

# Indicações e tratamentos da laserterapia de baixa intensidade na odontologia: uma revisão sistemática da literatura



Indications and treatments of low level laser therapy in dentistry: a systematic review of the literature

Fabiana Aparecida Mayrink de Oliveira<sup>1</sup>,  
Marcelo Tarcísio Martins<sup>1</sup>,  
Mateus Antunes Ribeiro<sup>1</sup>,  
Pedro Henrique Azevedo da Mota<sup>1</sup>,  
Marcus Vinicius Queiroz de Paula<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Curso de Odontologia, Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora – Juiz de Fora, MG

<sup>2</sup> Departamento de Radiologia, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora – Juiz de Fora, MG

✉ **Fabiana de Oliveira**  
Avenida Barão do Rio Branco,  
1871/1105  
Centro  
CEP: 36013-020  
Juiz de Fora - MG  
📧 fabsmay@hotmail.com

## RESUMO

**Introdução:** O laser de baixa intensidade (LLLT – Low Level Laser Therapy) possui efeitos anti-inflamatórios, analgésicos e trófico tecidual, podendo ser aplicado em uma grande variedade de condições clínicas na odontologia. **Objetivo:** este estudo teve como objetivo revisar as indicações e as possibilidades de tratamento de LLLT nas diversas especialidades odontológicas. **Material e Métodos:** Como estratégia de busca fez-se uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados eletrônicas MEDLINE, BSV e SCIELO para identificar estudos relevantes de 2016 a 2018. Uma combinação das seguintes palavras-chaves foi utilizada: low level laser therapy e dentistry. Estas foram combinadas através do operador booleano “AND”. **Resultados:** foram encontrados trinta e sete artigos com indicação de tratamento com laser de baixa intensidade na periodontia, ortodontia, cirurgia, odontopediatria, DTM, patologia, endodontia e dentística. **Conclusão:** LLLT é um tratamento seguro, sem efeitos colaterais que pode ser utilizado nas especialidades odontológicas como eficaz tratamento coadjuvante aos convencionais.

Palavras-chave: odontologia, terapia a laser de baixa intensidade, área de atuação profissional

## ABSTRACT

**Introduction:** The low level laser therapy (LLLT) has anti-inflammatory, analgesic and tissue-trophic effects, and can be applied in a wide variety of clinical conditions in dentistry. **Objective:** This study aimed to review indications and treatment possibilities with LLLT in the various dental specialties. **Material and Methods:** as a search strategy a bibliographic search was conducted in the electronic databases MEDLINE, BSV and SCIELO to identify relevant studies from 2016 to 2018. A combination of the following keywords was used: low level laser therapy and dentistry. These were combined through the Boolean operator “AND”. **Results:** thirty seven articles were found with indication of low intensity laser treatment in periodontics, orthodontics, surgery, pediatric dentistry, TMD, pathology, endodontics and dentistry. **Conclusion:** LLLT is a safe treatment with no side effects that can be used in dental specialties as an effective adjunctive treatment to conventional ones.

Keywords: dentistry, low level laser therapy, professional practice location

Submetido: 30/11/2018  
Aceito: 20/12/2018



## INTRODUÇÃO

O LASER (Amplificação de Luz por Emissão Estimulada de Radiação) é uma poderosa fonte de luz, que tem inúmeras aplicações em todos os campos da ciência, incluindo nas áreas da saúde como a odontologia (SRIVASTAVA, 2014). Seja com o laser de alta intensidade na realização de cirurgias mais conservadoras, com redução de dor pós-operatória; seja com a terapia a laser de baixa intensidade (Low level laser therapy – LLLT) com efeitos terapêuticos anti-inflamatórios, proporcionando analgesia, cicatrização e biomodulando os tecidos; ou, ainda, como terapia fotodinâmica, quando associado a agentes fotossensíveis sendo capaz de tratar infecções, o laser é uma tecnologia que se tornou uma alternativa desejável e inseparável a muitos procedimentos tradicionais da prática clínica (CARROL et al., 2014; SANT'ANNA et al., 2017; CIEPLIK et al., 2018; POL et al., 2017; ANG KHAW et al., 2018). Apesar das muitas aplicações dos lasers de alta intensidade, ele é ainda subutilizado por brasileiros, provavelmente pelo maior custo em relação a LLLT (CIEPLIK et al., 2018). Já os lasers de baixa intensidade, com menor custo e grandes possibilidades de tratamentos em várias especialidades odontológicas, mostra-se um método seguro, não farmacológico, que modula vários processos metabólicos através da absorção de energia pelos cromóforos. A partir desse fenômeno, há uma alteração da função mitocondrial, e conseqüentemente, da respiração celular, com aumento da produção de ATP, que produz espécies reativas de oxigênio intracelular (ROS – Reactive Oxygen Species). Essas alterações resultam na proliferação de fibroblastos, síntese de colágeno, ajuste da resposta inflamatória, bem como melhora da angiogênese e reparo tecidual (SANT'ANNA et al., 2017).

Muitas vezes, por desconhecer a interação do laser com os tecidos e, assim, as ações terapêuticas, as doses que podem ser aplicadas em diversas condições clínicas e o próprio aparelho, muitos profissionais deixam de utilizá-lo, perdendo a oportunidade de aprimorar seus tratamentos. Desta forma, para tornar mais acessível a indicação e as formas de tratamento da LLLT na odontologia atual, este estudo teve como objetivo revisar as indicações e as possibilidades de tratamento com laser de baixa intensidade nas diversas especialidades odontológicas.

## MATERIAL E MÉTODOS

A principal questão deste estudo foi: "Quais são as principais indicações e tratamentos da laserterapia na Odontologia na atualidade?"

Esta pesquisa foi conduzida de acordo com o seguinte critério de inclusão: os desenhos dos estudos deveriam ser ensaios clínicos controlados randomizados em

humanos, no idioma inglês. Já os critérios de exclusão seriam os relatos de casos, séries de casos, estudos em animais, ensaios não controlados, artigos de revisão, editoriais, cartas para o editor, monografias e artigos de conferências. Os participantes foram indivíduos com alguma alteração orofacial que necessitava de intervenção odontológica, independente da idade.

A intervenção analisada foi terapia com laser de baixa intensidade nas diversas especialidades odontológicas e o comparador seriam os tratamentos convencionais nas especialidades odontológicas ou grupo placebo.

Como estratégia de busca fez-se uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados eletrônicas MEDLINE, BSV e SCIELO, conduzida em novembro de 2018 para identificar estudos relevantes de 2016 a 2018. Uma combinação das seguintes palavras-chaves foi utilizada: "low level laser therapy" e "dentistry". Estes foram combinados através do operador booleano "AND". As buscas foram complementadas por meio de consulta a artigos de revisão (CARROL et al., 2014; CIEPLIK et al., 2018; SRIVASTANA et al., 2014). A qualidade científica dos estudos incluídos foi avaliada e documentada.

