

Aplicações clínicas do laser na ortodontia: Uma revisão integrativa sobre seus benefícios e limitações terapêuticas

Clinical applications of laser in orthodontics: An integrative review on its therapeutic benefits and limitations

Aplicaciones clínicas del láser en ortodoncia: Una revisión integradora sobre sus beneficios y limitaciones terapéuticas

Recebido: 14/05/2025 | Revisado: 19/05/2025 | Aceitado: 19/05/2025 | Publicado: 22/05/2025

Rubens Rodrigues Alves

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6380-6058>

Centro Universitário Santo Agostinho, Brasil

E-mail: rubensrodriguesalves.rr@gmail.com

Giselle Maria Ferreira Lima Verde

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8636-286X>

Centro Universitário Santo Agostinho, Brasil

E-mail: gisellelimaverde@hotmail.com

Resumo

A dor associada ao tratamento ortodôntico representa um dos principais fatores de desconforto relatados por pacientes, podendo comprometer a adesão ao tratamento. Nesse contexto, a laserterapia de baixa intensidade (LLLT) tem sido investigada como alternativa não farmacológica eficaz no controle da dor e na aceleração da movimentação dentária. O objetivo do presente estudo foi investigar, por meio de uma revisão integrativa, os efeitos terapêuticos da LLLT na ortodontia, considerando seus benefícios e limitações. Foram realizadas buscas nas bases de dados Scielo, Science Direct e Pubmed, no período de fevereiro a abril de 2025, utilizando descritores controlados (DeCS/MeSH) e operadores booleanos. O recorte temporal compreendeu publicações entre os anos de 2021 a 2025. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados oito estudos clínicos. A maioria dos trabalhos relatou efeitos positivos da LLLT, como a redução significativa da dor nos primeiros dias após a instalação dos aparelhos ortodônticos, além da aceleração da movimentação dentária. No entanto, alguns estudos apresentaram resultados inconclusivos quanto ao alívio da dor, apontando a falta de padronização nos parâmetros técnicos como uma possível limitação. Conclui-se que a LLLT apresenta potencial terapêutico promissor na ortodontia, embora sejam necessários mais estudos padronizados para validar sua eficácia clínica de forma consistente.

Palavras-chave: Laserterapia de baixa intensidade; Ortodontia; Dor ortodôntica; Movimentação dentária.

Abstract

Orthodontic pain is one of the main factors negatively affecting patient adherence, often leading to treatment abandonment. In this context, low-level laser therapy (LLLT) has been investigated as an effective non-pharmacological alternative for pain control and acceleration of tooth movement. This study aimed to investigate, through an integrative review, the therapeutic effects of LLLT in orthodontics, considering its benefits and limitations. A literature search was conducted in the Scielo, Science Direct, and Pubmed databases between February and April 2025, using controlled descriptors (DeCS/MeSH) and Boolean operators. The temporal scope included publications from 2021 to 2025. After applying inclusion and exclusion criteria, eight clinical studies were selected. Most studies reported positive effects of LLLT, such as a significant reduction in pain in the first days after orthodontic appliance installation, as well as accelerated tooth movement. However, some studies presented inconclusive results regarding pain relief, highlighting the lack of standardization in technical parameters as a potential limitation. It is concluded that LLLT shows promising therapeutic potential in orthodontics, although further standardized studies are needed to consistently validate its clinical efficacy.

Keywords: Low-level laser therapy; Orthodontics; Orthodontic pain; Tooth movement.

Resumen

El dolor asociado al tratamiento ortodôntico representa uno de los principales factores de incomodidad reportados por los pacientes, pudiendo comprometer la adhesión al tratamiento. En este contexto, la terapia láser de baja intensidad (LLLT) ha sido investigada como una alternativa no farmacológica eficaz para el control del dolor y la aceleración del movimiento dentario. El objetivo del presente estudio fue investigar, por medio de una revisión integrativa, los efectos terapéuticos de la LLLT en ortodoncia, considerando sus beneficios y limitaciones. Se realizaron búsquedas en las

bases de datos Scielo, Science Direct y Pubmed, en el período de febrero a abril de 2025, utilizando descriptores controlados (DeCS/MeSH) y operadores booleanos. El recorte temporal comprendió publicaciones entre los años 2021 y 2025. Tras la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron ocho estudios clínicos. La mayoría de los trabajos reportó efectos positivos de la LLLT, como la reducción significativa del dolor en los primeros días después de la instalación de los aparatos ortodónticos, además de la aceleración del movimiento dentario. Sin embargo, algunos estudios presentaron resultados inconclusos en relación con el alivio del dolor, señalando la falta de estandarización de los parámetros técnicos como una posible limitación. Se concluye que la LLLT presenta un potencial terapéutico prometedor en ortodoncia, aunque se requieren más estudios estandarizados para validar su eficacia clínica de forma consistente.

