

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA

EDILSON DOS SANTOS CARDOSO

NATHANI MAFRA LINS CAVALCANTE

**A EFETIVIDADE DA APLICAÇÃO DE LASER DE BAIXA POTÊNCIA PARA
AMENIZAR O DESCONFORTO DO PERÍODO PÓS-OPERATÓRIO EM CASOS DE
EXODONTIA DE TERCEIROS MOLARES: REVISÃO DE LITERATURA.**



MACEIÓ-AL

2022.2

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA

EDILSON DOS SANTOS CARDOSO

NATHANI MAFRA LINS CAVALCANTE

A EFETIVIDADE DA APLICAÇÃO DE LASER DE BAIXA POTÊNCIA PARA AMENIZAR O DESCONFORTO DO PERÍODO PÓS-OPERATÓRIO EM CASOS DE EXODONTIA DE TERCEIROS MOLARES: REVISÃO DE LITERATURA.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Alagoas como parte dos requisitos para conclusão do curso de Bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. José Zenou Costa Filho.

MACEIÓ-AL

2022.2

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecário: Jone Sidney A. de Oliveira - CRB-4 -1485

C268e Cardoso, Edilson dos Santos.

A efetividade da aplicação de laser de baixa potência para amenizar o desconforto do período pós-operatório em casos de exodontia de terceiros molares revisão de literatura/ Edilson dos Santos Cardoso, Nathani Mafra Lins Cavalcante.- Maceió: AL, 2023.
28 f.: il.

Orientador: José Zenou Costa Filho.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia)
- Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Odontologia.
Maceió, 2022.

Bibliografia: f.26-28.

1. Cirurgia oral. 2. Laserterapia de baixa potência.
3. Terceiro molar. I.Cavalcante, Nathani Mafra Lins. II. Título.

CDU:616.314-089

AGRADECIMENTOS

“A gratidão é a memória do coração”, escreveu Jean Baptiste Massieu. E nós, autores deste trabalho acadêmico desejamos expressar nossa profunda gratidão primeiramente a Deus, por ter nos dado saúde, força, fé e perseverança para superar todos os momentos de dificuldades que tivemos ao longo de toda nossa graduação, pois sem Ele nada desse nosso sonho seria possível.

Ao nosso querido professor Dr. José Zenou Costa Filho que durante a elaboração desta pesquisa nos acompanhou pontualmente durante todo o processo de realização, nos dando todo o auxílio necessário. Agradecemos pela sua disponibilidade em responder a todas as nossas perguntas e dúvidas, por nos direcionar para o caminho certo, por corrigir nossos erros e por nos incentivar a melhorar sempre mais. Seu compromisso e dedicação com o nosso trabalho foram essenciais para que nós pudéssemos superar os desafios e alcançar nosso objetivo.

Aos professores compositores da banca examinadora, Dr. Jovenildo Wanderley Santos e Dr. Vânio Santos Costa. Agradecemos por dedicarem seu tempo e energia para avaliar nosso trabalho e nos fornecer um feedback valioso e construtivo.

Aos amigos de turma e futuros cirurgiões-dentistas que a UFAL nos proporcionou, gratidão pelos anos de convivência, pela experiência compartilhada, choro, nervosismo, companheirismo, e sobretudo pelo nosso crescimento profissional.

Aos nossos amigos que a vida nos proporcionou, agradecemos por deixá-la mais leve.

À FOUFAL, seu corpo docente, direção e administração, a todos os professores que tiveram papel fundamental em nossa carreira compartilhando seus conhecimentos, afetividade e amor pela profissão.

A todos profissionais da clínica da FOUFAL pelo zelo e cuidado com a nossa segunda casa. Aos nossos queridos pacientes que nos fizeram crescer durante nossa formação acadêmica, pois sem eles, não haveriam atendimentos e evolução profissional.

Eu, Edilsom dos Santos Cardoso, dedico todo meu esforço e dedicação ao longo desses anos de graduação a minha mãe, Ana Maria Dos Santos por diante de todas as dificuldades que enfrentamos, não me deixou abalar e desistir estando sempre ao meu lado, me apoiando, me incentivando e me ensinando. A senhora me ensinou a ser corajoso, a ser forte e sempre acreditou em mim mostrando o meu melhor, mesmo quando eu mesmo não acreditava.

Serei eternamente grato por cada noite em claro orando por mim e por nossa família, saiba que vocês são a razão e o combustível diário para enfrentar todas as lutas que lutei e as que ainda estarão por vir. Não foi fácil chegar até aqui, vivemos tempos difíceis, mas sem seu amor nada disso seria possível e hoje posso afirmar que valeu a pena cada momento que passamos para me tornar quem me tornei. À senhora dona Ana, minha eterna gratidão. Eu te amo.

Agradeço também ao meu amigo Dr. Rangel Bastos por todo apoio e auxílio durante toda minha graduação, sem você e o que fez por mim minha trajetória teria sido ainda mais difícil, espero que em breve possamos trabalhar juntos. Eu te amo.

Aos meus amigos do peito, filhos de outra mãe, meus sinceros agradecimentos por dividirem comigo os pesos da vida, meus choros e minhas mais sinceras risadas. Obrigado por cada incentivo que me foi feito, vocês têm um lugar especial em meu coração.

Eu, Nathani Mafra Lins Cavalcante, quero expressar minha profunda gratidão a minha família, em especial, os meus pais Geni Mafra Cavalcante e Arnaldo Lins Cavalcante por todo o apoio que me deram durante minha graduação de odontologia. Sei que sem o amor, a orientação e o apoio incondicional de vocês, eu não teria alcançado este marco importante em minha vida.

Vocês sempre estiveram ao meu lado, me incentivando e me dando força para continuar. Suas palavras de encorajamento e seus gestos de carinho me deram a confiança necessária para superar os desafios e seguir em frente, mesmo nos momentos mais difíceis.