Os dados revisados sistematicamente para coleta de dados nas diversas especialidades foram: tamanho da amostra, comprimento de onda e parâmetros da dose da LLLT utilizados pelos autores, resultados e desfechos da LLLT. Um fluxograma do método está representado na figura 1.

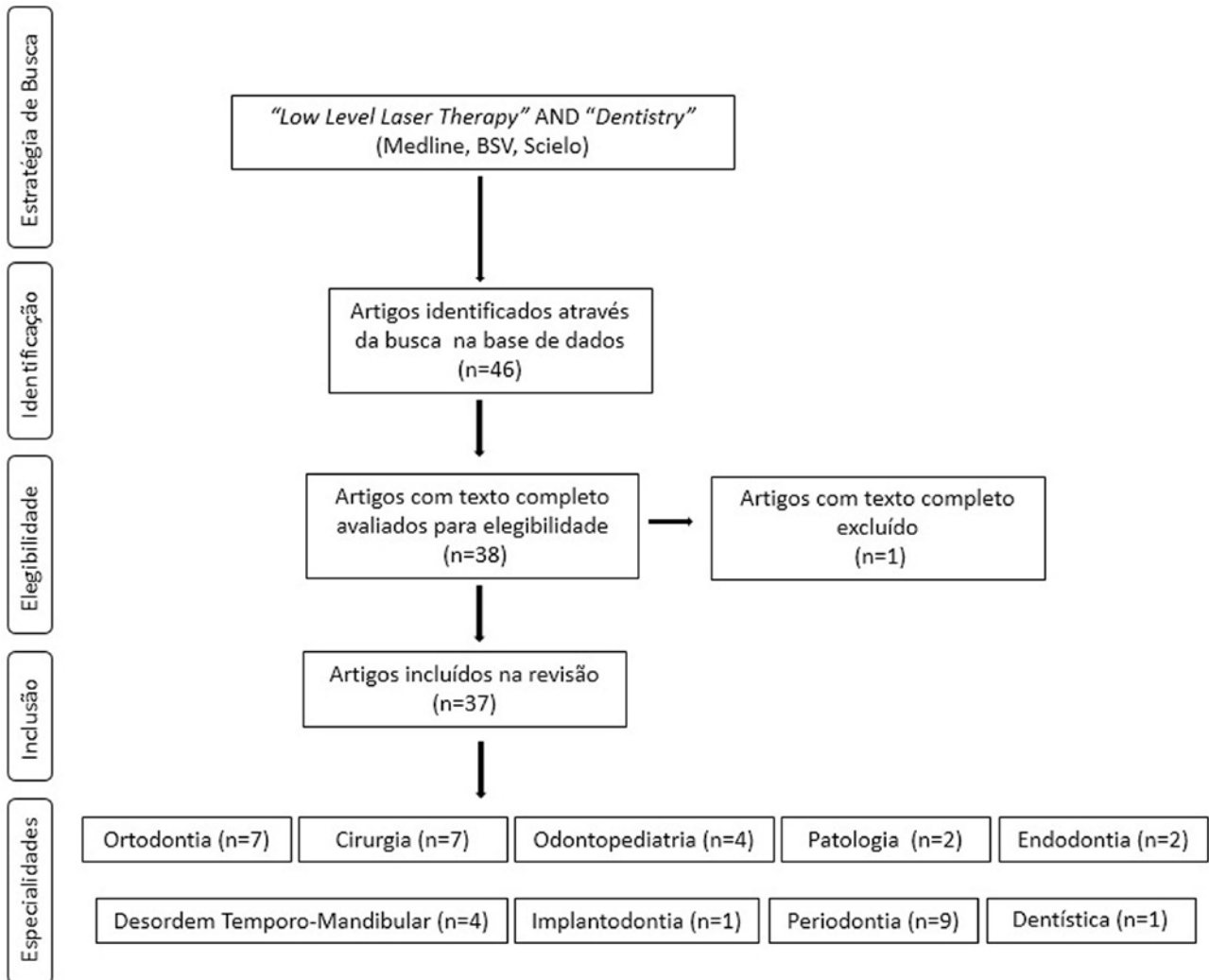
Para minimizar o risco de viés os artigos com resultados nulos, inesperados ou até mesmo negativos foram expressos neste estudo.

## RESULTADOS

Dos 46 artigos encontrados foram selecionados 38 para avaliação devido à acessibilidade aos textos completos e 1 foi excluído por tratar-se de LLLT no joelho, restando assim 37 para a revisão sistemática. Nestes, o fator de impacto variou de 0,717 a 5,383 com o qualis capes classificado da seguinte forma: seis artigos A1, vinte e quatro A2, três B1, e 1 B2 sendo que dois não estavam classificados nesta plataforma.

Dos sete artigos revisados sobre ortodontia, somente um não obteve um desfecho favorável, tendo o grupo controle o mesmo resultado do grupo tratamento com LLLT no reparo de reabsorção radicular induzida ortodônticamente (ANG KHAW et al., 2018). Os outros seis ensaios clínicos randomizados apresentaram-se melhor com o tratamento a laser de baixa intensidade, como na aceleração do movimento ortodôntico; na remodelação óssea após expansão rápida da maxila ou aliviando a dor após uso de separadores elastoméricos (Tabela 1).

Na Cirurgia, o LLLT apresentou-se com bom efeito



**Figura 1:** Fluxograma do método

terapêutico em relação analgesia após extração de terceiros molares e na abertura de boca após ortognática maxilar e mandibular ao mesmo tempo, porém a redução de trismo e edema facial não são unânimes nos ensaios revisados e o efeito analgésico previamente a aplicação da anestesia no paciente não obteve bons resultados com LLLT (Tabela 2).

Na odontopediatria a utilização de LLLT foi recomendada para o controle do reflexo de vômito, porém no tratamento de aspectos salivares em crianças desnutridas e de bruxismo infantil os estudos mostraram-se inconclusivos (Tabela 3).

Quanto ao tratamento de lesões bucais como líquen plano e mucosite o LLLT mostrou-se altamente eficaz (Tabela 4).

Em relação ao efeito analgésico do LLLT após tratamento endodôntico, observou-se que esse foi altamente eficaz de acordo com a literatura revisada

(Tabela 5).

Já quanto ao tratamento da dor miofascial na desordem tempororo-mandibular, o LLLT sozinho não foi eficaz, mas associado a exercícios motores apresentou melhores condições aos pacientes (Tabela 6).

Somente um artigo sobre Implantodontia foi encontrado nesta revisão, e este não apresentou desfecho favorável em relação a estabilidade do implante (Tabela 7).