Palabras clave: Terapia láser de baja intensidad; Ortodoncia; Dolor ortodóntico; Movimiento dentario.

1. Introdução

A dor ortodôntica é considerada um dos principais fatores que impactam negativamente a experiência do paciente, frequentemente levando à desmotivação e até à desistência do tratamento (El Shahawy *et al.*, 2024; Brito *et al.*, 2022). Como alternativa às terapias farmacológicas convencionais, a laserterapia de baixa intensidade (LLLT – Low-Level Laser Therapy) vem sendo cada vez mais empregada como estratégia não invasiva e eficaz no controle da dor e na aceleração da movimentação dentária (Zheng & Yang, 2021; Alam *et al.*, 2024).

A LLLT é uma modalidade de tratamento não invasiva que utiliza feixes de luz com baixa densidade energética, capazes de promover efeitos analgésicos, anti-inflamatórios e bioestimulantes nos tecidos-alvo. Na ortodontia, sua aplicação tem sido estudada como forma de minimizar a dor causada pelas forças ortodônticas e, adicionalmente, acelerar o processo de movimentação dentária por meio da estimulação celular e da remodelação óssea (Owayda *et al.*, 2022).

O efeito da LLLT na ortodontia tem sido avaliado em diferentes contextos clínicos. Em pacientes submetidos à montagem do aparelho fixo, o laser tem demonstrado eficácia na redução da dor e do desconforto nas primeiras horas após o procedimento. Na expansão rápida da maxila, mostram aceleração na neoformação óssea da sutura palatina mediana, com melhora no padrão de resposta biológica ao procedimento ortopédico (Al- Hanbali *et al.*, 2024).

Além dos efeitos analgésicos e biomoduladores, a LLLT também apresenta boa segurança clínica, desde que aplicada dentro dos parâmetros recomendados quanto à dosimetria, tempo e frequência de irradiação. Segundo Al- Dboush *et al.* (2021), o domínio dessas variáveis é fundamental para garantir a eficácia terapêutica e evitar respostas ineficientes ou até mesmo deletérias.

Portanto, a incorporação da LLLT como coadjuvante nos tratamentos ortodônticos representa uma estratégia promissora, que alia conforto, biotecnologia e evidência científica. Contudo, ainda são necessários estudos padronizados e de longo prazo para consolidar diretrizes clínicas amplamente aceitas na área. Logo, diante desse contexto, o estudo possui como objetivo geral, investigar, por meio de uma revisão integrativa os efeitos terapêuticos da LLLT na ortodontia, considerando seus benefícios e limitações.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo de revisão integrativa, que, conforme Mendes, Silveira e Galvão (2008), é descrita como modelo metodológico baseado na prática de evidências, permitindo reunir, sintetizar e analisar, de forma sistematizada, os dados relevantes sobre o tema abordado.

Realizou-se uma pesquisa de natureza quantitativa em relação à quantidade de artigos selecionados para o estudo e, de natureza qualitativa em relação às discussões realizadas (Gil, 2017; Pereira *et al.*, 2018).

O desenvolvimento da pesquisa seguiu as seguintes etapas: identificação do tema e formulação da pergunta norteadora, amostragem, categorização dos estudos, avaliação crítica, interpretação dos resultados e síntese do conhecimento.

Identificação do tema e formulação da pergunta norteadora

Com base no tema: O uso do laser na Ortodontia, a pergunta de pesquisa foi: Quais são os efeitos terapêuticos do uso do laser nos procedimentos ortodônticos em comparação a intervenções convencionais? A pergunta será estruturada com base na estratégia PICOS (P: População; I: Intervenção; C: Comparador; O: Desfecho; S: Tipo de estudo).

Quadro 1 - Elementos de estratégia PICo e descritores utilizados.