Não tenho palavras para agradecer por tudo o que vocês fizeram por mim. Espero que saibam que seu apoio e amor são inestimáveis e que sou muito grata por ter vocês como meus pais.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	14
2.1 Objetivos gerais	14
2.2 Objetivos específicos	14
3 METODOLOGIA	15
3.1 Delineamento do estudo	15
3.2 Critérios de seleção dos estudos	15
3.3 Coleta e organização dos dados	15
3.4 Fluxograma	16
4 REVISÃO DA LITERATURA	17
4.1 Mecanismo de ação	17
4.2 Tipos de lasers utilizados na Odontologia	17
4.3 Aplicação do laser na Odontologia	18
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
6 CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS	27

RESUMO

Introdução: A cirurgia oral menor de terceiros molares é uma prática rotineira realizada na maioria dos consultórios odontológicos que, por sua vez, pode ocasionar desconforto e lentidão na recuperação pós-cirúrgica. Assim, a aplicação do laser de baixa potência vem sendo explorada como um instrumento adjuvante na regeneração tecidual e reparação cicatricial do pós-operatório. **Objetivo:** Realizar uma revisão integrativa acerca da efetividade da aplicação de laser de baixa potência para amenizar o desconforto do período pós-operatório em casos de exodontia de terceiros molares. **Metodologia:** Os descritores “*laser therapy*” e “*Third Molar surgery*” foram aplicados nas bases indexadas PUBMED, LILACS e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), interligados através do operador booleano “*and*”. Após leitura na íntegra e extração dos dados, foram selecionados 20 artigos escolhidos entre os anos 2018 a 2023. **Resultados e discussão:** Os estudos apresentaram resultados positivos em relação à aplicação da laserterapia de baixa potência para diminuição do desconforto pós-exodontia, apenas um estudo divergiu quanto ao seu efeito. No total, foram 536 pacientes avaliados. O nível de aplicação e comprimento de onda da terapia com laser variou entre 640 nm a 980 nm. Já o tempo de aplicação variou entre 7 segundos a 15 minutos. **Conclusão:** O laser de Arseneto de gálio e alumínio (GaAIAs, $\lambda = 808$ a 810 nm) com aplicação a 1 cm do local irradiado com tempo de exposição de 30s a 90s com potência de 30 mW a 50 mW foi uma terapia eficaz para melhorar a dor, inchaço, trismo e edema pós-extração de terceiros molares. Logo, a laserterapia de baixa potência demonstra eficiência no controle da inflamação e reparação tecidual após exodontia de terceiros molares de ambos maxilares.

Palavras-chave: Cirurgia oral; Laserterapia de baixa potência; Terceiro molar.

ABSTRACT

Introduction: Minor oral surgery of third molars is a routine practice performed in most dental offices, which, in turn, can cause discomfort and slow post-surgical recovery. Thus, the application of low-power laser has been explored as an adjuvant instrument in tissue regeneration and postoperative scar repair. **Objective:** To carry out an integrative review about the effectiveness of applying low-power laser to ease the discomfort of the postoperative period in cases of third molar extraction. **Methodology:** The descriptors “*laser therapy*” and “*Third Molar surgery*” were applied in the indexed databases PUBMED, LILACS and Virtual Health Library (VHL), interconnected through the Boolean operator “*and*”. After reading in full and extracting the data, 20 articles were selected between the years 2018 to 2023. **Results and discussion:** The studies showed positive results in relation to the application of low power laser therapy to reduce post-extraction discomfort, only one study disagreed on its effect. In total, 541 patients were evaluated. The application level and wavelength of laser therapy ranged from 640 nm to 980 nm. The application time ranged from 7 seconds to 15 minutes. **Final considerations:** The gallium aluminum arsenide laser (GaAIAs, $\lambda = 808$ a 810 nm) applied 1 cm from the irradiated site with an exposure time of 30s to 90s with a power of 30 mW to 50 mW was an effective therapy to improve pain, swelling, trismus and post-extraction edema of third molars. Therefore, low power laser therapy demonstrates efficiency in controlling inflammation and tissue repair after extraction of third molars in both jaws.

Keywords: Oral surgery; Low power laser therapy; third molar.

LISTA DE ABREVIATURAS

AINES	Anti-inflamatórios não esteroidais
HILT	<i>High power lasertherapy</i> (do inglês: laserterapia de alta potência)
J	Joule
J/cm ²	Joule por centímetro quadrado
LLLT	<i>Low level lasertherapy</i> (do inglês: laserterapia de baixa potência)
PBMT	Terapia de fotobiomodulação
nm	Nanômetro
W	Watt
mW	MiliWatt
YAG	Ítrio-alumínio-granada
Nd-YAG	Neodímio-ítrio-alumínio-granada
Ho-YAG	Holmium-ítrio-alumínio-granada
Er-YAG	Erbio-ítrio-alumínio-granada
Nd-YAP	Neodímio-ítrio-alumínio-peroviskite
He-Ne	Hélio-neônio
AsGa	Arseneto de Gálio
AsGaAl	Arseneto de Gálio e Alumínio
InGaAlP	Fosfeto de Índio-Gálio-Alumínio

1 INTRODUÇÃO

A exodontia de terceiros molares é uma prática comum e rotineira na maioria dos consultórios odontológicos e sua indicação, geralmente, está associada à inflamação acompanhada de dor, inchaço e trismo (TENIS *et al.*, 2018; CONVISSAR, 2019). Cárie, doenças gengivais, cistos ou tumores e outras desordens do aparelho estomatognático podem gerar respostas inflamatórias no organismo que levam a indicação de tais elementos dentais para a exodontia (SOUSA *et al.*, 2021; GOMES *et al.*, 2022).

Procedimentos cirúrgicos de exodontias de terceiros molares estão intimamente relacionados a injúrias e traumas aos tecidos bucais, o que faz gerar uma grande resposta inflamatória capaz de liberar os mediadores químicos da dor (MARTINS *et al.*, 2020). Nesse tocante, quanto maior for a resposta inflamatória do organismo, maiores serão os sintomas presentes e maior será o tempo de recuperação deste indivíduo. Portanto, a reabilitação positiva e a diminuição do desconforto no pós-operatório é de suma importância para a qualidade de vida do paciente (ATUÁ, 2021).

É importante salientar que, dentro desse contexto, alguns medicamentos são prescritos pelo Cirurgião-Dentista para amenizar a dor e o inchaço da inflamação tanto no pré quanto no pós-operatório. Dentre eles, pode-se destacar o uso de anti-inflamatórios não esteroidais (AINES), corticosteroides e antibióticos (SOUSA *et al.*, 2021). Contudo, a resposta do organismo para a total resolução deste impasse, muitas vezes, é longa e não alcança os efeitos desejados. Em virtude disso, terapias adjuvantes com a laserterapia de baixa potência estão sendo exploradas para esta finalidade (DOMAN *et al.*, 2020).