O laser de baixa intensidade na periodontia tem sido bastante utilizado com bons resultados como coadjuvante ao tratamento de raspagem radicular, diminuindo a inflamação tecidual; porém a terapia fotodinâmica associada a diminuição da infecção ainda está controversa, bem como o alívio da dor em cirurgias de enxerto gengival livre (Tabela 8).

Na dentística, o LLLT mostrou-se eficaz na redução da sensibilidade após o clareamento (Tabela 9).

**Tabela 1:** Indicações e tratamentos do laser na ortodontia

Primeiro autor/Ano	Tamanho amostra (n)	Parâmetros	Resultados	Desfecho
Ang Khaw CM et al. 2018	(n=20)	660nm (AlGaInP) Contínuo 75 mW 0,245W/cm <sup>2</sup> 3,6J/cm <sup>2</sup> (ponto) 15s (cada) – 2min	Não foi encontrada diferença significativa entre os grupos tratados com LLLT e o controle	Resposta negativa
Üretürk SE et al. 2017	(n=15)	820nm (GaAlAs) Contínuo 20 mW 5 J/cm <sup>2</sup> 10s (por ponto) 0,2 J (por ponto)	Laser acelera a movimentação do dente e pode encurtar o tempo de tratamento	Resposta positiva
AlSayed Hasan MMA et al. 2017	(n=26)	830nm (GaAlAs) Contínuo 2,25 J/cm <sup>2</sup> 2 J (por ponto) 150mW 15s (por ponto)	LLLT foi um método efetivo para acelerar o movimento ortodôntico	Resposta positiva
Garcia VJ et al. 2016	(n=39)	660nm (InGaAlP) Contínuo 100 mW 332 mW/cm <sup>2</sup> 90s total	A LLLT estimulou o processo de reparo durante a fase de retenção depois da expansão rápida da Mx	Resposta positiva
Ferreira FN et al. 2016	(n=14)	780nm (GaAlAs) Contínuo 70mW 0,04 cm <sup>2</sup> (área ponta)	A LLLT teve uma diferença significativa na regeneração óssea da sutura médio-palatina acelerando o processo de reparo	Resposta positiva
Qamruddin I et al. 2016	(n=88)	940nm (GaAlAs) Contínuo 200 mW 20s (por ponto) 12J	Uma dose única de LLLT mostrou-se eficiente na redução de dor pós-operatória associada a colocação de separadores elastoméricos	Resposta positiva
Farias RD et al. 2016	(n=30)	810nm (GaAlAs) 100 mW 2J/cm <sup>2</sup> 15s (por ponto)	Uma única aplicação de LLLT pode ser indicada para controle da dor nas fases iniciais do tratamento ortodôntico	Resposta positiva

Fluência ou Densidade de energia (J/cm<sup>2</sup>-joule por centímetro quadrado); Energia (J-joule); Densidade de Potência (mW/Cm<sup>2</sup>-miliwatt por centímetro quadrado); Potência (W-Watt; mW-miliwatt); comprimento de onda (nm-nanômetro); tempo (s-segundo); meio condutor GaAlAs (Arseneto de Gálio e Alumínio); meio condutor InGaAlP (Fosfato de índio-gálio-alumínio)

**Tabela 2:** Indicações e tratamentos do laser na cirurgia

Primeiro autor/Ano	Tamanho amostra (n)	Parâmetros	Resultados	Desfecho
Asutay F et al. 2018	(n=45)	(Extra e intra-oral), 810nm (GaAlAs), Contínuo 0,3 W, 4 J/cm <sup>2</sup> 12J 40s	A LLLT reduziu a dor após extração de 3º molares em dose única, porém não reduziu o edema facial e o trismo	Resposta positiva e negativa
de Rezende RA et al. 2018	(n=82)	(Extra e intra-oral), 780nm (GaAlAs), 100mW 2J/ponto 100 J/cm <sup>2</sup> 20s (ponto)	O tratamento com LLLT não foi significativo para expansão rápida de Mx ou nas ortognáticas isoladas de Mx ou Md. Porém, melhorou a abertura de boca em homens com ortognática Mx / Md	Resposta positiva e negativa
Tuk JGC et al. 2017	(n=163)	(Extra e intra-oral), 810nm (GaAlAs), Contínuo P: 198 mW, E: 5,94 J DE: 67,50 J/cm <sup>2</sup> t = 30s	A aplicação de LLLT antes da anestesia não reduziu a dor sentida da injeção anestésica	Resposta negativa
Eshghpour M et al. 2017	(n=16)	InGaAlP, (Intra-oral) 660nm, 200mW 10s, 2J 1,5J/cm <sup>2</sup> , (Extra-oral) 810nm, 200mW 10s 7 J 1,5J/cm <sup>2</sup>	LLLT pode ser recomendada para acelerar a recuperação de alterações neurossensoriais em pacientes submetidos a osteotomia sagital bilateral	Resposta positiva
Pol R et al. 2016	(n=25)	(GaAs), 904 e 910nm e secundária 635nm, Pulsada (200ns) contínua 40W, 0,5 W Contínua, 0,07 W 180 J 15 min (varredura) 30 kHz	LLLT tem potencial para reduzir o desconforto pós-operatório de extrações de terceiros molares inclusos, devido à redução na dor pós-operatória e edema. Também reduz a ingestão de medicação pelo paciente	Resposta positiva
Eshghpour M et al. 2016	(n=não informado)	InGaAlP 660nm, Intra-oral 200mW, 6J (ponto) 4 pontos, 810nm Extra-oral 200mW 6J (ponto)	LLLT provou ser eficaz na diminuição da dor e edema após a extração de terceiros molares inclusos e pode ser recomendado para aliviar os sintomas dos pacientes após a cirurgia	Resposta positiva
Landucci A et al. 2016	(n=22)	GaAlAs, 780nm 10mW 7,5 J/cm <sup>2</sup> Pontual, Intra e extra-oral	LLLT em dose única foi eficaz na redução dos desconfortos pós-operatórios (dor, edema e trismo) associados a extração de terceiros molares	Resposta positiva

Fluência ou Densidade de energia (J/cm<sup>2</sup>-joule por centímetro quadrado); Energia (J-joule); Densidade de Potência (mW/Cm<sup>2</sup>-miliwatt por centímetro quadrado); Potência (W-Watt; mW-miliwatt); comprimento de onda (nm-nanômetro); tempo (s-segundo); meio condutor GaAlAs (Arseneto de Gálio e Alumínio); meio condutor InGaAlP (Fosfato de índio-gálio-alumínio); meio condutor GaAs (Areseneto de Gálio) Mx (maxila); Md (mandíbula) e frequência (KHz- quilohertz)