Estratégia	Descrição
P	Pacientes submetidos a tratamento ortodôntico
I	Uso de laser terapêutico em procedimentos ortodônticos
C	Técnicas ortodônticas sem uso de laser
O	Redução de dor, inflamação, tempo de tratamento e melhora na regeneração tecidual
S	Ensaios clínicos, estudos de coorte e experimentais

Fonte: Dados da pesquisa.

Amostragem

Os estudos foram selecionados por meio de busca nas bases de dados Scielo, Science direct e google acadêmico, no período de fevereiro a abril de 2025. Foram utilizados os seguintes descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e MeSH: laser therapy, orthodontics, pain management, tissue regeneration, photobiomodulation, e seus correspondentes em português. Foram aplicados operadores booleanos (AND, OR) e filtros de idioma (português e inglês), abrangendo o período de 2021 a 2025.

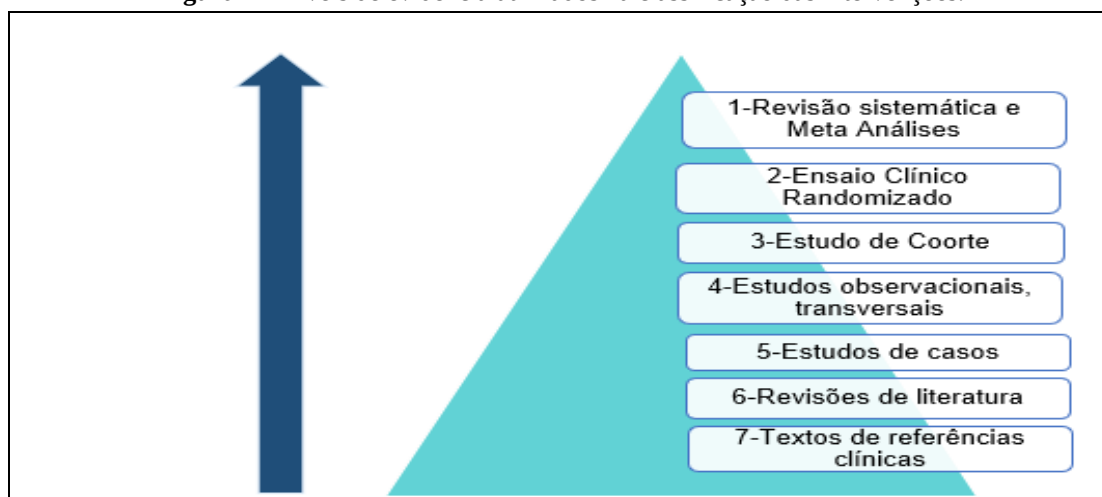
Crítérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos estudos clínicos ou experimentais que abordassem o uso do laser no contexto ortodôntico, com avaliação de seus efeitos analgésicos, anti-inflamatórios ou regenerativos. Foram excluídos estudos de revisão, estudos que envolvam uso do laser em áreas distintas da Ortodontia, e pesquisas com metodologia incompleta ou que não informem claramente dose, tipo de laser e tempo de intervenção.

Categorização e avaliação dos estudos

Os artigos foram avaliados inicialmente pelos títulos e resumos e, posteriormente, pelo texto completo, conforme os critérios de elegibilidade. A análise crítica seguiu os níveis de evidência propostos por Bork (2005) (Figura 1).

Figura 1 - Níveis de evidência utilizados na classificação das intervenções.



Fonte: Adaptado de Bork (2005).

Interpretação dos resultados e síntese do conhecimento

Os dados extraídos dos estudos selecionados incluíram autores, ano, objetivos, metodologia, tipo de laser, intervenção realizada e principais resultados. A análise dos achados foi realizada de forma descritiva e comparativa, com apresentação em quadros e tabelas para melhor visualização da síntese do conhecimento.

3. Resultados e Discussão

A seguir, são apresentados os principais estudos clínicos incluídos nesta revisão integrativa, os quais investigaram os efeitos terapêuticos da laserterapia de baixa intensidade (LLLT) em procedimentos ortodônticos. O quadro sintetiza informações essenciais, como autoria, objetivos, metodologia, tipo de intervenção e principais resultados observados (Quadro 2). Os dados reforçam a relevância do tema e a necessidade de maior padronização dos protocolos clínicos.

Quadro 2 - Síntese dos estudos selecionados acerca dos efeitos terapêuticos da laserterapia de baixa intensidade (LLLT) em procedimentos ortodônticos.