Desse modo, a laserterapia é uma inovação no mercado odontológico e possui diversas vantagens como, por exemplo, proporcionar uma terapia minimamente invasiva e sem efeitos colaterais (SANTOS *et al.*, 2020). Isso se dá pelo fato do laser de baixa potência possuir um mecanismo de excitação dos átomos através de uma fonte de energia e essa agitação atômica propicia uma emissão de energia onde são obtidos comprimentos de onda capazes de acelerar a regeneração tecidual, diminuir a sintomatologia dolorosa e promover a bioestimulação celular (DIAS *et al.*, 2020; GOMES *et al.*, 2022). Como desvantagens desta terapia, tem-se o poder aquisitivo alto, tornando seu uso restrito, geralmente, a pessoas de poder financeiro maior (SANTOS *et al.*, 2020).

Diante de poucos trabalhos e artigos publicados na literatura com essas características de estudos que avaliam os efeitos do uso de lasers após exodontia de terceiros molares – devido

esta ser uma tecnologia relativamente nova e ainda sob investigação clínica – justifica-se a realização desse estudo sendo importante e necessário dissertar acerca dos benefícios do laser de baixa potência e seus efeitos no pós-operatório da exodontia de terceiros molares em ambos os maxilares.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

Realizar uma revisão integrativa da literatura acerca da efetividade da aplicação de laser de baixa potência para amenizar o desconforto do período pós-operatório em casos de exodontia de terceiros molares.

2.2 Objetivos específicos

- Analisar quais os tipos de laser e o melhor dentre eles;
- Analisar a melhor dose para a sintomatologia avaliada;
- Analisar qual o melhor tempo de exposição;
- Analisar qual o melhor comprimento de onda.

3 METODOLOGIA

3.1 Delineamento do estudo

Esse estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura realizada entre os meses de março a abril de 2023 acerca da efetividade da aplicação de laser de baixa potência para amenizar o desconforto do período pós-operatório em casos de exodontia de terceiros molares. Com base nisso, foram utilizados os seguintes descritores cadastrados no Descritores em Ciência e Saúde (DeCS): “*laser therapy*” e “*Third Molar surgery*” indexados nas bases de dados PUBMED, LILACS e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), por meio do operador booleano “*and*”. Aplicou-se um filtro de tempo para os últimos 5 anos (2018 a 2023).

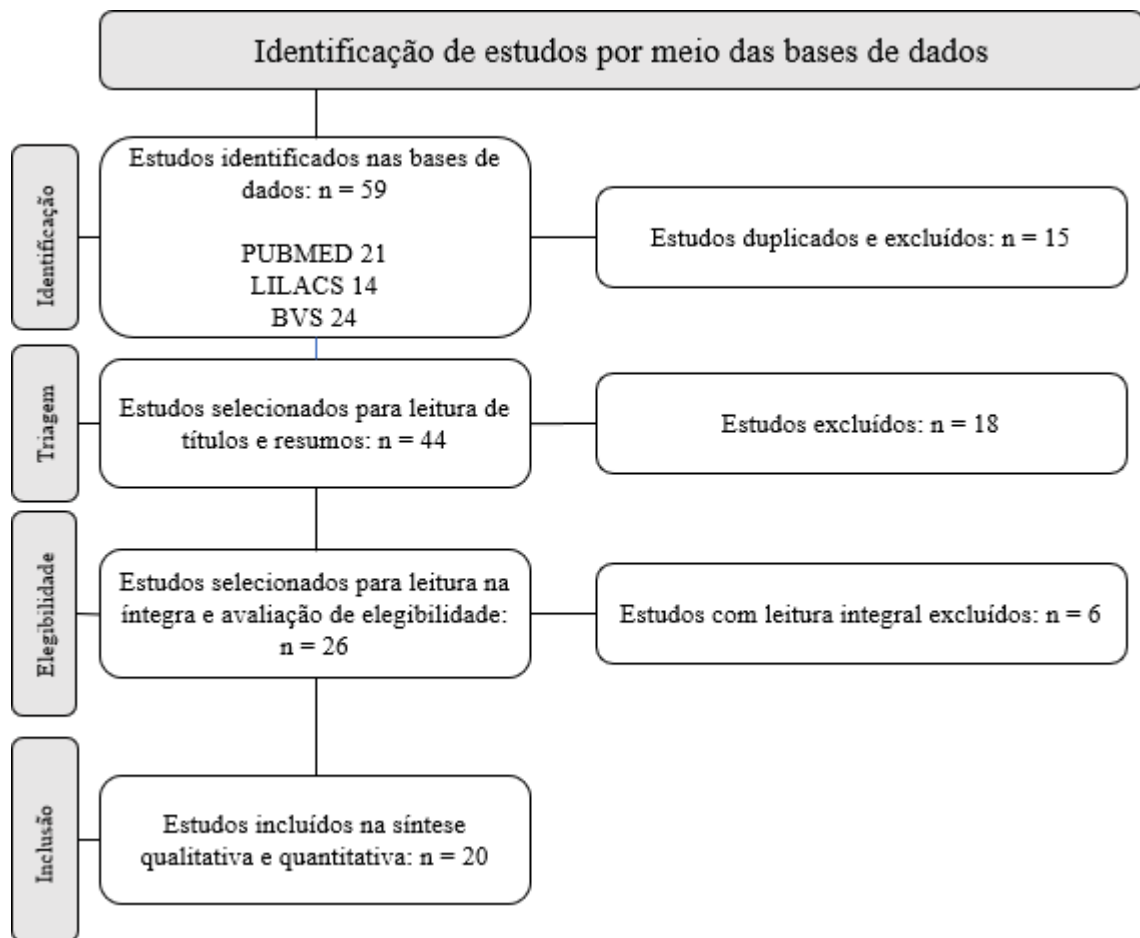
3.2 Critérios de seleção dos estudos

Os critérios de inclusão foram os seguintes: estudos de ensaios clínicos randomizados disponíveis nos idiomas português e inglês, artigos disponibilizados na íntegra, estudos observacionais e artigos que respondessem à questão norteadora abordada nesse estudo. Como critérios de exclusão, foram descartados artigos inferiores ao ano de 2018, artigos repetidos nas bases de dados, resumos de anais, notas editoriais, teses, dissertações e artigos que não dissertassem acerca do tema trabalhado. Encontrou-se um total de 59 artigos durante a busca bibliográfica, sendo que PUBMED obteve-se 21; no LILACS 14 e na BVS 24. Após a leitura na íntegra e extração dos dados, o estudo constituiu-se de 20 ensaios clínicos.