**Tabela 3:** Indicações e tratamentos do laser na odontopediatria

Primeiro autor/Ano	Tamanho amostra (n)	Parâmetros	Resultados	Desfecho
Vieira KA et al. 2018	(n=50)	808 nm, (GaAlAs) Contínuo, 100 mW 100/cm <sup>2</sup> , 40 J 2500mW/cm <sup>2</sup> 1m40s, 4J (por ponto)	O estudo dos aspectos salivares em crianças desnutridas e possíveis tratamentos que podem ser usados para melhorar a qualidade salivar e sua quantidade tem relevância social significativa.	Resposta igual
Goel H et al. 2017	(n=40)	940nm, (laser diodo) Contínuo Desfocado 0,5 mW, 4J	LLLT diminuiu o pulso e melhorou os níveis de saturação de oxigênio. Os níveis de ansiedade foram reduzidos e o reflexo de vômito foi suprimido. Os resultados indicam que o LLLT é uma técnica eficaz para controlar o reflexo de vômito em pacientes pediátricos.	Resposta positiva
Salgueiro MDCC et al. 2017	(n=76)	786,94 nm 25 J/cm <sup>2</sup> , 1.675 mW/cm <sup>2</sup> 70 mW, 1 J (ponto) 20s, 12 J (total)	Até o momento, não há ensaios clínicos randomizados e controlados sobre o assunto e espera-se que o estudo proposto contribua para diferentes áreas do conhecimento, como pediatria, odontologia, fisioterapia, fonoaudiologia, etc.	Resposta igual
Elbay M et al. 2016	(n=25)	810 nm Contínuo P: 300 mW De: 4 J / cm <sup>2</sup>	A LLLT de pontos de acupuntura PC 6 parece ser uma técnica útil para o controle do reflexo de vômito em crianças durante procedimentos de radiografias maxilares.	Resposta positiva

Fluência ou Densidade de energia (J/cm<sup>2</sup>-joule por centímetro quadrado); Energia (J-joule); Densidade de Potência (mW/Cm<sup>2</sup>-miliwatt por centímetro quadrado); Potência (W-Watt; mW-miliwatt); comprimento de onda (nm-nanômetro); tempo (s-segundo); meio condutor GaAlAs (Arseneto de Gálio e Alumínio); meio condutor InGaAlP (Fosfato de índio-gálio-alumínio).

**Tabela 4:** Indicações e tratamentos do laser na patologia

Primeiro autor/Ano	Tamanho amostra (n)	Parâmetros	Resultados	Desfecho
Mirza S et al. 2018	(n=45)	630nm, (GaAlAs) Contínua, pontual (1cm <sup>2</sup> )	A TFD e LLLT são eficazes no tratamento de formas erosivas-atróficas de LPO em pacientes adultos.	Resposta positiva
Medeiros-Filho JB et al. 2017	(n=15)	808nm, (GaAlAs) 660nm, InGaAlP Contínua, pontual 10s	FQT + LLLT teve um efeito terapêutico maior em comparação com LLLT sozinha em relação à redução da mucosite	Resposta positiva

Fluência ou Densidade de energia (J/cm<sup>2</sup>-joule por centímetro quadrado); Energia (J-joule); Densidade de Potência (mW/Cm<sup>2</sup>-miliwatt por centímetro quadrado); Potência (W-Watt; mW-miliwatt); comprimento de onda (nm-nanômetro); tempo (s-segundo); meio condutor GaAlAs (Arseneto de Gálio e Alumínio); meio condutor InGaAlP (Fosfato de índio-gálio-alumínio); TFD-terapia fotodinâmica; FQT- fotoquimioterapia.

**Tabela 5:** Indicações e tratamentos do laser na endodontia

Primeiro autor/Ano	Tamanho amostra (n)	Parâmetros	Resultados	Desfecho
Nabi S et al. 2018	(n=120)	50Hz 3min	A terapia com laser de baixa intensidade pode ser uma alternativa eficaz para o uso convencional de AINE's no controle da dor pós-endodôntica.	Resposta positiva
Arslan H et al. 2017	(n=36)	Laser de diodo 0.5W e 10Hz 30 s.	LLLT pode reduzir a dor pós-operatória após retratamento de canal de molares inferiores.	Resposta positiva

Fluência ou Densidade de energia (J/cm<sup>2</sup>-joule por centímetro quadrado); Energia (J-joule); Densidade de Potência (mW/Cm<sup>2</sup>-miliwatt por centímetro quadrado); Potência (W-Watt; mW-miliwatt); comprimento de onda (nm-nanômetro); tempo (s-segundo); meio condutor GaAlAs (Arseneto de Gálio e Alumínio); meio condutor InGaAlP (Fosfato de índio-gálio-alumínio); Frequência (Hz-hertz); AINEs (antiinflamatório não esteroidais).

**Tabela 6:** Indicações e tratamentos do laser na desordem temporomandibular (DTM)

Primeiro autor/Ano	Tamanho amostra (n)	Parâmetros	Resultados	Desfecho
Magri LV et al. 2018	(n=64)	780nm (GaAlAs) Músculos 5 J/cm <sup>2</sup> 20 mW; 10 s 0.5 W/cm <sup>2</sup> , ATM 7.5 J/cm <sup>2</sup> , 30 mW; 10s 0.8 W/cm <sup>2</sup>	A analgesia promovida pela LLLT em mulheres com dor miofascial é resultado de efeitos não específicos durante o período de tratamento, embora a LLLT seja mais eficaz na manutenção da analgesia após o tratamento (30 dias) para o grupo de mulheres com ansiedade moderada (cortisol salivar acima de 10 ng / ml e sem uso de contraceptivos)	Resposta positiva e negativa
Magri LV et al. 2017	(n=61)	780 nm (GaAlAs) Músculos, 5 J/cm <sup>2</sup> 20 mW; 10 s ATM, 7.5 J/cm <sup>2</sup> 30 mW; 10s	O grupo tratado com LLLT e o grupo placebo obtiveram valores iguais na redução, subjetiva, da dor miofascial; porém, a LLLT não foi eficaz na redução da sensibilidade dolorosa: orofacial e corporal	Resposta positiva e negativa
Machado BC et al. 2016	(n=82)	780 nm (GaAlAs) 60 J/cm <sup>2</sup> 60 mW, 40 s	A LLLT com exercícios motores orais foi mais eficaz reabilitação da DTM que apenas a LLLT. Resultados semelhantes de tratamento, com o protocolo de terapia orofacial miofuncional	Resposta positiva
De Carli BM et al. 2016	(n=15)	830 nm (GaAlAs) 80 J/cm <sup>2</sup> 100 mW contínuo	Ambas as terapias investigadas foram eficazes na redução da dor, mas o efeito do LLLT foi mais rápido do que o uso de BTX-A. Ambos os tratamentos não apresentaram melhora estatisticamente significativa na abertura da boca.	Resposta positiva e negativa

