



## USO DO LASER DE BAIXA POTÊNCIA PARA O TRATAMENTO DE PARESTESIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Use of low-level laser to treat paresthesia: a literature review

Access this article online	
<b>Quick Response Code:</b>	<b>Website:</b> <a href="https://periodicos.uff.br/ijosd/article/view/60891">https://periodicos.uff.br/ijosd/article/view/60891</a>
	<b>DOI:</b> 10.22409/ijosd.v1i66.60891

**Autores:**

**Caio Machado Novaes Costa**

Graduação em Odontologia pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP), Salvador, Bahia, Brasil.

**Julianna de Freitas Ferreira**

Aluna de graduação do curso de Odontologia da Faculdade Adventista da Bahia, Cachoeira, Bahia, Brasil.

**Maurício Ferreira de Souza**

Aluno de graduação do curso de Odontologia da Faculdade Adventista da Bahia, Cachoeira, Bahia, Brasil.

**Illa Oliveira Bitencourt Farias**

Cirurgiã-Dentista pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Mestre em Odontologia pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP). Professora da EBMSP, Salvador, Bahia, Brasil.

**Juliana Borges de Lima Dantas**

Cirurgiã-dentista. Doutora em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas da Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, Bahia, Brasil. Professora da Faculdade Adventista da Bahia, Cachoeira, Bahia, Brasil. Professora da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador, Bahia, Brasil.

**Instituição na qual o trabalho foi realizado:** Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP).

**Endereço para correspondência:** R. Silveira Martins, 100 - Cabula, Salvador - BA, 41150-10.

**E-mail para correspondência:** [julianadantas\\_pos@bahiana.edu.br](mailto:julianadantas_pos@bahiana.edu.br)



## RESUMO

**Introdução:** A parestesia é uma neuropatia que afeta a função sensorial. O Laser de Baixa Potência (LBP), por sua vez, apresenta propriedades analgésicas, bioestimuladoras e reparadoras. **Objetivo:** Realizar um levantamento na literatura científica sobre os aspectos gerais e benefícios do LBP no manejo terapêutico da parestesia, além de identificar a classificação e métodos de obtenção do diagnóstico desta condição. **Materiais e Métodos:** Tratou-se de uma revisão narrativa da literatura através da busca nas plataformas *PubMed*, *SciELO*, *LILACS* e *Google Scholar*. Após o cruzamento dos descritores com os operadores booleanos e aplicação dos critérios de inclusão/exclusão, 26 estudos foram incluídos. **Resultados:** A parestesia pode ser classificada em neuropraxia, axonotmese e neurotmeze, subdivididas em Grau I ao V. Seu diagnóstico pode ser executado através de testes subjetivos e objetivos. O LBP compreende em um dispositivo tecnológico com efeitos analgésico, anti-inflamatório e fotobiomodulador, que estimula o reparo neural. Os estudos mostram que a dosimetria nos comprimentos de onda vermelho e infravermelho, aplicação intra e extra oral, e com mais de uma sessão semanal exerce efeito modulatório positivo do reparo neural, com retorno progressivo da atividade sensitiva. Além disso, os estudos trazem uma ampla variação no número de pontos de aplicação, bem como no tempo de irradiação e quantidade de sessões, em virtude da extensão e tempo de diagnóstico da parestesia. **Considerações finais:** Apesar da alta complexidade da parestesia, o LBP exerce efeitos benéficos através do retorno da sensibilidade parcial ou total, além de ser um dispositivo bem tolerado pelo organismo e minimamente invasivo.

**Palavras-chave:** Terapia a laser, Terapia com Luz de Baixa Intensidade, Parestesia, Traumatismos do Nervo Alveolar Inferior.

## ABSTRACT

**Introduction:** Paresthesia is a neuropathy that affects sensory function. The Low-Level Laser (LLL), in turn, has analgesic, biostimulating and reparative properties. **Purpose:** Carry out a survey at the scientific literature on the general aspects and benefits of LLL in the therapeutic management of paresthesia in addition to identifying the classification and methods for obtaining a diagnosis of this condition. **Materials and Methods:** It was a narrative literature review through search in platforms *PubMed*, *SciELO*, *LILACS* and *Google Scholar*. After crossing the descriptors with boolean operators and applying the inclusion/exclusion criteria, 26 articles were included in this study. **Results:** Paresthesia can be classified into neuropraxia, axonotmesis and neurotmesis, subdivided into Grades I to V. Its diagnostic can be carried out through subjective



and objective tests. The LLL consists in a technological device with analgesic, anti-inflammatory and photobiomodulatory effects, which stimulates neural repair. Studies show that LLL in dosimetry at red and infrared wavelengths with intra and extra oral application and with more than one-week use exerts a positive modulatory effect on neural repair, with a progressive return of sensory activity. Furthermore, the studies show a wide variation in the number of application points, as well as the irradiation time and number of sessions, due to the extent and time of diagnosis of paresthesia. **Final Considerations:** Despite the high complexity of paresthesia, the LLL has beneficial effects through the return of partial or total sensitivity in addition being a device well tolerated by the body and minimally invasive.

**Key-words:** Laser Therapy, Low-Level Light Therapy, Paresthesia, Mandibular Nerve Injury.

## INTRODUÇÃO

O nervo trigêmeo, conhecido como V par do nervo craniano, apresenta três ramificações conhecidas como nervo oftálmico, maxilar e mandibular. O ramo mandibular, por sua vez, se bifurca no nervo lingual (NL) e no nervo alveolar inferior (NAI), que são terminações que apresentam papel de destaque na prática odontológica, uma vez que ocorrem rotineiras administrações de anestesia em dentes inferiores. O NAI em específico, por conta de seu trajeto anatômico em que atravessa o forame mandibular e percorre o canal da mandíbula, encontra-se propenso à diversas intercorrências, como por exemplo, a parestesia (SILVA E SANDRI ET AL., 2021).