3.3 Coleta e organização dos dados

O processo de seleção e elegibilidade dos artigos foi realizado conforme instruções do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) e tabulados através do software *Power Point 2019*. A figura 1 mostra a síntese dos dados alcançados em cada etapa metodológica, segundo PRISMA.

Figura 1. Fluxograma da busca e seleção dos artigos encontrados nas bases de dados, de acordo com as recomendações PRISMA.



Fonte: Autores da pesquisa, 2023.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Mecanismo de ação

O laser é produzido por meio da agitação mecânica dos átomos por meio de uma fonte de energia e, nesse processo, uma luz é gerada e, de acordo com o meio ativo em que ela se propagará, uma infinidade de comprimentos de ondas de tamanhos de onda serão gerados na região do espectro visível e não visível da luz (FERREIRA *et al.*, 2020).

Desde os anos de 1980, muitos estudiosos buscavam desenvolver pesquisas que compreendessem os mecanismos celulares que reagem ao efeito da bioestimulação com luz (CHAVEZ *et al.*, 2014). As reações primárias na cadeia respiratória e as respostas secundárias das membranas celulares mitocondriais faz com que a luz seja absorvida, repassando essa energia às células circunvizinhas, resultando em uma ativação celular e biomodulação tecidual (FERREIRA, 2020; SANTOS *et al.*, 2021).

O ATP produzido na mitocôndria após a irradiação promove uma série de eventos que interfere no metabolismo celular. Portanto, em situações patológicas, a terapia com laser influencia o processo de trocas iônicas e aumenta a síntese de ATP; logo, a interação da luz com os tecidos envolve reações fotobiológicas, fotoquímicas e fotofísicas, no qual o comprimento de onda, a intensidade, a frequência, as propriedades ópticas dos tecidos e até o tipo de lesão estão relacionados com a excitabilidade da atividade celular (SANTOS *et al.*, 2021).

3.2 Tipos de lasers utilizados na Odontologia

Os lasers podem ser classificados quanto a sua potência em lasers de alta potência (também chamados de lasers cirúrgicos ou lasers de alta intensidade - HILT) e lasers de baixa potência (também chamados de lasers frios ou lasers terapêuticos - LLLT) (MILETO; AZAMBUJA, 2017).

Os principais lasers cirúrgicos são: o *excimer*; família do Ítrio-alumínio-granada (YAG), como o Neodímio-ítrio-alumínio-granada (Nd-YAG), Holmium-ítrio-alumínio-granada (Ho-YAG) e o Erbóio-ítrio-alumínio granada (Er-YAG); Neodímio-ítrio-alumínio-perovskite (Nd-YAP); Dióxido de carbono (CO₂); Diodo de alta potência; Óxido de gadolínio, escândio e ítrio dopado com cromo e érbio (Er,Cr:YSGG) (FERNANDES *et al.*, 2014; COELHO, 2008). Para uso na Odontologia, os principais são: Nd: YAG ($\lambda=1.064$ nm) e CO₂ ($\lambda=9.300$ nm, 9.600 nm,

10.300 nm e 10.600 nm) para tecidos moles; e o Er:YAG ($\lambda=2.940$ nm), Er,Cr:YSGG ($\lambda=2.780$ nm) para tecidos duros (FERNANDES et al., 2014).

Já a laserterapia de baixa intensidade é muito utilizada na Odontologia para fins terapêuticos e como bioestimuladores, agindo como aceleradores em processos cicatriciais e diminuindo desconforto de pós-operatórios (COELHO, 2008; NUNEZ, 2012). Para o processo de diminuição da inflamação e reparação tecidual, a terapia com laser de baixa potência é o padrão-ouro para esse tipo de intervenção, pois ele é capaz de promover ativação na micro-circulação, estimula a formação de novos capilares sanguíneos e entrega um efeito de analgesia pós-operatória, além de atuar como biomodulador da regeneração celular em traumatismos articulares, nervosos, cutâneos e ósseos (COVO MORALES; HERRERA, 2018).

Atualmente no mercado, os instrumentais de lasers de baixa potência têm saídas tanto pulsada quanto contínua, e os comprimentos de ondas mais utilizados podem variar no dia-a-dia clínico de 630 nm a 1300 nm, incluindo modulados dentro do espectro da luz visível e não-visível (infravermelho) (FERNANDES et al., 2014).

Em relação aos principais lasers de baixa potência utilizados na Odontologia, pode-se citar: o laser de hélio-neônio (He-Ne) e lasers semicondutores que são o laser de Diodo, Arseneto de Gálio (AsGa), Arseneto de Gálio e Alumínio (AsGaAl) e Fosfeto de Índio-Gálio-Alumínio (InGaAlP) (CAVALCANTI *et al.*, 2011).

3.3 Aplicação do laser na Odontologia

Para o processo de diminuição da atividade inflamatória e reparação tecidual, a terapia com laser de baixa potência é o padrão-ouro para esse tipo de intervenção, pois ele é capaz de promover ativação na micro-circulação, estimula a formação de novos capilares sanguíneos e entrega um efeito de analgesia pós-operatória, além de atuar como biomodulador da regeneração celular em traumatismos articulares, nervosos, cutâneos e ósseos (COVO MORALES; HERRERA, 2018).

Quanto à localização dentro do aparelho estomatognático, existem vários tipos de lasers com indicações precisas para cada região. (SANTOS et al., 2021). Lasers voltados para incisões auxiliam na prevenção de sangramentos, pois absorvem pigmentos sanguíneos, uma vez que a luz emitida é convertida em calor, produzindo um efeito fototérmico sobre o tecido injuriado (ARAÚJO et al., 2019). Já lasers indicados para tecidos duros utilizam o mecanismo de ablação

ao atingir 100° C, ocasionando microexplosões no tecido, favorecendo, assim, a remoção do substrato desejado (AIRES et al., 2020).

