al.*²⁷ (2022) incluíram somente um tipo dente em seus estudos, o que indica que o tipo dentário não se mostrou uma variável a ser considerada.

Dessa maneira, além do diagnóstico pulpar ser uma variável importante ao uso do laser quanto à redução da dor endodôntica pós-operatória, o diâmetro da lesão, quando em periodontites apicais, também faz-se de grande importância a ser analisado. Já que, mostra-se uma variável proporcional ao controle da dor. Lesões com diâmetros menores (entre 2mm e 5mm), resultaram em dores leves, enquanto diâmetros maiores de 5mm resultaram em dores moderadas no estudo conduzido por Alves-Silva *et al.*²⁹ (2023).

Um dos precursores nos estudos, Morsy *et al.*⁴² (1795), observaram níveis de dor menores em todos os grupos analisados, com e sem uso do laser, sem diferenças quando comparado ao tempo após a realização do tratamento endodôntico. Entretanto, os avanços na área odontológica possibilitaram lasers com Pm e atingindo λ maiores, o que potencializou seus efeitos.

Alves-Silva *et al.*²⁹ (2023) encontrou efeito significativo de redução da dor pós-operatória em endodontia em dentes já necrosados, durante o período de 8h e 72h, igualmente encontrado por Vilas-Boas *et al.*²⁶ (2021), Lopes *et al.*¹¹ (2019) e Kaplan *et al.*²⁵ (2021) nos períodos de 6h e 24h, sendo o grupo com uso do laser de baixa potência o que apresentou menores intensidades de dor. Coelho *et al.*¹² (2021) revelaram menor incidência dolorosa entre 24h e 72h pós terapia endodôntica. Arslan *et al.*⁶ (2017) encontrou redução significativa da dor pós-operatória endodôntica em molares inferiores até 4 dias, no grupo que recebeu a terapia com laser de baixa potência. Das *et al.*²⁸ (2023) observaram regressão das lesões periapicais durante 3 a 9 meses após à realização do PQM no grupo que recebeu terapia com laser de baixa potência.

Quando comparado o uso do laser de baixa potência com alta potência (laser de Diodo x laser Nd:YAG), não se observaram diferenças quanto ao controle da dor, em casos de necrose pulpar¹⁷, semelhante a Omar *et al.*⁴³ (2020). Em dentes vitais, o laser Nd:YAG resultou em menores escores de dor no período de 48h após tratamento endodôntico.

O uso de analgésicos não foi significativo para os pacientes que receberam terapia com laser de baixa potência, especialmente no período entre 8h e 24h²⁵. No estudo de Vilas-Boas *et al.*²⁶ (2021), após 72h, os escores de dor nos grupos controle e laser foram semelhantes, e ambos os grupos precisaram da mesma quantidade de analgésicos. De forma semelhante, Asnaashari *et al.*¹⁶ (2017) não observaram uma redução significativa na dor pós-operatória ao longo de 48h, e o consumo de analgésicos foi equivalente entre os grupos com e sem terapia com o laser. Em contrapartida, Arslan *et al.*⁶ (2017) relataram que os pacientes que receberam a terapia com laser de baixa potência não precisaram de analgésicos, pois o laser foi suficiente para controlar a dor.

Apesar do exposto, o uso do laser de baixa potência para reduzir a dor endodôntica pós-operatória apresenta algumas limitações. Entre 5 e 7 dias após a aplicação, não houve diferença estatisticamente significativa na redução da dor⁶. Uma das principais limitações está relacionada à avaliação da dor. Embora todos os estudos tenham diagnosticado a dor de maneira individual, com base na autoavaliação dos pacientes, essa medida é subjetiva e depende tanto da formulação das

perguntas quanto da interpretação e respostas dos próprios pacientes.