A parestesia é conceituada como um distúrbio neurossensitivo, em que ocorre a perda sensorial da região inervada pelo nervo lesado. Pode ser classificada em neuropraxia, axonotmese e neurotmese. A neuropraxia é a forma menos grave da lesão, em que ocorre o bloqueio transitório da condução neuronal devido a um leve trauma, sem ruptura dos axônios e a sua recuperação sensitiva retorna de forma espontânea em alguns dias ou semanas. Axonotmese trata-se de uma lesão de gravidade intermediária, em que ocorre a interrupção do axônio sem transecção do nervo, ou seja, a bainha epineural ainda apresenta continuidade e sua função nervosa retorna no período de 2 a 6 meses. Já a neurotmese, é o tipo mais grave, caracterizada pela perda completa da continuidade do nervo, com prognóstico desfavorável e indicação de microneurocirurgia (AQUINO E ROCHA ET AL., 2020; SEGURO E OLIVEIRA 2014; JUODZBALYS E WANG ET AL., 2011). É a quarta complicação mais comum decorrente de procedimentos odontológicos (GIRÃO E PONTES ET AL., 2019), depois da alveolite, infecção e sangramento (SANTOS, 2022). De acordo com De Lima *et al.* (2018) (QI E



HUANG ET AL., 2020), a prevalência geral desta complicação após a exodontia de terceiros molares no NAI é de 18,6% e no NL é de 7,0% (SILVA E SANDRI ET AL., 2021).

As principais causas da parestesia são determinadas por fatores físicos através da variação térmica exagerada dos alimentos e bebidas; mecânicos, com destaque para as extrações dentárias, concussões ou apertamentos traumáticos; patológicos, sob a presença de tumor ou cistos na região; químicos, através do contato com substâncias anestésicas ou odontológicas; e microbiológicos, quando há detecção de infecções por necrose pulpar ou lesões periapicais. Os sintomas mais comuns são formigamento, dormência, prurido, pressão, sensibilidade ao frio e (ou) calor, além da sensação de queimação (SILVA E SANDRI ET AL., 2021; GIRÃO E PONTES., 2019; SANTOS, 2022).

O Laser de baixa potência (LBP) atua através da fotobioestimulação com a utilização de energia no comprimento de onda de luz adequado, com consequente aumento da produção de energia mitocondrial e elevação do metabolismo celular nervoso. A partir desse mecanismo, é possível que ocorra a reparação das fibras nervosas lesadas juntamente com a restauração da função neural, através de mecanismos como o aumento da microcirculação local, modulação da inflamação e aceleração do processo cicatricial, o que induz a reparação nervosa de forma mais eficaz. Ademais, por se tratar de um dispositivo minimamente invasivo, consegue promover um conforto maior ao paciente (QI E HUANG ET AL., 2020).

Devido à localização em relação às raízes dos molares, qualquer procedimento que venha a ser realizado na região posterior de mandíbula requer a solicitação de exame imaginológico, a fim de avaliar a proximidade das raízes dos molares em relação ao NAI, e assim evitar possíveis acidentes e complicações. Em casos de ocorrência de parestesia durante a realização da técnica anestésica, extração de terceiros molares ou remoção de tumores/cistos benignos mandibulares, a fotobiomodulação laser no comprimento de onda infravermelho, em razão da sua maior capacidade de penetração tecidual, pode ser empregada com vistas à bioestimulação de fibras nervosas. Além disso, promove analgesia local em combinação com a modulação positiva do reparo tecidual (QI E HUANG ET AL., 2020).

A parestesia compreende numa condição que pode acarretar diversos sintomas desagradáveis ao paciente, além de se tratar de uma condição de difícil manejo terapêutico, o que requer a realização de estudos que objetivam descobrir possíveis terapias que promovam o alívio desses sintomas e retorno à função nervosa. Aliado a isto, o LBP através da fotobiomodulação representa um dispositivo tecnológico atual que vem sendo empregado com sucesso em



diversas condições que requer o reparo tecidual. Desta maneira, o objetivo do presente estudo foi a realização de uma revisão narrativa da literatura acerca dos aspectos gerais e benefícios do uso do LBP no manejo terapêutico da parestesia, além de identificar a classificação e métodos de obtenção do diagnóstico desta condição.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Tratou-se de um estudo exploratório, analítico e descritivo, caracterizado como revisão narrativa da literatura, em que foram selecionados artigos científicos nas bases de dados eletrônicas *PubMed*, Scientific Electronic Library Online (*SciELO*) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (*LILACS*), além da literatura cinzenta do *Google Scholar*. A busca foi realizada no período de fevereiro a junho de 2023.

## CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

O estudo adotou como critérios de inclusão artigos sobre a temática proposta, publicados entre os anos de 2006 a 2023, escritos nos idiomas inglês, português e espanhol, além de apresentarem seus respectivos resumos nas plataformas eletrônicas.

Foram excluídos os artigos caracterizados como estudo *in-vitro*, carta ao editor ou anais de eventos.

## ESTRATÉGIAS DA BUSCA E SELEÇÃO DOS ESTUDOS

Inicialmente, as palavras-chave foram obtidas através dos descritores em Ciências da Saúde (*DecS/MeSH*), a saber: “*Laser Therapy*”, “*Low Level Light Therapy*”, “*Paresthesia*” e “*Mandibular Nerve injury*”, em que o cruzamento dos termos ocorreu por meio do uso dos operadores booleanos AND e OR, da seguinte maneira: “*Laser Therapy OR Low Level Laser Therapy OR Low Level Light Therapy AND Paresthesia*”, “*Inferior Alveolar Nerve AND Paresthesia*”, “*Inferior Alveolar Nerve Injury AND Laser Therapy OR Low Level Laser Therapy OR Low Level Light Therapy*”. Os termos em português “*Laserterapia*”, “*Laser de baixa potência*”, “*Parestesia*” e “*Nervo Alveolar Inferior*” também foram utilizados na busca. O Quadro 1 demonstra a estratégia de busca nas respectivas bases eletrônicas e a quantidade de artigos encontrados e selecionados.

No segundo momento, foi conduzida uma busca secundária por novos artigos através das referências dos estudos incluídos inicialmente, com vistas à complementação da fundamentação teórica.

Um total de 489 artigos publicados foram encontrados, sendo 22 no *PubMed*, 8 no *SciELO*, 6 no *LILACS* e 453 *Google Scholar*.

A seleção se deu pela leitura dos títulos, resumos e (ou) abstracts, a fim de que atendessem aos critérios de inclusão. Após todas as etapas de refinamento e leitura na íntegra, um total de 26 artigos foram incluídos na presente revisão narrativa da literatura.