Autores/Ano	Objetivo	Metodologia	Resultados
Pérignon <i>et al.</i> , 2021	Avaliar a LLLT na movimentação dentária durante uso de elásticos Classe II.	RCT com 42 pacientes (design boca dividida). Laser 970 nm com aplicação durante 6 meses, mensuração de movimento e dor.	Movimento dentário mais rápido (1,1 mm/mês vs. 0,74 mm/mês; $p=0,037$); sem diferenças significativas na dor entre os grupos.
Zheng; Yang, 2021	Avaliar a influência da LLLT na movimentação dentária e na modulação de biomarcadores no fluido gengival.	RCT com 12 pacientes (design boca dividida). Aplicação de laser 810 nm em 4 sessões. Avaliação de IL-1 β , RANKL, OPG e movimentação dentária.	Aceleração significativa da movimentação dentária e aumento de IL-1 β e RANKL, com redução de OPG no grupo laser.
Brito <i>et al.</i> , 2022	Avaliar a eficácia da LLLT na redução da dor nos estágios iniciais do tratamento ortodôntico.	RCT com 54 pacientes divididos em grupo laser e controle. Aplicação de laser infravermelho em 12 pontos por dente após o início do tratamento.	O grupo laser apresentou redução significativa da dor em 6, 24 e 48h, além de menor pico doloroso e declínio mais precoce da dor em comparação ao controle.
Alam <i>et al.</i> , 2024	Investigar o impacto da LLLT na movimentação dentária e percepção de dor no início do tratamento ortodôntico.	RCT com 60 pacientes (grupo laser 808 nm 3x/semana por 8 semanas vs. controle). Avaliação digital do movimento e VAS.	Grupo laser com maior movimentação dentária (1,2 mm/mês vs. 0,8 mm/mês; $p<0,01$) e menor desconforto inicial.
Hussein <i>et al.</i> , 2024	Analisar a eficácia da LLLT na dor durante distalização de molares.	RCT com 20 pacientes submetidos à distalização com/sem LLLT. Laser aplicado em dias 0, 3, 7 e 14. Escala numérica diária de dor por 7 dias.	Redução significativa da dor a partir do 2º dia no grupo laser, com menor duração total da dor ($p=0,003$ no 6º dia).

Al-Hanbali <i>et al.</i> , 2024	Avaliar a eficácia da LLLT na redução da dor induzida pela separação ortodôntica.	Ensaio controlado randomizado simples-cego com 150 pacientes. A primeira dose do laser foi aplicada, a segunda dose após 24 horas e a terceira após 48 horas. A exposição do laser foi de 20 segundos em cada ponto. O grupo controle recebeu os separadores sem outra intervenção	Houve diferença significativa na percepção da dor entre os dois grupos após 5 minutos ($P = 0,002$). O nível máximo de dor foi atingido após 24 horas. No entanto, o grupo laser apresentou redução estatisticamente significativa nos escores de dor em comparação com o grupo controle em todos os momentos de avaliação ($P < 0,001$).
El Shahawy <i>et al.</i> , 2025	Avaliar o efeito clínico da LLLT na dor após a instalação do arco ortodôntico inicial.	RCT com 48 pacientes divididos em grupo laser (940 nm) e grupo controle. VAS em 6h, 2, 3 e 7 dias.	Menores escores de dor em todos os tempos no grupo laser ($p < 0,05$), com analgesia mais duradoura e intensa.

Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

Os resultados apresentados nos estudos analisados reforçam de forma consistente o potencial terapêutico da laserterapia de baixa intensidade (LLLT) na prática ortodôntica, especialmente no que diz respeito ao controle da dor e à aceleração da movimentação dentária. Trabalhos como os de Brito *et al.* (2022) e El Shahawy *et al.* (2025) evidenciam reduções significativas da dor nas primeiras horas e dias após a ativação ortodôntica, o que sustenta a proposta de uso clínico da LLLT nesse contexto. Esses achados são coerentes com os mecanismos fisiológicos atribuídos à técnica, que incluem a modulação da resposta inflamatória por meio da diminuição da produção de prostaglandina E2, da inibição da enzima ciclooxigenase-2 (COX-2) e da liberação de beta-endorfina, potente analgésico endógeno.