Fluência ou Densidade de energia (J/cm<sup>2</sup>-joule por centímetro quadrado); Energia (J-joule); Densidade de Potência (mW/Cm<sup>2</sup>-miliwatt por centímetro quadrado); Potência (W-Watt; mW-miliwatt); comprimento de onda (nm-nanômetro); tempo (s-segundo); meio condutor GaAlAs (Arseneto de Gálio e Alumínio); meio condutor InGaAlP (Fosfato de índio-gálio-alumínio); BTX-A-toxina botulínica A; ng/ml-nanograma por mililitro



**Tabela 7:** Indicações e tratamentos do laser na implantodontia

Primeiro autor/Ano	Tamanho amostra (n)	Parâmetros	Resultados	Desfecho
Torkzaban P et al. 2018	(n=80)	940nm (Laser diodo) 100mW Contínuo 354.6 mW/cm <sup>2</sup>	Embora a redução da estabilidade tenha sido mais lenta no grupo laser nas primeiras semanas e aumentada da 6 <sup>a</sup> para a 12 <sup>a</sup> semana, a LLLT não teve efeito significativo na estabilidade do implante	Resposta negativa

Densidade de Potência (mW/Cm<sup>2</sup>-miliwatt por centímetro quadrado); Potência (W-Watt; mW-miliwatt); comprimento de onda (nm-nanômetro)

## DISCUSSÃO

Existem muitos estudos na literatura com a utilização de LLLT em tecidos orais, moles e duros, em muitas especialidades odontológicas como endodontia, periodontia, ortodontia, cirurgia, odontopediatria, dentre tantas outras (POL et al., 2016; AL SAYED, 2017; GOEL et al., 2017; NABI et al., 2018; MALGIKAR et al., 2016). Porém, a grande variedade de aparelhos com diferentes meios ativos e parâmetros de doses, geram muitas dúvidas sobre as indicações e o próprio tratamento com laser de baixa intensidade, o que favorece sua subutilização, além do desconhecimento.

Percebe-se que muitas aplicações de laser de baixa intensidade são realizadas por meios ativos de diodo nos comprimentos de onda vermelhos (632, 660 nm) e infravermelhos (820, 940 nm). Comprimentos de onda menores afetam camadas menos profundas dos tecidos atingindo até epitélios, já comprimentos de ondas maiores como o infravermelho, atingem regiões mais profundas (CARROL et al., 2014).

Dos trinta e sete artigos revisados neste estudo, os que se apresentaram em maior quantidade foram os relacionados a periodontia. Nesses estudos, percebeu-se que a LLLT é um excelente tratamento coadjuvante ao tratamento de raspagem radicular em doenças periodontais, reduzindo a inflamação e acelerando a cicatrização tecidual (GÜNDOGAR et al., 2016; PAMUK et al., 2017). Já em pacientes diabéticos, com nível clínico de inserção acima de 5mm, a utilização de terapia fotodinâmica (TFD: LLLT – diodo, 660nm, 129 J/cm<sup>2</sup> - somado ao agente fotossensível – azul de metileno a 1%) associada ao debridamento periodontal ultrassônico, não obteve melhores resultados clínicos que o debridamento periodontal ultrassônico isoladamente, embora a TFD tenha promovido a diminuição dos níveis locais de citocinas e periodontopatógenos (CASTRO DOS SANTOS et al., 2016). Contradizendo este estudo, Malgikar et al. (2016) associou o tratamento de dimensionamento e aplainamento da raiz com TFD (980 nm, azul de metileno a 1%) e obteve bons resultados, mesmo após seis meses de acompanhamento.

Em relação ao enxerto de conjuntivo ou enxerto gengival livre, a utilização de LLLT apresentou-se

promissora a respeito do reparo tecidual, da ação anti-inflamatória e na reepitelização completa. Porém, quanto ao alívio da dor provocado pela cirurgia, e os resultados estéticos a longo prazo, os estudos não mostram benefícios (DA SILVA et al., 2016; HEIDARI et al., 2017; SANTAMARIA et al. 2016). Da mesma forma, quando LLLT foi aplicado em cirurgias de regeneração tecidual guiada em dentes com lesão de furca, o laser agregou melhoras no quadro clínico (DOGAN et al., 2016)

Na ortodontia o efeito do LLLT mostrou-se benéfico no estímulo ao trofismo celular em tecidos ósseos, promovendo o reparo ósseo como na expansão rápida da maxila (GARCIA et al., 2016; FERREIRA et al., 2016) e aprimorando o processo de remodelação óssea, devido à sua ação anti-inflamatória, acelerando e melhorando a movimentação ortodôntica (ÜRETÜRK et al., 2017; AL SAYED, 2018). A maioria dos artigos obtiveram sucesso quando utilizaram comprimentos de onda no infravermelho, contínua, meio ativo de diodo (AlGaAs), com fluência variando entre 2 a 5 J/cm<sup>2</sup>. Quanto ao efeito analgésico, a LLLT mostrou-se muito eficiente, em dosagens semelhantes, no alívio da dor após uso de separadores elastoméricos (QAMRUDDIN et al., 2016; FARIAS, 2016). O efeito negativo na reabsorção radicular inflamatória induzida ortodonticamente provavelmente deveu-se à utilização de onda vermelha, a qual teve baixa absorção pela raiz (ANG KHAW et al., 2018).

Na cirurgia de terceiros molares inclusos ou semi-inclusos as complicações pós-cirúrgicas mais recorrentes são edema facial, trismo e dor. O laser de baixa intensidade com ondas no infravermelho (780 a 910 nm), de forma contínua ou pulsada, dentro de uma fluência que variou entre 4 a 7,5 J/cm<sup>2</sup>, mostrou-se eficaz, principalmente na diminuição da dor pós-operatória (ASUTAY et al., 2018; POL et al., 2016; ESHGHPOUR et al., 2016; LANDUCCI et al., 2016). Este efeito analgésico se deve à absorção da luz laser pelos nociceptores, exercendo um efeito inibitório sobre as fibras nervosas, que diminui a velocidade de condução, reduzindo a amplitude dos potenciais de ação compostos, o que suprime a inflamação neurogênica (CARROL et al., 2014). Por isso, também a LLLT acelera a recuperação de alterações neurosensoriais em pacientes submetidos à osteotomia sagital bilateral (ESHGHPOUR et al., 2017).