Como apresentado acima, os lasers de baixa potência utilizados como estratégia de redução da dor endodôntica pós-operatória, a partir da terapia fotodinâmica, compreendem um dos tratamentos não-farmacológicos possíveis e promissores. Contudo, a sua absorção é influenciada pelo sistema imunológico de cada indivíduo e pelo mecanismo do laser utilizado (modo de operação, energia, potência de saída, tempo ativo, taxa de repetição (Hz), método de aplicação e momento da aplicação)⁴⁴. Além disso, o diagnóstico pulpar, a presença de sangue e de dor pré-operatória, o irrigante utilizado, assim como a medicação intracanal escolhida, também são fatores dependentes ao sucesso do uso do laser de baixa potência para reduzir a dor endodôntica pós-operatória⁴⁵.

Por fim, com base na literatura revisada, as evidências disponíveis sobre o uso do laser de baixa potência para reduzir a dor endodôntica pós-operatória ainda são muito heterogêneas. Essa variabilidade limita a formulação de definições claras e protocolos padronizados na terapia endodôntica não-farmacológica. É fundamental a padronização da metodologia para validar, se aceito, o protocolo clínico para o uso do laser de baixa potência, incluindo tipo de laser, potência, tempo e irradiância, no controle da dor endodôntica pós-operatória. Além disso, embora já sejam reconhecidas as propriedades antibacterianas e anti-inflamatórias do laser, as quais podem contribuir para o sucesso do tratamento endodôntico, é crucial compreender a influência de fatores como o tamanho da lesão observada radiograficamente, a técnica de instrumentação utilizada, o irrigante e a medicação intracanal escolhidos em relação à dor do paciente.

Considerações Finais

Conclui-se que os estudos analisados sobre o uso do laser de baixa potência para reduzir a dor endodôntica pós-operatória demonstram efeitos anti-inflamatórios e analgésicos significativos nos períodos de maior intensidade de dor (24h a 48h após o tratamento). Isso reforça a viabilidade dessa terapia não farmacológica após procedimentos endodônticos. No entanto, a literatura sobre o tema ainda é heterogênea e limitada, tornando necessários mais estudos para

determinar se o laser de baixa potência deve ser amplamente recomendado para o controle da dor pós-operatória.