Os estudos de Santos (2021) demonstram que a laserterapia de baixa potência é uma boa opção não somente para controle da dor e regeneração tecidual na exodontia de terceiros molares, mas também no tratamento de aftas, dor orofacial, alveolites, disfunções da ATM, inflamações mucosas, osteorradionecrose e xerostomia. Independente do protocolo utilizado, o comprimento de onda, a potência e a energia corretamente utilizados são responsáveis por encaminhar a terapia com laser de baixa potência ao seu sucesso clínico (TENIS et al., 2018).

Além disso, em virtude da complexidade desse tipo de cirurgia, o sucesso na reparação tecidual também está intimamente relacionado a um bom exame clínico e radiográfico, pois um planejamento adequado previne acidentes transoperatório e sequelas futuras no pós-operatório (GOMES et al., 2022; SEGURO et al., 2014).

No tocante que se refere ao melhor comprimento de onda e tipo laser adequado para cada disfunção, a literatura sugere que a região do espectro visível está mais indicada para terapia de tecidos mais superficiais, como pele e mucosas. Já o Laser infravermelho, devido a maior profundidade de penetração, pode interagir com estruturas mais profundas (CASTILHO FILHO, 2003).

O laser de emissão vermelha ($\lambda = 630\text{nm}$ a 690nm) é, atualmente, a melhor opção para úlceras, herpes e cicatrização de feridas abertas. Para patologias mais profundas, o laser de Arseneto de gálio (AsGa, $\lambda = 904\text{nm}$) é uma boa escolha para o tratamento de dor pós-operatória e inchaço. Já o laser de Arseneto de gálio e alumínio (AsGaAl, $\lambda = 790\text{nm}$ ou 830nm) pode ser uma boa alternativa de terapia em analgesia, tendinites, regeneração nervosa e edema, e a literatura indica bons resultados quanto ao uso desse laser no tratamento de úlcera crônica (GARCEZ, RIBEIRO, NÚÑEZ, 2012).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fim de solidificar as evidências científicas, este estudo de revisão integrativa da literatura buscou compilar apenas resultados de ensaios clínicos que estão descritos no Quadro 1. Abaixo, estão 20 publicações selecionadas segundo autor principal, ano de publicação, universo amostral, desenho do estudo, parâmetros do laser de baixa potência, resultados e conclusão final.

Quadro 1. Detalhamento dos artigos de ensaios clínicos selecionados na pesquisa bibliográfica.

Autor/ano	Amostra (n)	Desenho do estudo	Parâmetros do Laser de Baixa Potencia	Resultados	Conclusão
SIGAROOD <i>et al.</i> , 2023	(n = 36)	Estudo clínico randomizado duplo-cego	AsGaAl, 808 nm, 200 mW, intraoral, 30s (V-O-L), 6J. Extraoral, 30s no masseter, 6J. 1 cm de distância logo após a cirurgia e 24h depois.	Redução do score médio de dor, edema e trismo após 3 dias da cirurgia.	Resposta positiva
DAS <i>et al.</i> , 2022	(n = 32)	Ensaio clínico prospectivo randomizado	Laser de baixa potência He-Ne, 660 nm, 0.1 W, 60s, 6 J / cm ² .	Redução de trismo e edema com seu uso do 1º ao 7º dia de pós-operatório.	Resposta positiva
BERTOLDO <i>et al.</i> , 2022	(n = 1)	Relato de caso clínico	Laser vermelho (elemento 28), 1 J / cm ² ; laser infravermelho (elemento 18) 1J / cm ² por 3 dias consecutivos.	Eficiente na diminuição da dor e regeneração local.	Resposta positiva
MONEMI <i>et al.</i> , 2022	(n = 25)	Ensaio clínico de boca dividida, randomizado e controlado por placebo.	Laser diodo 940 nm, 0.5 W, 10 J / cm ² , por 20s na área do ângulo da mandíbula, tragus e 2º molar inferior por contato direto.	Irradiação em sessão única diminui a dor após cirurgia de extração do terceiro molar.	Resposta positiva
TORAT e NILESH, 2022	(n = 30)	Estudo prospectivo	Laser diodo 980 nm, aplicação imediata no pós operatório, intraoral 1min (V-L). Extraoral 1min. (masseter)	Redução efetiva da dor, inchaço e trismo na fase pós-operatória.	Resposta positiva

			1cm de distância e após 24h.		
ISOLAN <i>et al.</i> , 2021	(n = 44)	Estudo clínico randomizado aleatório	AsGaAl, 808 nm, 50 mW, em 6 pontos intraorais de 0,4 cm ² , 11J por ponto, duração de 1,23min.	Redução significativa da dor com PBMT no pós-operatório em 6h/24h e 48h.	Resposta positiva
ATUÁ <i>et al.</i> , 2021	(n = 10)	Estudo splith mouth, duplo cego, randomizado	Laser vermelho 660 nm, 3 J, 30s (V-L), intraoral. Laser infravermelho 808 nm, 3 J, 30s, (linfonodos) extraoral, os dois no pós operatório e 24h e 72h após.	Melhora na dor pós-operatória, edema e limitação bucal.	Resposta positiva
YUKSEK <i>et al.</i> , 2021	(n = 40)	Ensaio clínico randomizado duplo-cego	Laser Diodo, intra e extraoral 810 nm, 30s, 4 J/cm ² , 0,14 W/cm ² e 940 nm, 20s, 0,5 W/cm ² , 4 J / cm ² (estudo bilateral).	Ambos os comprimentos de onda promoveram redução do trismo e da dor em 24h.	Resposta positiva
MONEMI <i>et al.</i> , 2021	(n = 25)	Ensaio clínico randomizado duplo-cego	940 nm, 0,5 W, 30s, 10 J / cm ² .	Redução do trismo de 2-7 dias após o uso e sem efeitos colaterais.	Resposta positiva
HADAD, 2020	(n = 13)	Ensaio clínico, comparativo, randomizado e duplo-cego	AsGaAl, dose única, 810 nm, 6J, 100 mW, 60s, pós operatório Imediato em 4 pontos intraorais.	Redução da dor e do edema.	Resposta positiva
AHRARI <i>et al.</i> , 2020	(n = 40)	Ensaio clínico randomizado triplo-cego	Grupo 1, laser vermelho de 660 nm (InGaAlP), 200 mW, 30s (V-O-L) 4,21 J/ cm ² , distância de 10mm; grupo 2 laser infravermelho com 810 nm (AsGaAl), 200 mW, 30s (V-O-L) 6 J/ cm ² ; grupo 3	Não houve diferença estatística significativa em relação a reduzir complicações da extração dentária.	Resposta negativa