**Tabela 8:** Indicações e tratamentos do laser na periodontia

Primeiro autor/Ano	Tamanho amostra (n)	Parâmetros	Resultados	Desfecho
Heidari M et al. 2017	(n=12)	660 nm, (GaAlAr) Contínuo, 200 mW 32J/cm <sup>2</sup> 4J/cm <sup>2</sup> (ponto) 32s	Os resultados mostraram que o PBM com os parâmetros utilizados neste estudo foi útil na aceleração da epitelização completa do sítio doador palatino após a coleta do FGG. No entanto, o efeito do laser no alívio da dor pós-operatória não foi confirmado	Resposta negativa
Pamuk F et al. 2017	(n=60)	940 nm, (InGaAs) Contínuo, P: 0.3 W 3.41 J/cm <sup>2</sup> (ponto)	A LLLT como complemento ao tratamento periodontal não cirúrgico pode ajudar a resolver a inflamação e auxilia a cicatrização do tecido periodontal, particularmente em pacientes com periodontite crônica	Resposta positiva
Santamaria MP et al. 2017	(n=40)	660 nm, (GaAlAs) Contínuo, 30mW 5J/cm <sup>2</sup> , 3J/cm <sup>2</sup> (ponto)	o LLLT não mostrou benefício adicional a longo prazo quando associado ao enxerto de tecido conjuntivo no tratamento das recessões gengivais Classe I e II de Miller	Resposta negativa
Gündoğar H et al. 2016	(n=25)	980 nm, (GaAlAs) 7.64 J/cm <sup>2</sup> , 15s 0.4 W	Dentro das limitações deste estudo, é indicado que a LLLT como adjuvante do tratamento periodontal não cirúrgico tem um impacto positivo nos parâmetros clínicos	Resposta positiva e negativa
Castro Dos Santos NC et al. 2016	(n=40)	660nm, (AlGaInP), 120 J/cm, (cada dente), 230 J/cm <sup>2</sup> , 1.2 J (ponto) 40 mW, 30s (ponto)	Ambos tratamentos periodontais, com e sem TFD, foram eficazes e com boa resposta clínica	Resposta igual
Martins F et al. 2016	(n=13)	940nm, (GaAlAs) Contínuo, 200 mW 20s (por ponto), 12J	Uma dose única de LLLT mostrou-se eficiente na redução de dor pós-operatória associada a colocação de separadores elastoméricos	Resposta positiva
da Silva Neves FL et al. 2016 (FAPESP)	(n=51)	660nm, (GaAlAs) Grupo 1: TC + FBM 60 J / cm <sup>2</sup> ; 30mW, contínuo Grupo 2: TC + FBM 30 J / cm <sup>2</sup> ; 30mW, Contínuo	A FBM realizada à 60 J / cm <sup>2</sup> proporcionou melhor cicatrização da mucosa palatina, após 7 dias de remoção do enxerto de tecido conjuntivo para cobertura radicular	Resposta positiva
Malgikar S et al. 2016	(n=24)	980nm, (Laser diodo) Grupo I: RAP Grupo II: RAP + TFD + 1% azul de metileno + FP Grupo III: RAP+ (TFD) com 1% azul de metileno e LLLT 5w, pulsado e 200µs	Todos os três tratamentos, beneficiaram os pacientes com periodontite crônica, a combinação de uma única aplicação de TFD e LLLT fornece benefício adicional a RAP em parâmetros clínicos 6 meses após a intervenção, em comparação aos outros dois grupos.	Resposta positiva
Doğan GE et al. 2016	(n=33)	1064nm, (Nd: YAG) 100 mW, 300 s, (dente) 3 J/cm <sup>2</sup>	O uso de RTG resulta em valores clínicos e bioquímicos favoráveis na furca; LLLT pode melhorar os efeitos do RTG, fornecendo ganho de NCI e redução de PBS e PSH. E aumento da atividade de FA	Resposta positiva

Fluência ou Densidade de energia (J/cm<sup>2</sup>-joule por centímetro quadrado); Energia (J-joule); Densidade de Potência (mW/Cm<sup>2</sup>-miliwatt por centímetro quadrado); Potência (W-Watt; mW-miliwatt); comprimento de onda (nm-nanômetro); tempo (s-segundo); meios condutores GaAlAs (Arseneto de Gálio e Alumínio); meio condutor InGaAlP (Fosfato de índio-gálio-alumínio), Nd: YAG (Neodímio: ítrio-alumínio-granada); InGaAs (Arseneto de Gálio e índio); AlGaInP (fosforeto de alumínio-gálio-índio); TFD-Terapia fotodinâmica; FBM- fotobiomodulação; TC-tecido conjuntivo; RTG-regeneração tecidual guiada; FA-fosfatase alcalina; PBS-Profundidade da bolsa de sondagem; NCI-nível clínico de inserção e PSH-profundidade de sondagem horizontal.

**Tabela 9:** Indicações e tratamentos do laser na dentística

Primeiro autor/Ano	Tamanho amostra (n)	Parâmetros	Resultados	Desfecho
Moosavi H et al. 2016	(n=66)	660nm, (InGaAlP) Grupo: 1 200mW, Contínuo, 15 s, 12 J/cm <sup>2</sup> 800mW/Cm <sup>2</sup> 880nm, (GaAlAs) Grupo: 2 200mW, Contínuo, 15 s, 12 J/cm <sup>2</sup> 800mW/Cm <sup>2</sup>	LLLT não reduziu a sensibilidade imediata (1 h depois do clareamento), mas diminuiu a sensibilidade em 24 e 48 h. O grupo 2 (880 nm) foi significativamente mais eficaz do que o grupo 1 (660 nm) na diminuição da sensibilidade (24 h após o clareamento), embora, ambos apresentaram menor sensibilidade que o grupo placebo (no intervalo de 48 h)	Resposta positiva

Fluência ou Densidade de energia (J/cm<sup>2</sup>-joule por centímetro quadrado); Energia (J-joule); Densidade de Potência (mW/Cm<sup>2</sup>-miliwatt por centímetro quadrado); Potência (W-Watt; mW-miliwatt); comprimento de onda (nm-nanômetro); tempo (s-segundo); meio condutor GaAlAs (Arseneto de Gálio e Alumínio); meio condutor InGaAlP (Fosfato de índio-gálio-alumínio).

Já em relação às cirurgias como expansão rápida de maxila cirurgicamente assistida e ortognáticas isoladas da maxila e mandíbula, a LLLT mostrou-se pouco eficiente (REZENDE, 2018), bem como na redução da dor ao aplicar a anestesia, quando foi realizada LLLT prévia a injeção na mucosa (TUK, 2017).