**QUADRO 1:** Bases de dados pesquisadas com o cruzamento dos descritores DeCS/MeSH.

<b>Estratégias de busca</b>	<b>PubMed</b>	<b>SciELO</b>	<b>LILACS</b>	<b>Google Scholar</b>	<b>Total</b>
<b>“Laser Therapy OR Low Level Laser Therapy OR Low Level Light Therapy AND Paresthesia”</b>	14 coletados 7 incluídos	2 coletados 1 incluído	6 coletados 1 incluído	112 coletados 4 incluídos	134 coletados 13 Incluídos
<b>“Inferior Alveolar Nerve AND/OR Paresthesia”</b>	3 coletados 1 incluído	5 coletados 0 incluído	0 coletados 0 incluído	201 coletados 0 incluído	209 coletados 1 Incluído
<b>“Inferior Alveolar Nerve Injury AND Laser Therapy OR Low Level Laser Therapy OR Low Level Light Therapy”</b>	2 coletados 2 incluídos	0 coletado 0 incluído	0 coletado 0 incluído	134 coletados 1 incluído	136 coletados 3 Incluídos
<b>Livre busca</b>	3 coletados 2 incluídos	1 coletado 1 incluído	0 coletado 0 incluído	6 coletados 6 incluídos	9 coletados 8 Incluídos
<b>Total em cada plataforma de busca</b>	22 coletados 12 incluídos	8 coletados 2 incluídos	6 coletados 1 incluído	453 coletados 11 incluídos	489 coletados 26 Incluídos

Fonte: autoria própria, 2023.

## REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA

### PARESTESIA

#### Classificação da parestesia

A literatura traz que a parestesia em cavidade oral é uma condição localizada de anormalidade sensorial sob a presença de lesão em um dos nervos da região após a realização de procedimentos odontológicos. Na maioria dos casos, apresenta-se com sintomatologia transitória, como por exemplo, a perda parcial da sensibilidade na região afetada, mas também pode se manifestar através de formigamento, coceira, dormência ou sensação de queimação. Essas alterações sensoriais podem variar de leve à completa perda de sensibilidade e geralmente são devastadoras para o paciente (JUODZBALYS E WANG ET AL., 2011; FERNANDES E SIMÕES ET AL., 2020).

A parestesia pode ser classificada em neuropraxia, axonotmese e neurotmese, subdivididas em Grau I ao V (SILVA E SANDRI ET AL., 2021; SOUZA E FERNANDES ET AL., 2021; VARGAS E CLEBER ET AL., 2020). No Grau I, a neuropraxia, é caracterizada pelo bloqueio fisiológico da condução do estímulo devido à compressão do nervo em que o causador aumenta a pressão intraneural e pode causar paralisia, leve perda motora e sensitiva. A neuropraxia é temporária devido à ausência de degradação, o que impede a presença de sequelas permanentes e ocorre a recuperação integral do nervo (SILVA E SANDRI ET AL., 2021; SOUZA E FERNANDES ET AL., 2021; VARGAS E CLEBER ET AL., 2020).

A axonotmese representa a perda da continuidade do axônio, ou seja, quando ocorre o comprometimento parcial dos axônios juntamente com a bainha de mielina (Bainha de Shawann). Pode ocorrer em situações de esmagamento, estiramento ou percussão, entretanto, por ser parcial, a neurilema permanece inalterada. A depender da quantidade de fibras lesadas, a axonotmese pode causar sequelas. No Grau II, esta lesão pode seguir uma reparação sem sequelas, todavia, ocorre de forma mais lenta em relação ao Grau I (SILVA E SANDRI ET AL., 2021; SOUZA E FERNANDES ET AL., 2021; VARGAS E CLEBER ET AL., 2020).

Na neurotmese, classificada em Grau III, a lesão promove perda da bainha de mielina e a depender de seu nível de destruição, pode resultar em uma recuperação incompleta acompanhada de sincinesias, que são contrações musculares involuntárias em níveis variados (SILVA E SANDRI ET AL., 2021; SOUZA E FERNANDES ET AL., 2021; VARGAS E CLEBER ET AL., 2020).

Na neurotmele também pode ocorrer a presença da lesão neural axonotmética e neurotmética, sendo classificada no Grau IV, em que há perda de axônios, endoneuro e perineuro, mas com manutenção do epineuro. Sua recuperação pode ocorrer, porém não é espontânea (SILVA E SANDRI ET AL., 2021; SOUZA E FERNANDES ET AL., 2021; VARGAS E CLEBER ET AL., 2020).

No Grau V por sua vez, ocorre a secção total do nervo, que assim como no Grau IV, impossibilita a recuperação espontânea (SILVA E SANDRI ET AL., 2021; SOUZA E FERNANDES ET AL., 2021; VARGAS E CLEBER ET AL., 2020). A Tabela 1 exemplifica a classificação da parestesia, de acordo com Seddon e Sunderland, 2013 (SOUZA E FERNANDES ET AL., 2021).

**Tabela 1:** Classificação das lesões nervosas.

<b>Grau</b>	<b>Classificação</b>	<b>Lesão</b>	<b>Comprometimento Neurológico</b>	<b>Potencial de Recuperação</b>
<b>I</b>	Neuropraxia	Edema intrafascicular e bloqueio da condução	Neurite Parestesia	Completa (de 1 dia até 1 semana)
	Neuropraxia	Possibilidade de desmielinização segmentar	Neurite Parestesia	Completa (de 1 a 2 meses)
<b>II</b>	Axonotmele	Lesão no axônio (corte) Tubo endoneural intacto	Parestesia Episódios de disestesia	Completa (de 2 a 4 meses)
<b>III</b>	Axonotmele	Tubo endoneural lesado (lacerado)	Parestesia Disestesia	Lenta, incompleta (1 ano)
<b>IV</b>	Axonotmele	Apenas o epineuro intacto	Hipoestesia Disestesia Formação de neuroma	Neuroma em continuidade
<b>V</b>	Neurotmele	Perda de continuidade	Formação de neuroma Dores intratáveis Anestesia	Nenhuma

**Fonte:** Seddon e Sunderland (2013).

## Métodos de diagnóstico da parestesia

A parestesia afeta de forma direta a qualidade de vida dos pacientes, o que leva a problemas estéticos, psicológicos, funcionais e de socialização.