			combinação de ambos os lasers, 15s, 3J. Todos realizados entre 0:30min/1h após as exodontias. Grupo 4 (placebo)		
NETO <i>et al.</i> , 2020	(n = 10)	Estudo clínico randomizado	AsGaAl, em 4 pontos intraorais, 660 nm, 50 mW, 2 J; 66,6 J/cm ² ; e em 1 ponto extra-oral, 808 nm, 100 mW, 6 J, 200 J/cm ² .	Irradiação intraoral eficaz para a modulação inflamatória e efeito analgésico.	Resposta positiva
MARTINS <i>et al.</i> , 2020	(n = 32)	Ensaio clínico randomizado e controlado via placebo	AsGaAl, 808 nm, 100 mW, 7,5 J / cm ² , após a exodontia (V-O-M-D-L), extra oral em 6 pontos distribuídos entre a origem e inserção do Musc. Masseter.	Edema e limitação de abertura bucal significativamente menor.	Resposta positiva
ROSA <i>et al.</i> , 2020	(n = 20)	Estudo preliminar em humanos	AsGaAl, 808 nm, 0,028mm, 0.1 W, 89 J / cm ² , intraoral	Melhora na formação de um novo trabeculado ósseo.	Resposta positiva
CHOUNG <i>et al.</i> , 2019	(n = 16)	Ensaio clínico randomizado duplo-cego	LLLT, 915 nm, 0.5 W, 187,5 J / cm ² , ponto único intraoral de 0,8 cm ² , 1 cm de distância.	Cicatrizou feridas na mucosa.	Resposta positiva
SANTOS <i>et al.</i> , 2019	(n = 32)	Ensaio clínico randomizado duplo-cego	Laser diodo, 5 pontos intraorais, 780 nm contínuo, 70 mW, 30s em cada ponto, 52,5 J	Menor intensidade da dor no grupo tratado com o laser.	Resposta positiva
FESLIHAN <i>et al.</i> , 2019	(n = 30)	Ensaio clínico randomizado simples-cego	Laser diodo, 810 nm, 300 mW, 6 J/cm ² , 60s, extraoral, após exodontia e 24/48h depois.	Controlou as complicações da inflamação em sisos impactados.	Resposta positiva
YUKE DAIGO <i>et al.</i> , 2019	(n = 30)	Ensaio clínico randomizado	Laser diodo, 940 nm, 0.3 W, 7s, 0.7 J / cm ² , intraoral.	Acelerou a cicatrização da ferida e preservou a crista alveolar.	Resposta positiva

VIRENDRA <i>et al.</i> , 2019	(n = 25)	Estudo piloto randomizado, duplo-cego e de boca dividida	AsGaAl, 830 nm, intraoral (V-L) por 45. Extraoral ao longo do músculo masseter em 4 áreas, 30 mW, a 1cm de distância.	Eficaz na redução da dor e inchaço pós-operatório.	Resposta positiva
ASUTAY <i>et al.</i> , 2018	(n = 45)	Ensaio clínico randomizado e controlado via placebo	AsGaAl, 0,3 W, 40s, 4 J / cm ² , extraoral.	Em dose única, reduziu a intensidade da dor pós exodontia de terceiro molar.	Resposta positiva

Fonte: Os autores desta pesquisa com base nos dados obtidos, 2023.

Os 20 estudos obtiveram uma amostra total de 536 pacientes. Os autores dimensionaram os ensaios clínicos entre 2 a 4 grupos com os pacientes subdivididos igualmente em cada estudo, respectivamente, de acordo com o seu universo amostral. O nível de aplicação e comprimento de onda da terapia com laser variou entre 660 nm a 980 nm. Já o tempo de aplicação esteve entre 7 segundos a 15 minutos. Importante salientar que ambos os ensaios clínicos foram tanto de origem nacional quanto internacional.

Em relação aos critérios de inclusão de tais ensaios clínicos, os pesquisadores avaliaram pacientes enquadrados na classificação *American Society of Anesthesiologists* (ASA) I, dos 15 aos 40 anos de idade com indicação precisa de extração de terceiros molares de ambos os maxilares. Foram excluídos desses estudos pacientes descompensados, com doenças sistêmicas, grávidas, lactantes, que fizessem uso do tabaco ou que não pudessem utilizar a terapia a laser.

A maioria dos artigos mostrou respostas positivas em relação ao uso da terapia com laser para pós-operatório de exodontias de terceiros molares no quesito diminuição de dor, desconforto e trismo. Apenas um artigo mostrou um desfecho diferente, sinalizando que não houve diferença estatística e clínica suficiente que inferisse que o laser de baixa intensidade atuasse de forma eficaz na redução da dor, edema e trismo. Tal estudo cita que a resposta negativa pode estar relacionada a possibilidade de interferência do efeito placebo, no qual o paciente tem a confiança no profissional e nos aparelhos de alta performance, relata também a probabilidade do grupo de estudo não ter uma sintomatologia dolorosa exacerbada pós-exodontia. Além do tamanho, espessura e distância da ponteira podendo influenciar diretamente na capacidade de irradiação na área alvo. (AHRARI *et al.*, 2020).

No que diz respeito ao uso de medicamentos no pós-operatório, tem-se que em 8 artigos os pesquisadores indicaram o uso de amoxicilina 500mg; ibuprofeno 600mg e paracetamol 500mg. O bochecho com digluconato de clorexidina 0,12% também foi indicado para controle da infecção pós-exodontia. A solução anestésica mais utilizada em tais ensaios clínicos foi a lidocaína a 2% com epinefrina, com aplicação de 2-3 tubetes.