No que se refere à movimentação dentária, investigações como as de Pérignon *et al.* (2021) e Alam *et al.* (2024) demonstram aceleração significativa do deslocamento dentário em grupos submetidos à irradiação com LLLT. Pérignon *et al.* (2021) focaram sua análise na movimentação induzida por elásticos intermaxilares Classe II, enquanto Alam *et al.* (2024) empregaram modelos digitais para mensurar o deslocamento de dentes anteriores ao longo de 12 semanas. Neste último, foi registrada uma diferença mensurável de 1,2 mm/mês no grupo laser, em comparação a 0,8 mm/mês no grupo controle. Esses dados sustentam a hipótese de que a LLLT exerce influência biomoduladora sobre a atividade osteoblástica e osteoclástica, acelerando o processo de remodelação óssea que é fundamental para a movimentação dentária.

Complementando essa perspectiva, o estudo de Zheng e Yang (2021) quantificou alterações em biomarcadores de remodelação óssea, como IL-1 β , RANKL e OPG, os quais apresentaram aumento significativo no lado irradiado quando comparado ao lado controle. De maneira semelhante, Ren *et al.* (2020) constataram uma redução nos níveis de inflamação periodontal e nas concentrações de citocinas pró-inflamatórias, como IL-1 β , prostaglandina E2 e substância P, especialmente em pacientes com histórico de periodontite controlada, o que evidencia benefícios adicionais da LLLT mesmo em condições clínicas mais complexas.

Alinhando-se a esses resultados, Al-Hanbali *et al.* (2024) relataram que a aplicação sequencial da LLLT nos dois primeiros dias após a instalação dos separadores ortodônticos resultou em alívio significativo da dor em comparação ao grupo controle. Apesar de o pico de dor ter ocorrido após 24 horas, os pacientes que receberam a intervenção apresentaram escores de dor consistentemente menores em todas as avaliações subsequentes ($P < 0,001$). Esses achados reafirmam o papel da LLLT como alternativa terapêutica não farmacológica eficaz, com atuação direta sobre os mediadores inflamatórios e mecanismos analgésicos já previamente descritos.

Importa ressaltar que, além de seu efeito sobre a dor e a movimentação dentária, a LLLT não parece comprometer a integridade periodontal. Alam *et al.* (2024), por exemplo, não observaram alterações negativas nos parâmetros gengivais, o que reforça a segurança do uso da técnica mesmo em pacientes com histórico de inflamação gengival. Esses dados ampliam a confiabilidade da LLLT como recurso terapêutico complementar na ortodontia contemporânea.

Historicamente, o uso do laser na área da saúde remonta à década de 1960, quando Theodoro H. Maiman desenvolveu o primeiro dispositivo emissor, utilizando um cristal de rubi. Em 1961, o primeiro procedimento cirúrgico com laser foi realizado no Hospital Presbiteriano de Nova York para remoção de tumor de retina. Poucos anos depois, em 1965, Sinclair e Knoll introduziram o conceito do laser terapêutico, com foco na bioestimulação tecidual ao invés de corte (Mendonça *et al.*, 2024). Desde então, a aplicação do laser expandiu-se amplamente, consolidando-se como uma ferramenta versátil e eficaz nas práticas médicas e odontológicas.

No campo da Odontologia, o laser tornou-se um recurso importante, sobretudo por suas propriedades analgésicas, como a inibição da prostaglandina E2 e da COX-2, a amplificação do potencial de ação nos neurônios e a estimulação da síntese e liberação de opiáceos endógenos, como endorfina e encefalina (Rumão *et al.*, 2020).

Especificamente na Ortodontia, tem sido utilizado para diversas finalidades, como auxiliar na remoção de bráquetes cerâmicos, promover reparo ósseo após expansão rápida da maxila, aliviar a odontalgia relacionada à movimentação dentária, e até mesmo contribuir na interface Ortodontia-Periodontia, favorecendo o reparo de úlceras traumáticas provocadas por acessórios ortodônticos (Fini; Olyae & Homayouni, 2020; Raja *et al.*, 2020).

Diante da recorrência da dor durante o tratamento ortodôntico, muitos profissionais ainda recorrem aos anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) como abordagem farmacológica. Embora eficazes no alívio sintomático, esses fármacos têm gerado preocupação em virtude de seus efeitos colaterais, especialmente sua interferência negativa na movimentação ortodôntica. Isso ocorre devido à inibição da síntese de prostaglandinas moléculas fundamentais nos processos inflamatórios e de reabsorção óssea, o que pode comprometer a eficácia do tratamento (Bakdach & Hadad, 2020; Pérignon *et al.*, 2021). Neste cenário, a LLLT surge como alternativa promissora e segura.