Referências

1. Orstavik D, Haapasalo M. Disinfection by endodontic irrigants and dressings of experimentally infected dentinal tubules. *Endod Dent Traumatol*. 1990;6(4):142-149.
2. Law A & Messer H. An evidence-based analysis of the antibacterial effectiveness of intracanal medicaments. *J. Endod*. 2004;30(1):689-94.
3. Baker NA, Eleazer PD, Averbach RE, Seltzer S. Scanning electron microscopic study of the efficacy of various irrigant solutions. *S Endodont*. 1975;1(4):127-135.
4. Seltzer S & Naidorf JI. Flare-ups in endodontics: I. Etiological factors. *J Endod*. 1985;11(11): 472-8.
5. Khan AA, Maixner W, Lim PF. Persistent pain after endodontic therapy. *J Am Dent Assoc*. 2014; 145(3):270–2.
6. Arslan H, Gundogdu EC, Sumbullu M. The effect of preoperative administration of antihistamine, analgesic and placebo on postoperative pain in teeth with symptomatic apical periodontitis: a randomized controlled trial. *Eur Endod J*. 2016;1(1):1-5.
7. Rao P & Knaus EE. Evolution of Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs (NSAIDs): Cyclooxygenase (COX) Inhibition and Beyond. *J Pharm Pharm Sci*. 2008;11(2):81-110.
8. Carpignato C & Hunt RH. Nonsteroidal Antiinflammatory Drug-Related Injury to the Gastrointestinal Tract: Clinical Picture, Pathogenesis, and Prevention. *Gastroenterol Clin North Am*. 2010;39(3):433–64.
9. Parirokh M, Rekabi AR, Ashouri R, Nakhaee N, Abbott PV, Gorjestani H. Effect of occlusal reduction on postoperative pain in teeth with irreversible pulpitis and mild tenderness to percussion. *J Endod*. 2013;39(1):1–5.
10. Nagendrababu V, Murray PE, Ordinola Zapata R, Peters OA, Roças IN, Siqueira JF Jr, Priya E, Jayraman J, Pulikkotil SJ, Dummer PMH. A protocol for developing reporting guidelines for laboratory studies in Endodontology. *Int Endod J*. 2019;52(8):1090–95.
11. Lopes LPB, Herkrath FJ, Vianna ECB, Gualberto Júnior EC, Marques AAF, Sponchiado Júnior EC. Effect of photobiomodulation therapy on postoperative pain after endodontic treatment: a randomized, controlled, clinical study. *Clin Oral Investig*. 2019;23(1):285-92.
12. Coelho MS, Boas L, Tawil PZ. The effects of photodynamic therapy on postoperative pain in teeth with necrotic pulps. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2019;27:396-401.
13. Chiniforush N, Pourhajibagher M, Shahabi S, Kosarieh E, Bahador A. Can Antimicrobial Photodynamic Therapy (aPDT) Enhance the Endodontic Treatment? *Journal of Lasers in Medical Sciences*. 2016;7(2):76-85.
14. Lima SP, Souza ET, Melo MO, Silva MS. Photodynamic therapy as an aiding in the endodontic treatment: case report. *Rev Gaúch Odontol*. 2019;67(1),1-5.
15. Pereira AS. et al. Metodologia da pesquisa científica. [e-book]. Santa Maria. UAB/NTE/UFSM, 2018.
16. Asnaashari M, Mohebi S, Paymanpour P. Pain reduction using low level laser irradiation in single visit endodontic treatment. *J Lasers Med Sci*. 2012;2(4):139–43.
17. Tunc F, Yildirim C, Alacam T. Evaluation of postoperative pain/discomfort after intracanal use of Nd:YAG and diode lasers in patients with symptomatic irreversible pulpitis and asymptomatic necrotic pulps: a randomized control trial. *Clin Oral Investig*. 2021;25(5):2737-44.
18. Liang R, George R, Walsh LJ. Pulpal response following photo-biomodulation with a 904-nm diode laser: a double-blind clinical study. *Lasers Med Sci*. 2016;31(9):1811-7.
19. Ismail HH, Obeid M, Hassanien E. Efficiency of diode laser in control of post-endodontic pain: a randomized controlled trial. *Clin Oral Investig*. 2023;27(6):2797-2804.
20. Nabi S, Amin K, Masoodi A, Farooq R, Purra A, Ahangar F. Effect of preoperative ibuprofen in controlling postendodontic pain with and without low-level laser therapy in single visit endodontics: A randomized clinical study. *Indian J Dent*. 2018;29(1):46.