Com base na literatura revisada, a aplicação do laser de baixa potência tem representado uma ferramenta importante na Odontologia, visto que pode oferecer maior conforto e bem-estar pós-operatório aos pacientes (SANTOS *et al.*, 2019). Segundo estudos de Sousa (2021), o mecanismo de regeneração da terapia com laser está centrado em seu efeito anti-inflamatório e analgésico, no qual o efeito anti-inflamatório ocorre através do aumento da linfa dos vasos sanguíneos e diminuição da permeabilidade desses vasos.

Atentando-se para sua modulação bioquímica, Kahraman (2017) diz que o efeito anti-inflamatório se dá pela redução do acúmulo de prostaglandina natural E2 (PGE2), inibindo os efeitos da interleucina 6,10 (IL-6, IL-10), proteína quimiotática de monócitos 2 (MCP-2) e fator de necrose tumoral (TNF- α) na inflamação fase aguda, reduzindo, por sua vez, a sintomatologia dolorosa; sendo que as principais indicações para o uso da laserterapia de baixa intensidade após a remoção de terceiro molar são os efeitos que ela tem sobre cicatrização de feridas, dor pós-operatória e controle de inchaço .

Nessa ótica, Isolan *et al.* (2021) constataram através de seu estudo que os indivíduos tratados com laser de baixa intensidade nas primeiras 48h após a extração de terceiros molares experimentaram menos dor, trismo e edema facial quando comparado aos pacientes do grupo controle. Os autores relatam através de seu ensaio que quanto mais rápido a aplicação do laser no local danificado, mais promissores serão os resultados com a terapia.

Felishan *et al.* (2019) avaliou o trismo e edema facial no período pré-operatório de terceiros molares inferiores, ademais utilizou corticosteroide como estratégia de tratamento independente. Como resultado final do ensaio clínico, não houveram diferenças significativas entre o tratamento com laser de baixa potência versus a administração medicamentosa com corticosteroide em termos de controle dos parâmetros inflamatórios dor, edema e trismo; porém, a laserterapia de baixa intensidade foi considerada pelos autores como uma boa intervenção para controlar as complicações devido a eficácia clínica ser semelhante ao medicamento testado, controlando as complicações inflamatórias em sisos impactados.

Observa-se que a laserterapia de baixa intensidade possui muitas vantagens no controle do processo inflamatório, reduzindo a dor, trismo e favorece aumento da velocidade de reparo de tecidos em pacientes sem complicações pós-operatória (SIGAROOD *et al.*, 2022). É uma excelente técnica e, dependendo da dose, comprimento de onda e área-alvo irradiada, há uma variedade de efeitos terapêuticos (NETO *et al.*, 2020).

Pode-se dizer que, de acordo com os estudos analisados, o laser de Arseneto de gálio e alumínio (AsGaAl, $\lambda = 808$ a 810 nm) com aplicação a 1 cm do local irradiado foi o que apresentou melhor resposta para modulação da dor, promoveu maior efeito analgésico, diminuiu o edema e favoreceu a formação de neo-trabeculado ósseo (ASUTAY *et al.*, 2018; MARTINS *et al.*, 2020; NETO *et al.*, 2020; ISOLAN *et al.*, 2021; SIGAROOD *et al.*, 2023). Além disso, o tempo de exposição de 30s a 90s com potência de 30 mW a 50 mW melhoraram o trismo juntamente com o edema pós-extração de terceiros molares (FELISHAN *et al.*, 2019; SANTOS *et al.*, 2019; MONEMI *et al.*, 2021; ISOLAN *et al.*, 2021; YUKSEK *et al.*, 2021; DAS *et al.*, 2022).

Nos achados de Santos *et al.* (2019), o grupo tratado com um laser de diodo nos primeiros dias após a cirurgia, mostrou significativa diminuição da dor e inchaço no local tratado com a terapia quando comparado ao local controlado, sugerindo o laser de baixa potência como uma excelente ferramenta na redução do desconforto pós-operatório após extrações de terceiros molares impactados.

Alguns estudos ainda concluíram que a irradiação do laser de baixa potência nas áreas injuriadas nos processos de extração favoreceu melhora na formação de um novo trabeculado ósseo, além de ter cicatrizado as feridas da mucosa (ROSA *et al.*, 2020; CHOUNG *et al.*, 2019).

Diante dos aspectos abordados, vale ressaltar que mais estudos devem ser realizados levando-se em consideração protocolos clínicos à níveis comparativos para que, assim, suas aplicações na Odontologia sejam cada vez mais seguras, pois é necessário a obtenção de parâmetros para seu uso, visto que, ainda existem variações de métodos encontrados na literatura para a obtenção dos efeitos clínicos da laserterapia de baixa intensidade (NETO *et al.*, 2020).

5 CONCLUSÃO

De acordo com os aspectos abordados neste estudo, pode-se concluir que a terapia com laser de baixa potência na melhoria da reparação tecidual e diminuição do desconforto após exodontia de terceiros molares é eficaz e configura-se como uma boa opção para controle da dor, inchaço e trismo. Nos ensaios clínicos avaliados, os efeitos positivos da sua aplicabilidade são muitos e sem efeitos adversos observados.

O laser de Arseneto de gálio e alumínio (GaAIs, $\lambda = 808$ a 810 nm) com aplicação a 1 cm do local irradiado com tempo de exposição de 30s a 90s com potência de 30 mW a 50 mW foi uma terapia eficaz para melhorar a dor, inchaço, trismo e edema pós-extração de terceiros molares.

No entanto, em virtude da variação da potência utilizada e da interação com medicamentos que atuam no controle da dor e inflamação, não existem resultados precisos e estes podem variar no que diz respeito à sua aplicabilidade clínica na prática.

Apesar dos estudos demonstrarem eficácia desta terapia, recomenda-se, portanto, a realização de mais pesquisas clínicas referentes à efetividade da laserterapia de baixa potência para pós-operatório da cirurgia de terceiros molares, a fim de que evidências científicas sejam solidificadas nesse tocante para que, assim, o cirurgião-dentista esteja seguro quanto à indicação desse tipo de intervenção.