Portanto, a incorporação de um tratamento que resulte em resultados positivos é de extrema importância e valor social. Vale ressaltar que, para o emprego de terapias apropriadas e individualizadas, com vistas ao retorno da função neural, o correto diagnóstico deve ser estabelecido (SHAN E JI J ET AL., 2021).

No processo de diagnóstico da lesão neural, os testes neurossensoriais são designados para determinar o grau de lesão que foi infligido ao nervo e avaliar o tipo e extensão do distúrbio sensorial desenvolvido, além de monitorar a recuperação sensorial após a lesão. O teste clínico neurosensitivo é dividido em duas categorias: subjetivos e objetivos (MIRANDA E CAVALCANTE ET AL., 2017).

Os testes subjetivos se baseiam no uso de uma escala visual analógica (EVA) para aferir em que nível se encontra a sensibilidade referida pelo paciente, de maneira que notas são atribuídas pelo indivíduo, de forma prática e rápida (MIRANDA E CAVALCANTE ET AL., 2017; FONSECA E BUSSADORI ET AL., 2019).

A EVA consiste em uma medida unidimensional, formada por uma linha horizontal ou vertical, com 10 centímetros de comprimento para avaliação dos componentes sensitivos da dor (FONSECA E BUSSADORI ET AL., 2019; TORRE E ALFARO ET AL., 2016; RIBEIRO, 2018; SILVA E DELIBERATO 2009). Sua escala numérica varia de 0 a 10 (em que 0 compreende a ausência de dor/sensibilidade; 5, sensação moderada; e 10, nível máximo). (SILVA E DELIBERATO, 2009; NASCIMENT, 2017). Trata-se de um método simples, econômico e confiável de avaliação (RIBEIRO, 2018).

Os testes objetivos utilizam instrumentos de aferição ou dispositivos clínicos, que visam aferir de forma clara e objetiva a lesão nervosa. São agrupados em testes mecânicos e térmicos, principalmente. Dentre os mecânicos, existe o teste discriminativo de dois pontos que se baseia no uso de uma pinça clínica, através da realização de movimentos circulares e pontuais para avaliação mecanorreceptora por toque/pressão no lado afetado e no lado controle. Esse teste com o objetivo detectar possíveis alterações de sensibilidade (MIRANDA E CAVALCANTE ET AL., 2017). O teste nociceptivo térmico é realizado através de instrumentos pontiagudos e pela sensibilidade térmica através de um termostato (NETO E CATÃO, 2020).

## Procedimentos odontológicos associados à parestesia

Na odontologia, a paralisia facial periférica recorrentes de cirurgias buco-orais são poucas relatadas, mas lesões nervosas são situações que podem ocorrer, principalmente em decorrência de procedimentos cirúrgicos odontológicos, como por exemplo, exodontia de terceiros molares inferiores inclusos ou até mesmo em cirurgias de implantodontia (SILVA E SANDRI ET AL., 2021).

A parestesia pode ocorrer devido à ação tóxica dos anestésicos locais, principalmente em bloqueios com o uso da articaína e prilocaína, nas concentrações de 4%. Outras causas não cirúrgicas associadas à parestesia e outras disfunções neurossensoriais podem ocorrer em virtude de tratamentos endodônticos com preparo e alargamento excessivo do canal radicular, que resulta em rompimento na região periapical e subsequente lesão química e mecânica dos nervos. A movimentação ortodôntica também pode, embora muito raramente, provocar distúrbios neurossensoriais secundários. Em certas situações clínicas, as raízes dos dentes posteriores podem estar em proximidade com o canal do NAI, o que eleva o risco do movimento de torque gerar compressão ao nervo e causar parestesia temporária (SILVA E SANDRI ET AL., 2021; SOUZA E FERNANDES ET AL., 2021).

## LASER DE BAIXA POTÊNCIA

### Histórico

Os primeiros relatos da utilização desta fonte de luz datam de 1917, quando Albert Einstein formulou a teoria da emissão estimulada de radiação, que compreendeu o ponto de partida para a criação do laser. A palavra LASER é um acrônimo do termo em inglês *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, que significa Amplificação da Luz por Emissão Estimulada de Radiação. Trata-se de um dispositivo que apresenta radiação eletromagnética não ionizante, caracterizado como uma fonte luminosa monocromática, coerente e unidirecional, que se diferencia em relação à luz fluorescente ou de uma lâmpada comum (AQUINO E ROCHA ET AL., 2020; BRITO, 2021).

Em 1917, Albert Einstein estabeleceu as bases para a invenção do laser através da fundamentação teórica sobre a amplificação fotoelétrica e na sequência, em 1959, o primeiro dispositivo foi apresentado ao público. Maiman introduziu o uso do aparelho de laser em 1960, tanto em tecidos duros, quanto em tecidos moles, e desde então, os avanços dos lasers nas últimas duas décadas ampliaram sua indicação e uso na Odontologia, com destaque para preparos cavitários, hipersensibilidade dentinária e cicatrização de lesões (LUKE E MATHEW ET AL., 2019).



A terapia com LBP, também conhecida como fotobiomodulação, surgiu logo após o laser de rubi, em 1960 e do laser de hélio-neon (HeNe), em 1961. Em 1967, Endre Mester, em trabalho na Universidade Semmelweis em Budapeste-Hungria, notou que a aplicação da luz laser no dorso de ratos tosados poderia induzir o crescimento rápido dos pêlos. Ele também demonstrou que o laser HeNe poderia estimular a cicatrização de feridas em camundongos Mester logo aplicou suas descobertas em pacientes humanos, através da utilização do LBP no tratamento de indivíduos com úlceras cutâneas que não cicatrizavam (MATOS E LADEIRA ET AL., 2019; CHUNG E SHARMA ET AL., 2012).

O LBP através da fotobioestimulação apresenta ampla capacidade de estimular o reparo tecidual, além de promover efeito analgésico e anti-inflamatório. Por essas razões, os aparelhos de lasers aumentam a eficiência, especificidade, facilidade e conforto do tratamento odontológico (LUKE E MATHEW ET AL., 2019).