A laserterapia pode ser classificada em duas principais modalidades: lasers de alta e de baixa intensidade. A principal distinção entre ambas reside em seus mecanismos de ação. Os lasers de alta intensidade, que em geral operam em comprimentos de onda superiores a 1000 nm, apresentam efeitos fototérmicos e são utilizados principalmente em procedimentos cirúrgicos, como remoção de tecido e cauterização de vasos (Ribeiro *et al.*, 2021).

Já os lasers de baixa intensidade exercem efeitos fotobiológicos, fotoquímicos e fotofísicos, atuando de forma não térmica e não invasiva. Esses lasers estimulam a síntese de beta-endorfina, reduzindo citocinas inflamatórias e promovendo alívio da dor. Além disso, aumentam a atividade fagocítica, estimulam o fluxo linfático e restauram a circulação microcapilar, contribuindo para a normalização da permeabilidade vascular e diminuição do edema (Ribeiro *et al.*, 2021).

Durante a cicatrização tecidual, a LLLT desempenha papel relevante ao intensificar o fluxo sanguíneo na fase inicial, ativar mediadores inflamatórios durante a fase de coagulação e estimular a produção de colágeno nas etapas finais do processo (Silva *et al.*, 2021). A literatura aponta de forma consistente a ampla aplicabilidade da LLLT na Odontologia, destacando seus efeitos positivos não apenas em alívio da dor e aceleração da movimentação dentária, mas também em condições como trismo, parestesia, edemas, mucosites e cicatrização de tecidos (Ferreira *et al.*, 2022).

Através de seu efeito biomodulador, o laser de baixa intensidade promove a redução da sensibilidade dolorosa e estimula o metabolismo celular. A fotobioestimulação mitocondrial aumenta a produção de ATP, favorecendo a melhor utilização de nutrientes, eliminação de toxinas, aceleração da mitose celular e incremento da síntese proteica (Elgadi; Sedky; Franzen, 2023). Diante disso, a LLLT tem sido amplamente indicada para favorecer os processos de reabsorção e neoformação óssea, bem como para o manejo da dor em pacientes portadores de aparatologias ortodônticas fixas (El Shahawy *et al.*, 2025).

Por fim, evidencia-se que a LLLT constitui um recurso eficaz para otimizar os mecanismos biológicos envolvidos na movimentação dentária ortodôntica. Ao aplicar feixes de baixa intensidade nos tecidos, a LLLT promove aceleração da remodelação óssea, incremento da atividade celular e, consequentemente, aceleração do deslocamento dentário. Diversos

estudos apontam para sua capacidade de reduzir significativamente o desconforto durante o tratamento e de melhorar os desfechos clínicos, confirmando seu valor na prática ortodôntica moderna (Dindaroğlu *et al.*, 2021; Alam *et al.*, 2024).

4. Conclusão

A laserterapia de baixa intensidade (LLLT) tem se destacado como uma intervenção promissora na prática ortodôntica, especialmente por seus efeitos analgésicos e biomoduladores. A presente revisão integrativa evidenciou que a maioria dos estudos clínicos analisados relatou benefícios significativos da LLLT na redução da dor associada à instalação dos aparelhos ortodônticos e na aceleração da movimentação dentária, contribuindo positivamente para o conforto do paciente e a eficiência do tratamento.

Entretanto, os resultados divergentes observados em alguns estudos revelam a necessidade de maior padronização dos parâmetros técnicos utilizados, como comprimento de onda, densidade energética e número de aplicações. A heterogeneidade metodológica compromete a comparabilidade dos resultados e dificulta a formulação de diretrizes clínicas robustas. Ainda assim, a segurança do método foi reforçada, sem relato de efeitos adversos significativos nos tecidos periodontais.

Dessa forma, conclui-se que a LLLT representa uma estratégia terapêutica viável e segura como adjuvante nos tratamentos ortodônticos. Contudo, é imprescindível que novas pesquisas clínicas, com maior rigor metodológico e padronização dos protocolos, sejam desenvolvidas para consolidar sua eficácia e estabelecer recomendações baseadas em evidências consistentes.