Na atuação clínica da odontopediatria a LLLT, com comprimentos de ondas no infravermelho, de forma contínua, com meio ativo de diodo (GaAlAs), com fluência variando entre 4 até 25J/cm<sup>2</sup>, mostrou-se uma técnica não invasiva, indolor e sem efeitos colaterais, eficaz na estimulação de acupontos, um substituto à técnica de acupuntura tradicional que utiliza a aplicação de agulhas, sendo de difícil aceite pelas crianças (GOEL et al., 2017; SALGUEIRO et al., 2017; ELBAY et al., 2016). A estimulação dos acupontos leva ao relaxamento muscular, aliviando espasmos musculares, inflamação e dor, a estimulação libera também hormônios que promovem analgesia (SALGUEIRO et al., 2017), podendo ser empregada, por exemplo, no tratamento do bruxismo infantil. A LLLT também foi relatada no controle do reflexo de vômito de pacientes infantis através no estímulo do acuponto PC6 (ponto de Neiguan), nos momentos em que são necessárias realizações de moldagens e tomadas radiográficas (ELBAY et al., 2016; GOEL et al., 2017). Apesar dos bons resultados, mais pesquisas são necessárias para estabelecer protocolos adequados para o tratamento infantil (SALGUEIRO et al., 2017).

Ao analisar a LLLT em relação as disfunções temporomandibulares (DTM), percebe-se que é um tratamento, na maioria das vezes, coadjuvante. Na literatura revisada neste estudo observou-se que, quando o laser de baixa intensidade foi utilizado como tratamento eletivo, apresentou resultados semelhantes a tratamentos placebos (MAGRI et al., 2017; MAGRI et al., 2018). Já quando é associado a exercícios motores para DTM, que

reestabelecem as funções orofaciais, a promoção da analgesia pela LLLT mostrou-se mais efetiva (MACHADO et al., 2016).

Na revisão que abordou conteúdos de patologia, duas lesões foram abordadas neste estudo, a mucosite e o líquen plano. Observou-se que LLLT, atualmente, é tratamento eletivo para mucosite, reduzindo dor, acelerando o processo de cicatrização e com efeito anti-inflamatório, melhorando muito a qualidade de vida dos pacientes (MEDEIROS FILHO et al., 2017). Da mesma forma, com o líquen plano, a laserterapia e a TFD vêm mostrando-se eficazes no tratamento, tendo a vantagem de não trazer efeitos colaterais como os corticoides (MIRZA et al., 2018).

Na endodontia, o tratamento com LLLT é alternativa eficaz para o uso convencional de AINEs (antiinflamatório não esteroides) no controle da dor pós-endodôntica, eliminando os efeitos adversos de tais drogas nos pacientes seja no tratamento ou no retratamento endodôntico (ARSLAN et al., 2017; NABI et al., 2018)

Os artigos que apareceram em menores quantidades foram os relacionados a dentística (n=1) e implantodontia (n=1). O estudo em dentística abordou a sensibilidade após clareamento dentário de consultório, onde comparou o LLLT de 660 e 810 nm de comprimento de onda. Ambos reduziram a sensibilidade pós-operatória, porém o infravermelho foi significativamente mais eficaz que o vermelho e ambos obtiveram melhores resultados comparados ao placebo (MOOSAVI et al., 2016). O único estudo com LLLT na implantodontia analisou a estabilidade do implante dentário após laserterapia e não demonstrou aceleração ou melhora significativa do processo de estabilidade comparada ao grupo placebo. (TORKZABAN et al., 2018).

Para uma análise mais profunda das especialidades que apresentaram poucos estudos nessa revisão, seria necessária maior abrangência dos parâmetros da

seleção dos artigos, aspecto este que deve ser abordado em estudos futuros.

## CONCLUSÃO

Após revisão sistemática de estudos com qualidade científica, percebeu-se que a laserterapia de baixa intensidade possui amplas indicações na odontologia como uma modalidade de tratamento coadjuvante, não invasivo nas mais diversas especialidades odontológicas, sendo seguro e sem efeitos colaterais.

## REFERÊNCIAS

ALSAYED HASAN, M. M. A.; SULTAN, K.; HAMADAH, O. Low-level laser therapy effectiveness in accelerating orthodontic tooth movement: A randomized controlled clinical trial. **Angle Orthodontist**, v. 87, n.4, p. 499-504, jul. 2017.

ANG KHAW, C. M. et al. Physical properties of root cementum: Part 27. Effect of low-level laser therapy on the repair of orthodontically induced inflammatory root resorption: A double-blind, split-mouth, randomized controlled clinical trial. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 3, n.154, p. 326-336, set. 2018.

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

ASUTAY, F. et al. Three-dimensional evaluation of the effect of low-level laser therapy on facial swelling after lower third molar surgery: A randomized, placebo-controlled study. **Nigerian Journal of Clinical Practice**, v. 21, n. 9, p.1107-1113, sep. 2018.

CARROLL, J. D. et al. Developments in low level light therapy (LLLT) for dentistry. **Dental Materials**, v. 30, n.5, p. 465-475, may. 2014.

CASTRO DOS SANTOS, N. C. et al. Local adjunct effect of antimicrobial photodynamic therapy for the treatment of chronic periodontitis in type 2 diabetics: split-mouth double-blind randomized controlled clinical trial. **Lasers in Medical Science**, v. 31, n. 8, p.1633-1640, nov. 2016.

CIEPLIK, F. et al. Antimicrobial photodynamic therapy - what we know and what we don't. **Critical Reviews in Microbiology**, v. 44, n.5, p. 571-589, sep. 2018.

DA SILVA NEVES, F. L. et al. Comparison of two power densities on the healing of palatal wounds after connective tissue graft removal: randomized clinical trial. **Lasers in Medical Science**, v.31, n. 7, p.1371-1378, sep. 2016.

DE CARLI, B. M. et al The effect of laser and botulinum toxin in the treatment of myofascial pain and mouth opening: A randomized clinical trial. **Journal of Photochemistry & Photobiology, B: Biology**, v. 159, p.120-123, jul. 2016.

DE REZENDE, R. A.; SILVA, D. N.; FRIGO, L. Effect of GaAlAs low-level laser therapy on mouth opening after orthognathic surgery. **Lasers in Medical Science**, v. 33, n.6, p.1271-1277, mar. 2018.

DOĞAN, G. E. et al. Clinical and biochemical comparison of guided tissue regeneration versus guided tissue regeneration plus low-level laser therapy in the treatment of class II furcation defects: A clinical study. **Journal of Cosmetic and Laser Therapy**, v.18, n. 2, p. 98-104, feb. 2016.

ELBAY, M. et al. The use of low-level laser therapy for controlling the gag reflex in children during intraoral radiography. **Lasers in Medical Science**, v. 31, n. 2, p.355-61, feb. 2016.

ESHGHPOUR, M.; AHRARI, F.; TAKALLU, M. Is Low-Level Laser Therapy Effective in the Management of Pain and Swelling After Mandibular Third Molar Surgery? **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 74, n. 7, p.1322.e1-1322e.8, mar. 2016.

ESHGHPOUR, M. et al. Is Low-Level Laser Therapy Effective for Treatment of Neurosensory Deficits Arising From Sagittal Split Ramus Osteotomy? **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 75, n. 10, p. 2085-2090, oct. 2017.