O primeiro aparelho de laser projetado de forma específica para a Odontologia foi introduzido nos Estados Unidos, no dia 3 de maio de 1990, por Myers.

Dentre os vários dispositivos projetados para serem utilizados em procedimentos de tecidos moles e duros na cavidade oral, verificou-se que o comprimento de onda do érbio apresentava segurança e eficácia. Os primeiros resultados clínicos demonstraram efeitos positivos de sua aplicação, com excelente prognóstico (LUKE E MATHEW ET AL., 2019).

### **Aspectos gerais**

O laser de baixa potência não emite calor e atua através de efeitos bioestimuladores, analgésicos, anti-inflamatórios e cicatriciais (AQUINO E ROCHA ET AL., 2020). É denominado de baixa potência/baixa intensidade, devido ao uso de luz em densidades de energia baixas, quando se compara com o laser de alta potência. Ademais, os lasers diodo são dispositivos compactos, seguros e apresentam custo atual acessível (MATOS E LADEIRA ET AL., 2019).

O LBP compreende em uma opção de tratamento em casos diagnosticados de lesão nervosa, resultante de procedimentos cirúrgicos. A fotobiomodulação tem demonstrado alta taxa de sucesso, especialmente em casos de parestesia recente, ou seja, que ocorreu no período aproximado de um ano (MATOS E LADEIRA ET AL., 2019). Ademais, de acordo com a literatura, apresenta desempenho favorável em relação à dor e ao edema, e em casos de parestesia pós-cirúrgica (FONSECA E BUSSADORI ET AL., 2019).



Os três objetivos principais do LBP para o tratamento da parestesia são: aceleração da regeneração do tecido nervoso danificado, estimulação do nervo adjacente ou tecido nervoso contralateral, para que desempenhe o papel do nervo lesado e a fotobiomodulação da resposta nervosa com vistas ao retorno da normalidade e do limiar de potencial de ação (SHAN E JI J ET AL., 2021).

O LBP apresenta dois comprimentos de onda: vermelho e infravermelho. Quando se objetiva atingir tecidos mais superficiais, há exposição tecidual à luz vermelha. Já no comprimento de onda infravermelho, sua proposta é obter efeito terapêutico em regiões mais profundas (SHAN E JI J ET AL., 2021).

Em quadros clínicos em que se requer uma ação em terminações nervosas, a exemplo de casos em que se objetiva promover o alívio da hipersensibilidade dentinária (LUKE E MATHEW ET AL., 2019) ou até mesmo da parestesia (MATOS E LADEIRA ET AL., 2019; HKIMIHA E ROKN ET AL., 2020), a utilização do laser no comprimento de onda infravermelho parece ser mais adequado (SHAN E JI J ET AL., 2021).

### **Mecanismo de ação**

Em nível molecular, o mecanismo de ação do LBP se dá principalmente através das organelas celulares, em especial as mitocôndrias, lisossomos e membrana celular, com aumento de adenosina trifosfato (ATP) e modificação do transporte iônico (AQUINO E ROCHA ET AL., 2020). A principal hipótese é que os fótons dissociam o óxido nítrico inibitório da enzima, o que leva ao aumento no transporte de elétrons, no potencial de membrana mitocondrial e na produção de ATP (SHAN E JI J ET AL., 2021). As mitocôndrias possuem fotorreceptores, que são moléculas proteicas, que ao receberem a luz laser, tornam-se excitadas e aumentam o metabolismo, com liberação de uma maior quantidade de energia (BRITO, 2021).

Ao aumentar a produção e a liberação de ATP nas células, estimula-se a mitose e por consequência eleva a atividade metabólica, com vasodilatação local e aceleração do reparo tecidual. Além disso, também estimula a proliferação de células endoteliais e a angiogênese (BRITO 2021). Por se tratar de uma terapia de luz não térmica que objetiva a modulação do metabolismo tecidual, há absorção de luz na citocromo c oxidase (CCO). O CCO estimulado por sua vez, induz a atividade da cadeia de transporte de elétrons e a síntese de ATP. Esse processo pode ativar diversas vias de sinalização, o que acarreta na modulação das reações celulares (HAKIMIHA E ROCKN ET AL., 2020).



Para que ocorra a absorção de luz, há fotorreceptores celulares sensíveis em determinados comprimentos de onda que, ao absorverem os fótons do laser, desencadeiam reações químicas, e assim acelera o transporte de elétrons, aumentam a concentração de mofosfato cíclico de adenosina (AMPc), favorecem o crescimento de fibroblastos e estimulam assim o processo regenerativo. Além disso, os tecidos são diferentes do ponto de vista óptico, e por isso possuem propriedades diferentes de absorção, o que influencia de forma direta na energia empregada e no comprimento de onda depositado sobre cada tecido (AQUINO E ROCHA ET AL., 2020).

Vale destacar que, a luz laser estimula as células que estão com dificuldade de crescimento no momento da irradiação. Então, se o tecido é completamente funcional, no momento da irradiação, não existe nada para a irradiação laser estimular e nenhum efeito terapêutico será observado, no entanto, se o tecido encontra-se danificado, a irradiação tentará normalizar a função celular, restaurar a homeostase e estimular o reparo. De fato, a magnitude da resposta celular à irradiação depende do estado fisiológico da célula (AQUINO E ROCHA ET AL., 2020).

Outra hipótese sobre o mecanismo de ação do LBP diz respeito aos canais iônicos sensíveis à luz, que podem ser ativados e permite que o cálcio ( $Ca^{2+}$ ) entre na célula. Após os eventos iniciais de absorção de fótons, inúmeras vias de sinalização são ativadas via espécies reativas de oxigênio (EROs), AMP cíclico, Óxido nítrico (NO) e  $Ca^{2+}$ , com conseqüente ativação de fatores de transcrição. Esses fatores podem levar ao aumento da expressão de genes relacionados à síntese de proteínas, migração e proliferação celular, sinalização anti-inflamatória, proteínas antiapoptóticas e enzimas antioxidantes (FREITAS E HAMBLIN, 2016).