Referências

- Alam, K., et al. (2024). The effect of low-level laser therapy on accelerating tooth movement in orthodontic patients: A randomized controlled trial. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*.
- Al-Dboush, R., Esfahani, A. N., & El-Bialy, T. (2021). Impact of photobiomodulation and low-intensity pulsed ultrasound adjunctive interventions on orthodontic treatment duration during clear aligner therapy: A retrospective study. *Angle Orthodontist*, 91, 619–625.
- Al-Hanbali, L. M. S., et al. (2024). The effectiveness of low-level laser therapy and low-intensity pulsed ultrasound in reducing pain induced by orthodontic separation: a randomized controlled trial. *BMC Oral Health*, 24(1), 166.
- Bakdach, W. M. M., & Hadad, R. (2020). Effectiveness of low-level laser therapy in accelerating the orthodontic tooth movement: A systematic review and meta-analysis. *Dental and Medical Problems*, 57(1), 73–94.
- Bork, A. M. T. (2005). Enfermagem baseada em evidências. In *Guanabara Koogan* (Ed.), cap. 8, pp. 166–190. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Brito, M. H., et al. (2022). Eficácia da terapia a laser de baixa intensidade na redução da dor nos estágios iniciais do tratamento ortodôntico. *International Journal of Dentistry*, 2022, Art. ID 3934900.
- Dindaroğlu, F., et al. (2021). Effect of low-level laser therapy on orthodontic tooth movement: A split-mouth randomized controlled trial. *Angle Orthodontist*, 91, 82–89.
- Elgadi, R., Sedky, Y., & Franzen, R. (2023). The effectiveness of low-level laser therapy on orthodontic tooth movement: A systematic review. *Laser in Dental Science*, 7, 129–137.
- El Shahawy, R., et al. (2025). Clinical effect of low-level laser therapy on pain perception after placement of initial orthodontic archwires. *APOS Trends in Orthodontics*, 15, 158–165.
- Ferreira, O. C., et al. (2022). Photobiomodulation therapy in third molar extraction complications. *Research, Society and Development*, 11(14).
- Fini, M. B., Olyae, P., & Homayouni, A. (2020). The effect of low-level laser therapy on the acceleration of orthodontic tooth movement. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 11(2), 204.
- Gil, A. C. (2017). *Como elaborar projetos de pesquisa*. (6ª ed.). Editora Atlas.
- Hasan, M. M. A. A., et al. (2020). Low-level laser therapy effectiveness in reducing initial orthodontic archwire placement pain in premolars extraction cases: a single-blind, placebo-controlled, randomized clinical trial. *BMC Oral Health*, 20, 209.
- Mendes, K. D. S., Silveira, R. C. C. P., & Galvão, C. M. (2008). Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto Enfermagem*, 17(4), 758–764.

Mendonça, B. C. L., et al. (2024). Effect of low-intensity laser on pain resulting from orthodontic movement. *Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial*, 24(4), 35–40.

Owayda, A. M., et al. (2022). The efficacy of low-level laser therapy versus Paracetamol–caffeine in controlling orthodontic separation pain and changes in the oral-health-related quality of life in Class I malocclusions: a 3-arm, randomized, placebo-controlled clinical trial. *Journal of the World Federation of Orthodontists – JWFO*, 11(3), 75–82.

Pereira, A. S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. Santa Maria/RS. Ed. UAB/NTE/UFSM.

Pérignon, B., et al. (2021). Effect of 970 nm low-level laser therapy on orthodontic tooth movement during Class II intermaxillary elastics treatment: a RCT. *Scientific Reports*, 11, 23226.

Raja, S. N., et al. (2020). The revised IASP definition of pain: Concepts, challenges, and compromises. *Pain*, 161(9), 1976.

Ribeiro, A. C. F., et al. (2021). O uso da laserterapia associada ao complexo B na prevenção de parestesia do nervo mandibular pós ressecção cirúrgica de ceratocisto odontogênico: relato de caso. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 13(2).

Rumão, W. L., et al. (2020). Influence of photobiomodulation on pain perception during initial orthodontic tooth movement. *Revista de Odontologia da UNESP*, 49.

Silva, J. R. M., et al. (2021). Análise comparativa dos efeitos do laser de baixa potência na cicatrização de lesões cutâneas: revisão sistemática. *Brazilian Journal of Health Review*, 4(3), 13949–13960.

Zheng, J., & Yang, K. (2021). Low-level laser therapy in accelerating orthodontic tooth movement. *BMC Oral Health*, 21, 324