REFERÊNCIAS

- AHRARI, F. et al. Eficácia da irradiação a laser de baixo nível na redução da dor e na aceleração da cicatrização do alvéolo após a extração dentária não perturbada. **Diário de lasers em ciências médicas**, v.11, n.3, p. 274-279, 2020.
- ASUTAY, F. et al. Avaliação tridimensional do efeito da terapia a laser de baixa intensidade no edema facial após cirurgia de terceiro molar inferior: um estudo randomizado, controlado por placebo. **Medknow**, v.21, n.9, p. 1-6, 2018.
- ATUÁ, R.H et al. Emprego do laser de baixa intensidade no pós-operatório de exodontia de terceiros molares. **Arch Health Invest**, v.10, n.3, p. 1-6, 2019.
- BERTOLDO, K.P et al. Extraction of third molars associated with low power laser therapy – clinical case report. **BJHR**, v.6, n.1, p.175-184, 2023.
- CHAVEZ, S.M.E et al. Effects of low-power light therapy on wound healing: LASER x LED. **An. Bras. Dermatol**, v.89, n.4, p. 616-623, 2014.
- CHOUNG, H.V et al. Eficácia da terapia a laser de baixa intensidade com um laser de diodo de comprimento de onda de 915 nm na cicatrização de feridas na mucosa intraoral: um estudo em animais e um ensaio clínico randomizado duplo-cego. **MDPI**, v.55, n.1, p. 1-13.
- COVO MORALES, E; HERRERA HERRERA, A; QUESADA MALDONADO, E. Use of low power laser as an adjunct in the treatment of periapical lesions: A systematic review. **UNINORTE**, v.34, n.3, p.797-805, 2018.
- DAS, Anna Caroline Coelho. Laserterapia como coadjuvante no pós-operatório de terceiros molares: revisão de literatura. **Revista Fluminense de Odontologia**, 2022.
- DOMAN, F. et al. The use of low-level laser therapy to reduce postoperative morbidity after third molar surgery: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v.79, n.2, p. 313-319, 2020.
- FERREIRA, M.L et al. Efeitos da laserterapia de baixa potência na cicatrização de feridas cutâneas. **Revista Bras. Cir**, v.41, n.2, p. 129-133, 2020.
- GOMES, A.M.M et al. Uso de laserterapia de baixa potência no pós-operatório de exodontia de terceiro molar: Uma revisão de literatura. **REASE**, v.8, n.10, p. 431-439, 2022.

GARCEZ, Aguinaldo Silva; RIBEIRO, Martha Simões; NÚÑEZ, Silvia Cristina. Laser de Baixa Potência – Princípios básicos e aplicações clínicas na odontologia. Rio de Janeiro: Elsevier. 2012. 259p

HADAD, H. Protocolo de laser de baixa potência na prevenção de dor, edema e trismo decorrente de extrações de terceiros molares inferiores retidos: Estudo clínico, comparativo, randomizado e duplo-cego. **São Paulo**, 2020.

ISOLAN, C.P *et al.* Photobiomodulation therapy reduces postoperative pain after third molar extractions: A randomized clinical trial. **Journal section oral surgery**, v. 26, n.3, p. 341-348.

LÓPEZ, R.M *et al.* Efficacy of low-level laser therapy in the management of pain, facial swelling, and postoperative trismus after a lower third molar extraction: A preliminary study. **Lasers Med Sci**, v.27, n.3, p. 559-566, 2012.

MARTINS *et al.* Aplicabilidade do laser de baixa potência na recuperação pós operatória de militares submetidos à cirurgia de terceiros molares inferiores. **FOUSP**, 2020

MILETO, T.N.; AZAMBUJA, F.G. Low-intensity laser efficacy in postoperative extraction of third molar. **RGO**, v.65, n.1, p.13-19, 2017.

MONEMI, E. *et al.* A terapia com laser extraoral de baixa intensidade pode diminuir a dor, mas não o edema e o trismo após extração cirúrgica de terceiros molares impactados: um ensaio clínico randomizado, controlado por placebo. **BCM Oral Health**, v.22, n.1, p. 1-8, 2022.

NETO, B.O. Implementação do protocolo clínico de laserterapia de baixa intensidade após exodontia de terceiros molares inferiores inclusos e semi-inclusos. 2022, 69p.

ROSA, K.A.V *et al.* Fotobiomodulação como terapia adjuvante para preservação do alvéolo: um estudo preliminar em humanos. **Lasers em ciências médicas**, v.1, n.1, p. 1-9, 2020.

SANTOS, L.C.F *et al.* Laserterapia na Odontologia: efeitos e aplicabilidades. v.2, n.2, p. 29-46, 2021.

SANTOS, P.L. *et al.* Is low-level laser therapy effective for pain control after the surgical removal of unerupted third molars? A randomized trial. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v.78, n.2, p. 184-189, 2020.

SIGAROODI, Ali Khalighi *et al.* Low-level laser and management of common complications after the mandibular third molar surgery: A double-blind randomized clinical trial. **Dental Research Journal**, v. 20, n. 1, p. 14, 2023.

SOUSA, Z.S *et al.* The use of low-level laser therapy in lower third molar surgery: an integrative literature review. v.7, n.5, p. 49836-49852, 2021.

TENIS, C.A *et al.* Efficacy of light-emitting diode (LED) photobiomodulation in pain management, facial edema, trismus, and quality of life after extraction of retained lower third molars. **Rev. Medicine**, v.97, n.37, p. 37-41, 2018.

THORAT, Sagar D.; NILESH, Kumar. Eficácia da terapia a laser de baixa intensidade no tratamento de sequelas cirúrgicas pós-operatórias após a remoção cirúrgica de terceiros molares inferiores impactados. **Jornal Nacional de Cirurgia Maxilofacial** , v. 13, n. Suplemento 1, pág. S52, 2022.

SINGH, Virendra *et al.* Photobiomodulation alleviates postoperative discomfort after mandibular third molar surgery. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 77, n. 12, p. 2412-2421, 2019.

YUKE DAIGO, D.D.S *et al.* Utility of high-intensity laser therapy combined with photobiomodulation therapy for socket preservation after tooth extraction. **Photomedicine and laser surgery**, v.38, n.2, p. 75-83.

YUKSEK, M.N; EROGLU, C.N. Clinical evaluation of single and repeated sessions of photobiomodulation with two different therapeutic wavelengths for reducing postoperative sequelae after impacted mandibular third molar surgery: a randomized, double-blind clinical study. **JAOS**, v.29, n.1, p. 1-11.