## APLICAÇÃO DO LASER DE BAIXA POTÊNCIA NA PARESTESIA

O LBP tem demonstrado efeito positivo na regeneração de lesões nervosas periféricas através do crescimento axonal e mielinização, diminuição ou prevenção da formação de cicatrizes, declínio da infiltração inflamatória mononuclear, regulação positiva de fatores de crescimento neurotróficos, melhora da funcionalidade e recuperação neurosensorial. Acredita-se que além de oferecer resultados benéficos em lesões nervosas baixas a moderadas, pode ser empregado como terapia adjuvante em lesões nervosas graves (HAKIMIHA E ROKY ET AL., 2020). A Tabela 2 sumariza os estudos coletados da presente revisão e trazem um panorama sobre o tipo de LBP utilizado, potência, comprimento de onda, densidade de energia, uso intra/extra oral, tempo de irradiação, quantidade e periodicidade de aplicações.



No relato de caso realizado por Evangelista et al. (2019), indivíduo do sexo masculino e com 22 anos de idade foi submetido à exérese de odontoma, com evolução para parestesia orofacial associada ao NAI. A terapia com LBP foi planejada para iniciar 24 horas após o procedimento cirúrgico. Na 1ª consulta, o paciente indicou pouca sensibilidade, com pontuação 3 na EVA. Após a 1ª sessão de laser, foi relatado um leve formigamento. Após a 4ª sessão, acusou 5 na escala e na 8ª sessão, informou pontuação 7 e demonstrou satisfação com a terapia empregada. Dois meses após a 10ª e última sessão de tratamento, informou EVA 9, com melhora de dois pontos em relação à última sessão. No seguimento de 2 anos, houve estabilidade do quadro.

No estudo de Qi et al. (2020), 20 indivíduos foram alocados em 2 grupos: grupo experimental (n=10, tratados com LBP (Laserwave, China) e com idade média de 34,1 anos) e grupo controle (n=10, tratados com mecobalamina oral (Eisai China Inc. Xangai, China) 0,5 mg, 3 vezes/dia e com idade média de 33,3 anos). Todos os procedimentos cirúrgicos de exodontia do 3º molar inferior foram realizados pelo mesmo cirurgião-dentista e a lesão do NAI esquerdo foi detectada no 2º dia de pós-operatório. Todos os participantes se queixaram de parestesia e o escore da EVA antes do tratamento foi superior a 5. Os valores no grupo experimental obtiveram melhora progressiva significativa entre a 6ª e 7ª sessão de LBP, enquanto que no grupo controle o resultado não foi tão satisfatório.

Fernandes-Neto et al. (2020), em relato de caso de uma paciente de 25 anos do sexo feminino, detectou parestesia do NAI esquerdo após exodontia de molar inferior do mesmo lado. A paciente relatou sensibilidade no lábio inferior esquerdo, na gengiva inferior (região do 33 ao 31), no queixo e regiões orais do lado esquerdo. Com uma única aplicação do LBP (Therapy ECT® DMC, São Carlos, SP, Brasil), houve melhora substancial da sensibilidade mentoniana (EVA 5) e oral (EVA 5), com diminuição da área de parestesia. Após 8 sessões, houve recuperação total da sensibilidade mentoniana, oral e gengival, com parestesia limitada apenas à região do lábio inferior esquerdo e abaixo dele. Após a 26ª sessão, houve relato de recuperação total da sensibilidade em todas as regiões acometidas, com respostas positivas e normais ao toque da escova. A paciente foi reavaliada 7, 24 e 30 dias após o término do tratamento, com manutenção do resultado e satisfação total com a terapia realizada.

Miranda et al. (MIRANDA E CAVALCANTE ET AL., 2017), realizaram a aplicação do LBP logo após a cirurgia de paciente feminina com 50 anos de idade, diagnosticada com dente supranumerário retido na região basilar da mandíbula, em contato com o forame mental. A paciente retornou após 7 dias para acompanhamento e relatou alteração de sensibilidade na região de mento e de lábio inferior direito. Uma nova sessão de LBP extra-oral (Whitening Lase II



DMC, São Carlos, SP, Brasil) foi realizada na região, de acordo com o seguinte protocolo: comprimento de onda 808 nm, densidade de energia de 120 J/cm<sup>2</sup>, aplicação em 3 pontos extra orais, de 3 a 4 vezes por semana em dias alternados e com tempo de aplicação total de 42 segundos. O acompanhamento foi realizado em 1, 5 e 7 meses, em que o teste discriminativo de 2 pontos foi utilizado. Um mês após a cirurgia, a avaliação neurossensorial demonstrou melhora em torno de 50% e a percepção da dor à percussão, antes ausente, passou a ser levemente percebida.

Aos 5 meses, a resposta à dor era moderada/normal em algumas regiões, contudo a percepção tátil não foi satisfatória e o retorno da sensibilidade foi de 80%. Aos 7 meses, a paciente relatou retorno de 95% da sensibilidade na região, conseguia discriminar entre 1 e 2 pontos, e demonstrou sensibilidade e resposta à dor normais.

Torre e Alfaro (TORRE E ALFARO 2016), realizaram sessões de fotobiomodulação com LBP (Therapy XT DMC®, São Carlos-SP, Brasil) em 2 pacientes diagnosticadas com parestesia através da aplicação da EVA. As sessões de laser ocorreram em dias alternados e os resultados foram avaliados na 1<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup> e 10<sup>a</sup> sessões. Na 1<sup>a</sup> paciente do sexo feminino e 30 anos de idade, diagnosticada com parestesia no NL em decorrência de uma exodontia de 3<sup>o</sup> molar direito, o resultado da 1<sup>a</sup> avaliação acusou nota "0" na EVA, ou seja, ausência completa de sensibilidade. Entre a 2<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> sessão de laser na luz infravermelha, houve melhora substancial da sensibilidade, o que refletiu em maior grau de conforto evidenciado, e na 10<sup>a</sup> sessão, a recuperação foi de aproximadamente 80%, com parestesia persistente em área limitada à região medial do vermelhão do lábio. Já a 2<sup>a</sup> paciente, pertencente ao sexo feminino e com 50 anos de idade, foi diagnosticada com parestesia do nervo mental esquerdo, em razão de uma hiperplasia fibrosa em zona de parassínfese esquerda. O resultado da avaliação correspondente à 5<sup>a</sup> sessão referenciou nota entre 7 e 8, e na 10<sup>a</sup> sessão, a recuperação foi completa, com nota máxima.