FARIAS, R. D.; CLOSS, L.Q.; MIGUENS JR, S. A. Evaluation of the use of low-level laser therapy in pain control in orthodontic patients: A randomized split-mouth clinical trial. **Angle Orthodontist**, v. 86, n.2, p. 193-198, mar. 2016.

FERREIRA, F. N. et al. Effects of low-level laser therapy on bone regeneration of the midpalatal suture after rapid maxillary expansion. **Lasers in Medical Science**, v. 31, n. 5, p. 907-913, jul. 2016.

GARCIA, V. J. et al. Effect of low-level laser therapy after rapid maxillary expansion: a clinical investigation. **Lasers in Medical Science**, v.31, n. 6, p.1185-1194, may. 2016.

GOEL, H. et al. Effect of Low-level Laser Therapy on P6 Acupoint to Control Gag Reflex in Children: A Clinical Trial. **Journal of Acupuncture and Meridian Studies**, v. 10, n. 5, p.317-323, jul. 2017.

GÜNDOĞAR, H. et al. The effect of low-level laser therapy on non-surgical periodontal treatment: a randomized controlled, single-blind, split-mouth clinical trial. **Lasers in Medical Science**, v. 31, n. 9, p.1767-1773, dec. 2016.

- HEIDARI, M. et al. Effect of laser photobiomodulation on wound healing and postoperative pain following free gingival graft: A split-mouth triple-blind randomized controlled clinical trial. **Journal of Photochemistry & Photobiology, B: Biology**, v. 172, p.109-114, jul. 2017.
- LANDUCCI, A. et al. Efficacy of a single dose of low-level laser therapy in reducing pain, swelling, and trismus following third molar extraction surgery. **International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 45, n.3, p. 392-398, mar. 2016.
- MACHADO, B. C. et al. Effects of oral motor exercises and laser therapy on chronic temporomandibular disorders: a randomized study with follow-up. **Lasers in Medical Science**, v. 31, n. 5, p.945-954, jul. 2016.
- MAGRI, L. V. et al. Effectiveness of low-level laser therapy on pain intensity, pressure pain threshold, and SF-MPQ indexes of women with myofascial pain. **Lasers in Medical Science**, v. 32, n. 2, p.419-428, feb. 2017.
- MAGRI, L. V. et al. Non-specific effects and clusters of women with painful TMD responders and non-responders to LLLT: double-blind randomized clinical trial. **Lasers in Medical Science**, v. 32, n. 2, p.385-392, feb. 2018.
- MALGIKAR, S. et al. Clinical effects of photodynamic and low-level laser therapies as an adjunct to scaling and root planing of chronic periodontitis: A split-mouth randomized controlled clinical trial. **Indian Journal of Dental Research**, v. 27, n. 2, p.121-126, mar-apr. 2016.
- MARTINS, F. et al. Efficacy of antimicrobial photodynamic therapy as an adjuvant in periodontal treatment in Down syndrome patients. **Lasers in Medical Science**, v.31, n. 9, p.1977-1981, dec. 2016.
- MEDEIROS-FILHO, J.B.; MAIA FILHO, E. M.; FERREIRA, M. C. Laser and photochemotherapy for the treatment of oral mucositis in young patients: randomized clinical trial. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 18, p.39-45, jun. 2017.
- MIRZA, S. et al. Efficacy of photodynamic therapy and low level laser therapy against steroid therapy in the treatment of erosive-atrophic oral lichen planus. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 21, p.404-408, mar. 2018.
- MOOSAVI, H. et al. Effect of low-level laser therapy on tooth sensitivity induced by in-office bleaching. **Lasers in Medical Science**, v. 31, n. 4, p.713-719, may. 2016.
- NABI, S. et al. Effect of preoperative ibuprofen in controlling postendodontic pain with and without low-level laser therapy in single visit endodontics: A randomized clinical study. **Indian Journal of Dental Research**, v. 29, n. 1, p.46-50, jan-feb. 2018.
- PAMUK, F. et al. The effect of low-level laser therapy as an adjunct to non-surgical periodontal treatment on gingival crevicular fluid levels of transforming growth factor-beta 1, tissue plasminogen activator and plasminogen activator inhibitor 1 in smoking and non-smoking chronic periodontitis patients: A split-mouth, randomized control study. **Journal of Periodontal Research**, v. 52, n. 5, p.872-882, apr. 2017.
- POL, R. et al. Efficacy of Anti-Inflammatory and Analgesic of Superpulsed Low Level Laser Therapy After Impacted Mandibular Third Molars Extractions. **Journal of Craniofacial Surgery**, v. 27, n.3, p.685-690, may. 2016.
- QAMRUDDIN, I. et al. Effect of a single dose of low-level laser therapy on spontaneous and chewing pain caused by elastomeric separators. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 1, n.149, p.62-66, jan. 2016.
- SALGUEIRO, M. D. C. C. et al. Evaluation of muscle activity, bite force and salivary cortisol in children with bruxism before and after low level laser applied to acupoints: study protocol for a randomized controlled trial. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v. 17, n. 1, p.391-398, aug. 2017.
- SANTAMARIA, M. P. et al. 2-Year Assessment of Tissue Bioestimulation With Low-Level Laser on the Outcomes of Connective Tissue Graft in the Treatment of Single Gingival Recession. Randomized Clinical Trial. **Journal of Periodontology**, v. 88, n. 4, p.320-328, apr. 2017.
- SANT'ANNA, E. F. et al. High-intensity laser application in Orthodontics. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 22, n.6, p. 99 -109, nov-dec. 2017.
- SRIVASTAVA, V. K.; MAHAJAN, S. Diode lasers: a magical wand to an orthodontic practice. **Indian Journal of Dental Research**, v. 25, n.1, p.78-82, jan-feb. 2014.
- TORKZABAN, P. et al. Low-level laser therapy with 940 nm diode laser on stability of dental implants: a randomized controlled clinical trial. **Lasers in Medical Science**, v.33, n. 2, p.287-293, feb. 2018.
- TUK, J. G. C. et al. Analgesic effects of preinjection low-level laser/light therapy (LLLT) before third molar surgery: a double-blind randomized controlled trial. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology**, v. 124, n.3, p. 240-247, sep. 2017.
- ÜRETÜRK, S. E. et al. The effect of low-level laser therapy on tooth movement during canine distalization. **Lasers in Medical Science**, v. 32, n.4, p. 757-764, may. 2017.
- VIEIRA, K. A. et al. Use of low-level laser therapy on children aged 1 to 5 years with energy-protein malnutrition: A clinical trial. **Medicine (Baltimore)**, v. 97, n. 17, p.e0538, apr. 2018.