21. Yıldız ED, Arslan H. Effect of Low-level Laser Therapy on Postoperative Pain in Molars with Symptomatic Apical Periodontitis: A Randomized Placebo-controlled Clinical Trial. *J Endod.* 2018; 44(11):1610-5.
22. Nunes EC, Herkrath FJ, Suzuki EH, Júnior ECG, Marques AAF, Júnior ECS. Comparison of the effect of photobiomodulation therapy and Ibuprofen on postoperative pain after endodontic treatment: randomized, controlled, clinical study. *Lasers Med Sci.* 2020;35(4):971-8.
23. Dedania MS, Nimisha CS, Ruchi S, Dhaval B, Namrata B, Nidhi P, Dipen B. Effect of Passive Ultrasonic Laser Disinfection in Single Visit Root Canal Therapy on Postoperative Pain. *JCDR.* 2021;15(11):33-36.
24. Fazlyab M, Esmaeili Shahmirzadi S, Esnaashari E, Azizi A, Moshari AA. 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.* 2021;54(11):2006-2015.
25. Kaplan T, Sezgin GP, Sönmez Kaplan S. Effect of a 980-nm diode laser on post-operative pain after endodontic treatment in teeth with apical periodontitis: a randomized clinical trial. *BMC Oral Health.* 2021;21(1):41.
26. Vilas-Boas L, Cozer V, Tawil PZ, Coelho MS. Effect of Photodynamic Therapy on Postoperative Pain in Posterior Teeth with Symptomatic Apical Periodontitis. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* 2021;35:102348.
27. Elmallawany A, Hussein YF, Ali MM, Montasser K, Aly Y, Sharaf N. Effect of Ultrasonic and Diode Laser Irrigation Activation on Post-operative Pain and Microbial Reduction in Single Visit Endodontic Treatment of Necrotic Mandibular Molars. *Open Access Maced J Med Sci.* 2022; 10(D):210-2.
28. Das M, Rasool N, Raghavendra K, Satyarth S, David EC, Sarangi P. Comparison and Evaluation of Effect of Low Level Laser Therapy (LLLT) with Intracanal Medicament on Periapical Healing. *J Pharm Bioallied Sci.* 2023;15(2):990-2.
29. Alves-Silva EG, Arruda-Vasconcelos R, Louzada LM, De-Jesus-Soares A, Ferraz CCR, Almeida JFA, Marciano MA, Steiner-Oliveira C, Santos JMM, Gomes BP. Effect of antimicrobial photodynamic therapy on the reduction of bacteria and virulence factors in teeth with primary endodontic infection. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* 2023;41:103292.
30. Shirvani A, Shamszadeh S, Eghbal M, Marvasti LA, Asgary S. Effect of preoperative oral analgesics on pulpal anesthesia in patients with irreversible pulpitis- a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2017;21(1):43–52.
31. Karu T. Mitochondrial mechanisms of photo-biomodulation in context of new data about multiple roles of ATP. *Photomed Laser Surg.* 2010;28(2):159–60.
32. Albuquerque MT, Ryan SJ, Munchow EA, Kamocka MM, Gregory RL, Valera MC, Bottino MC. Antimicrobial effects of novel triple antibiotic paste-mimic scaffolds on *Actinomyces naeslundii* biofilm. *J Endod.* 2015;41(8):1337–43.
33. Wu JY, Chen CH, Wang CZ, Ho ML, Yeh ML, Wang YH. Low-power laser irradiation suppresses inflammatory response of human adipose-derived stem cells by modulating intracellular cyclic AMP level and NF- κ B activity. *PLoS One.* 2013;8(1):1–9.
34. Garcia VG, Lima MA, Okamoto T, Milanezi LA, Gualberto EC Jr, Fernandes LA, Almeida JM, Theodoro LH. Effect of photodynamic therapy on the healing of cutaneous third-degree-burn: histological study in rats. *Lasers Med Sci.* 2010;25(2):221–8.
35. Klim JD, Fox DB, Coluzzi DJ, Neckel CP, Swick MD. The diode laser in dentistry. *Rev Wavelengths.* 2000;8(4):13–6.
36. Weichman JA, Johnson FM. Laser use in endodontics. A preliminary investigation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1971;31(3):416–20.
37. Wang X, Sun Y, Kimura Y, Kinoshita JI, Ishizaki NT, Matusomoto K. Effects of diode laser irradiation on smear layer removal from root canal walls and apical leakage after obturation. *Photomed Laser Surg.* 2005;23(6):575–81.
38. Verma SK, Maheshwari S, Singh RK, Chaudhari PK. Laser in dentistry: an innovative tool in modern dental practice. *Natl Maxillofac Surg.* 2012;3(2):124-32.
39. Goyal M, Makkar S, Pasricha S. Low level laser therapy in dentistry. *Int J Laser Dent.* 2013; 3(3):82–8.
40. Vaarkamp J, Bosch JJ, Verdonschot EH. Propagation of light through human dental enamel and dentine. *Caries Res.* 1995;29(1):8-13.

41. Lou Z, Zhang C, Gong T, Xue C, Scholp A, Jiang JJ. Wound-healing effects of 635-nm low-level laser therapy on primary human vocal fold epithelial cells: an in vitro study. *Lasers Med Sci* 2019;34(3):547- 57.
42. Morsy D, Negm M, Diab A, Ahmed G. 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.
43. Omar ZM, EL Shinawy HMM, EID Ghem. Effect of diode laser activated irrigation on postoperative pain in single visit endodontic treatment: a randomized controlled trial. *Acta Scientific Dental Sciences*. 2020;4(2):1–6.
44. Gutknecht N. *Laser therapie in der Zahnärztlichen Praxis*. 1999.
45. Wongrakpanich S, Wongrakpanich A, Melhado K, Rangaswami J. A comprehensive review of non-steroidal anti-inflammatory drug use in the elderly. *Aging Dis*. 2018;9(1):143–50.