Hakimiha et al. (HAKIMIHA E ROKN ET AL., 2020), realizaram estudo com 8 pacientes de ambos os sexos e idade média de 47,5 anos diagnosticados com parestesia do lábio e/ou mento após a extração do 3<sup>o</sup> molar inferior ou instalação de implantes. A recuperação neurossensorial completa foi observada em 2 pacientes com 7 e 12 dias respectivamente, após a aplicação do LBP (Fox, ARC Laser, Nurenberg, Alemanha). Além disso, 1 paciente apresentou recuperação sensorial completa após 35 dias de tratamento. Os resultados revelaram que em todos os pacientes, o estado neurossensorial melhorou após receber terapia com LBP. Além disso, os indivíduos com menor duração da parestesia responderam mais favoravelmente à terapia com LBP.



No estudo de Ozen et al. (OZEN E ORHAN ET AL., 2006), um total de 4 pacientes jovens do sexo feminino diagnosticadas com parestesia do NAI e duração superior há 1 ano pós-exodontia de 3º molar inferior impactado, foram submetidas à fotobiomodulação com LBP (Laser Medical Systems, Aps, Hedehusene, Dinamarca). Cada paciente recebeu um total de 20 sessões, 3 vezes por semana, com tempo de aplicação de 90 segundos em 5 pontos distintos, o que totalizou 8 minutos de procedimento. As sessões foram bem toleradas pelas pacientes e na avaliação neurosensorial subjetiva através da EVA, detectou-se melhora progressiva ao longo do tempo, com retorno das funções neurosensoriais.

Ribeiro et al. (RIBEIRO E GONÇALVEZ ET AL., 2021), realizou fotobiomodulação com LBP em paciente do sexo feminino, 52 anos de idade, com o objetivo de tratar parestesia decorrente de uma cirurgia para remoção de ceratocisto odontogênico. Foi utilizado o laser de diodo (Therapy XT, DMC®, São Carlos, São Paulo, Brasil), 100mW e energia de 3 a 4J por ponto foi aplicado na região do percurso do nervo mandibular direito e na região de mento. O atendimento ocorreu três vezes/semana, com intervalo de 48h à 72h, o que totalizou 15 sessões. No início e ao final das sessões ocorreram avaliações dos sinais e sintomas com relação à sensibilidade na região mandibular direita através da EVA. Na 1ª sessão, a paciente tinha ausência dos reflexos de sensibilidade (EVA 1), entre a 4ª e a 7ª sessões, relatou parestesia moderada e redução da sensibilidade. Entre a 11ª e 15ª sessões, a sensibilidade total foi normalizada.

**Tabela 2:** Sumarização dos estudos coletados e seus respectivos parâmetros de fotobiomodulação.

Autor Ano País	Tipo de LBP Potência (mW)	Comprimento de onda (nm)	Densidade de energia (J/cm <sup>2</sup> )	Aplicação - nº de pontos	Tempo	Quantidade de aplicações	Frequência das aplicações
<b>Evangelista et al.</b> <b>2019</b> <b>Brasil</b> <b>[5]</b>	Laser diodo 100 mW	660 nm 808 nm	140 J/cm <sup>2</sup>	26 (intra-oral) 26 (extra-oral)	40s	10 sessões	Não informado
<b>Qi et al.</b> <b>2020</b> <b>China</b> <b>[7]</b>	Laser diodo 50 mW	808 nm	3 J/cm <sup>2</sup>	Um único ponto (intra-oral)	188s	7 sessões	3-4x por semana (por 2 semanas)
<b>Fernandes-Neto et al.</b> <b>2020</b> <b>Brasil</b> <b>[8]</b>	Laser diodo 100 mW	808 nm	Não informado	9 (intra-oral) 18 (extra-oral)	30s	26 sessões	2x por semana
<b>Miranda et al.</b> <b>2017</b> <b>Brasil</b> <b>[12]</b>	Laser diodo 80 mW	660 nm	60 J/cm <sup>2</sup>	3 (intra-oral)	21/42s	2 sessões	3-4x por semana
	Laser diodo 80 mW	808 nm	120 J/cm <sup>2</sup>	3 (extra-oral)			3-4x por semana
<b>Torre e Alfaro</b> <b>2016</b> <b>Peru</b> <b>[14]</b>	Laser diodo 100 mW	660 nm	3 J/cm <sup>2</sup>	12 (intra-oral) 20 (extra-oral)	30s	10 sessões	3-4x por semana
<b>Hakimiha et al.</b> <b>2020</b> <b>Irã</b> <b>[24]</b>	Laser diodo 210 mW	810 nm	10 J/cm <sup>2</sup>	5 (intra-oral) 12 (extra-oral)	25s	10 sessões	3x na semana
<b>Ozen et al.</b> <b>2006</b> <b>Turquia</b> <b>[25]</b>	Laser diodo 70 mW	820-830 nm	6 J/cm <sup>2</sup>	3 (intra-oral) 2 (extra-oral)	90s	20 sessões	3x por semana
<b>Ribeiro et al.</b> <b>2021</b> <b>Brasil</b> <b>[26]</b>	Laser diodo 100 mW	660nm	3-4 J/cm <sup>2</sup>	2 (intra-oral)	Não informou	15 sessões	3x por semana

**Nomenclaturas:** mW (miliwatts); nm (nanômetros); J/cm<sup>2</sup> (jaule/centímetro quadrado); s (segundos)



## CONCLUSÃO

A parestesia é classificada em neuropraxia, axonotmese e neurotmese. Os métodos de obtenção do diagnóstico dessa condição se baseiam em testes subjetivos e objetivos, através da adoção de escala visual analógica, além de testes térmicos e mecânicos.

Apesar de não existir um protocolo fixo do LBP na parestesia, além da sua alta complexidade, o LBP exerce efeitos benéficos nesta condição, através do retorno da sensibilidade parcial ou total, além de ser um dispositivo bem tolerado pelo organismo e minimamente invasivo. O tempo do diagnóstico e início do tratamento influenciam de forma direta no prognóstico favorável. Ademais, sugere-se que o profissional analise cada caso de forma individualizada, baseado na classificação e no tempo de diagnóstico desta condição, com vistas ao tratamento fotobiomodulador adequado e prognóstico favorável da parestesia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Silva WRG, Sandri J, Rodriguez MS, Conceição LS, Felipe LSC. Neuropraxia, axonotmese e neurotmese, causas, características e tratamentos das lesões nervosas na odontologia: uma revisão de literatura. *Facit Business And Tech J.* 2021;(1):440-455.
2. Aquino TS, Rocha AO, Lima TO, Araujo TMR, Oliveira TMR. Laserterapia de baixa potência no tratamento de parestesia oral – uma revisão sistematizada. *REAOdonto.*2020;1:e3753. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/odontologico/article/view/3753>
3. Seguro D, Oliveira RV. Complicações pós-cirúrgicas na remoção de terceiros molares inclusos. *Rev UNINGÁ.* 2014;20(1):30-34.
4. Juodzbaly G, Wang HL, Sabalys G. Injury of the inferior alveolar nerve during implant placement: a literature review. *J Oral Maxillofac Res.* 2011 Apr 1;2(1):e1.
5. Evangelista IG, Tabosa FBP, Bezerra AV, Neto EVJN. Low-level laser therapy in the treatment of inferior alveolar nerve paresthesia after surgical exeresis of a complex odontoma. *J Lasers Med Sci.* 2019;10(4):342-345.



6. Santos JJF. O uso do laser de baixa potência como tratamento de parestesia do nervo alveolar inferior: uma revisão de literatura. Fortaleza; 2022. [Monografia de graduação em Odontologia - Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará].
7. Qi W, Wang Y, Huang YY, Jiang Y, Yuan L, Lyu P, et al. Photobiomodulation therapy for management of inferior alveolar nerve injury post-extraction of impacted lower third molars. *Lasers Dent Sci.* 2020 Mar;4(1):25-32.
8. Fernandes-Neto JA, Simões TM, Batista AL, Lacerda-Santos JT, Palmeira PS, Catão MV. Laser therapy as treatment for oral paresthesia arising from mandibular third molar extraction. *J Clin Exp Dent.* 2020 Jun 12(6):603-606.
9. Souza AVA, Probst LF, Jardim ECG, Silva JCL. Terapia a laser de baixa potência no tratamento de lesões periféricas do nervo trigêmeo em Odontologia: revisão de literatura. *Arch Health Invest.* 2021;10(7):1107-18.
10. Vargas L, Andrade JCT, Dias DV. O uso da terapia de laser e acupuntura na reabilitação de lesões nervosas periféricas. In: *Anais do Salão Internacional de Pesquisa e Extensão – SIEPE; 2020 nov. 6-8; Bagé (RS). Rio Grande do Sul: SIEPE.*
11. Shan Z, Ji J, McGrath C, Gu M, Yang Y. Effects of low-level light therapy on dentin hypersensitivity: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2021 Dec;25(12):6571-6595.
12. Miranda ECLS, Cavalcante EP, Brito JALS, Bessa-Nogueira RV. Uso do LLLT e nucleotídeos no manejo da parestesia do nervo mental. *Rev Cir Traumatol Buco-maxilo-fac.* 2017;7(4):18-25.
13. Fonseca EVd, Bussadori SK, Martinho LFCdS, Melo MCdS, Andrade FLd, Gonçalves MLL, et al. Evaluation of photobiomodulation effects on pain, edema, paresthesia, and bone regeneration after surgically assisted rapid maxillary expansion: study protocol for a randomized, controlled, and double blind clinical trial. *J Medicine.* 2019;98(48).
14. Torre FDL, Alfaro C. Parestesia postquirúrgica: terapia con láser de baja potencia. Reporte de 2 casos. *Rev. Estomatol Herediana.* 2016;26(2):92-101.



15. Ribeiro MFM. Avaliação da dor pós-operatória em pacientes sujeitos a tratamentos cirúrgicos periodontais através da escala visual analógica. Almada-Portugal; 2018 [Tese de mestrado - Instituto Universitário Egas Moniz].
16. Silva FC, Deliberato PCP. Análise das escalas de dor: revisão de literatura. Rev Br Ciên Saúde. 2009;(19):86-89.
17. Nascimento JCC. Avaliação da dor em pacientes com câncer em cuidados paliativos a luz da literatura. Rev Acad Inst Ciên Saúde. 2017;(3):11-26.
18. Neto JAF, Catão MHCV. Laser therapy in the treatment of patients with oral paresthesia: a review of clinical trials. J Health Sci. 2020;22(1):7-13.
19. Brito LAS. Estimulação celular cicatricial por meio da laserterapia: uma revisão de literatura. São Luis, 2021. [Dissertação - Faculdade de Odontologia, Centro Universitário de Ensino Superior Dom Bosco].
20. Luke AM, Mathew S, Altawash MM, Madan BM. Lasers: a review with their applications in oral medicine. J Lasers Med Sci. 2019;10(4):324-329.
21. Matos FX, Ladeira LF, Ladeira FG. Laserterapia para tratamento de parestesia do nervo alveolar inferior após extrações de terceiros molares inferiores: revisão de literatura. Rev Psico 2019;13(48):12-29.
22. Freitas LF, Hamblin MR. Proposed mechanisms of photobiomodulation or low-level light therapy. CC. IEEE J Sel Top Quantum Electron. 2016;22(3).
23. Chung H, Dai T, Sharma SK, Huang YY, Carroll JD, Hamblin MR. The nuts and bolts of low-level laser (light) therapy. Ann Biomed Eng. 2012 Feb;40(2):516-33.
24. Hakimiha N, Rokn AR, Younespour S, Moslemi N. Photobiomodulation therapy for the management of patients with inferior alveolar neurosensory disturbance associated with oral surgical procedures: an interventional case series study. J Lasers Med Sci. 2020;(1):113-118.



25. Ozen T, Orhan K, Gorur I, Ozturk A. Efficacy of low level laser therapy on neurosensory recovery after injury to the inferior alveolar nerve. *Head Face Med.* 2006 15;2:3.
  
26. Ribeiro ACF, Gonçalves TA, Carneiro MN, Carneiro PMA. O uso da laserterapia associada ao complexo B na prevenção de parestesia do nervo mandibular pós ressecção cirúrgica de ceratocisto odontogênico: relato de caso. *Rev Eletroc Acervo Saúde;*2021:13(2).