

## LASER DE BAIXA INTENSIDADE EM CIRURGIA BUCOMAXILOFACIAL RESUMO

### LOW INTENSITY LASER IN ORAL AND MAXILLOFACIAL SURGERY SUMMARY

Amanda Rodrigues Montemor<sup>1</sup>  
Rogério Rodrigo Ramos<sup>2</sup>

**RESUMO:** A cirurgia oral e maxilofacial é a disciplina da medicina oral na qual uma ampla gama de distúrbios que afetam o complexo facial e o esqueleto, incluindo as mandíbulas e a cavidade oral, são diagnosticados e tratados. Em geral, pode-se dizer que a cirurgia maxilofacial é a disciplina da odontologia que tenta resolver problemas de saúde e patologias da boca através da cirurgia. O laser (amplificação de luz pela emissão estimulada de radiação) é definido como um feixe de luz emitido e amplificado por um dispositivo eletrônico, cujos usos e aplicativos sofreram várias mudanças desde o primeiro. Os estudos apontam que se trata de uma modalidade terapêutica segura, como baixo o efeito colateral. Possui uma natureza atérmica, por isso o laser não destrói tecidos ou causa outros danos associados ao laser de alta potência. Mediante a sua importância o trabalho teve por objetivo discorrer sobre o conceito de cirurgia maxilofacial, os indícios históricos da utilização do laser, o Mecanismo de ação, seus efeitos terapêuticos, a capacidade terapêutica do laser de baixa intensidade, os tipos e suas possíveis contraindicações.

1845

**Palavras-chave:** Laser. Baixa intensidade. Cirurgia bucal. Reabilitação bucal.

**ABSTRACT:** Oral and maxillofacial surgery is the discipline of oral medicine in which a wide range of disorders affecting the facial complex and skeleton, including the jaws and oral cavity, are diagnosed and treated. In general, it can be said that maxillofacial surgery is the discipline of dentistry that tries to solve health problems and pathologies of the mouth through surgery. Laser (light amplification by stimulated emission of radiation) is defined as a beam of light emitted and amplified by an electronic device, whose uses and applications have undergone several changes since the first. Studies indicate that it is a safe therapeutic modality, with low side effects. It has an athermal nature, so the laser does not destroy tissue or cause other damage associated with high power lasers. Due to its importance, the objective of this work was to discuss the concept of maxillofacial surgery, the historical evidence of the use of laser, the Mechanism of action, its therapeutic effects, the therapeutic capacity of low intensity laser, the types and their possible contraindications.

**Keywords:** Laser. Low intensity. Oral surgery. Oral rehabilitation.

<sup>1</sup> Acadêmica de Odontologia- Instituição: Universidade Brasil - Campus Fernandópolis, Brasil.E-mail: montemoramanda@hotmail.com.

<sup>2</sup> **Orientador** do Acadêmica de Odontologia- Instituição: Universidade Brasil - Campus Fernandópolis, Brasil.

**RESUMEN:** La cirugía oral y maxilofacial es la disciplina de la medicina bucal en la que se diagnostican y tratan una amplia gama de trastornos que afectan al complejo facial y al esqueleto, incluidos los maxilares y la cavidad bucal. De forma general, se puede decir que la cirugía maxilofacial es la disciplina de la odontología que trata de solucionar los problemas de salud y patologías de la boca a través de la cirugía. El láser (amplificación de luz por emisión estimulada de radiación) se define como un haz de luz emitido y amplificado por un dispositivo electrónico, cuyos usos y aplicaciones han sufrido varios cambios desde el primero. Estudios indican que es una modalidad terapéutica segura, con bajos efectos secundarios. Es de naturaleza atérmica, por lo que el láser no destruye el tejido ni causa otros daños asociados con los láseres de alta potencia. Por su importancia, el objetivo de este trabajo fue discutir el concepto de cirugía maxilofacial, las evidencias históricas del uso del láser, el Mecanismo de acción, sus efectos terapéuticos, la capacidad terapéutica del láser de baja intensidad, los tipos y sus posibles contraindicaciones.

**Palabras clave:** Láser. Intensidad baja. Cirugía Oral. Rehabilitación bucal

## .1 INTRODUÇÃO

O benefício do Laser de Baixa Intensidade (LBI) para o controle da inflamação e dor pós-cirúrgica na cavidade oral não foi suficientemente documentada; no entanto, é um assunto que vem ganhando atenção nos últimos anos e há vários relatos recentes sobre seu efeito (BARBOSA, 2022).

A palavra laser é um acrograma elegante para "Amplificação de Luz por Emissão Estimulada de Radiação". Foi demonstrado pela primeira vez em 1960 por Maiman. Desde então, os lasers têm sido usados para vários propósitos em medicina e cirurgia.

O corpo pode curar quando a laserterapia de baixo nível é usada para melhorar a saúde celular. É um tratamento não farmacológico e não invasivo para quase todas as condições musculoesqueléticas. Não tem efeitos colaterais e pode ser dado a pacientes de várias idades. Quando comprimentos de onda específicos de luz são entregues em quantidades precisas para a área dolorosa ou ferida, a luz é absorvida e transformada em energia. À medida que essa energia é restaurada nas células presentes no local da lesão, o estresse oxidativo diminuirá e o processo de cura natural do corpo será ativado em resposta (SANTOS et al., 2021).

Os resultados da laserterapia de baixo nível são cruciais para a odontologia, pois, melhora efetivamente alguns métodos terapêuticos incluindo: alívio da dor; redução da inflamação (geralmente ocorre em horas ou dias); regeneração de tecidos aprimorada. Constatou-se que a laserterapia de baixo nível estimula a proliferação celular de

queratinócitos, células endoteliais, fibroblastos e linfócitos. Relatos na literatura relatam o emprego do laser de baixa intensidade com a regeneração de tecidos moles e duros, com boa cicatrização e manejo adequado da dor, em especialmente nos casos de trismo. Seu efeito é explicado por indução de mitose em células epiteliais, estimulação da formação de vasos capilares e microcirculação (PROCKT et al., 2008).

A laserterapia de baixa intensidade tem sido amplamente utilizada nas cirurgias buco maxilo faciais, vez que proporciona uma reabilitação mais rápida e eficaz, sendo também confortável para o paciente pois, diminui a resposta dolorosa. Dentre os mecanismos de ação do LBI é baseado no processo de bioestimulação molecular. O processo ocorre através de uma luz vermelha visível, que emite 660 nanômetro e uma luz invisível infravermelha, emitida em 780 nanômetros, sendo absorvidas por organelas citoplasmáticas, aumentando assim a quantidade de adenosina trifosfato endocelular, que gera uma resposta fisiológica, ou seja, a laserterapia, promove analgesia através da cicatrização da fibra nervosa ou da recuperação do limiar nervoso alterado, por isso encontra-se na literatura associada à um efeito analgésico e anti-inflamatório (VERÍSSIMO et al., 2022).

## 2 OBJETIVO

O objetivo do trabalho foi discorrer sobre a aplicação do Laser de Baixa Intensidade em Cirurgia Bucomaxilofacial, relatando suas principais características.

## 3 REVISÃO DE LITERATURA

Muitos tipos de lasers dentários estão atualmente disponíveis que podem ser usados eficientemente para aplicações de tecidos moles e duros no campo da ortodontia. Para alcançar os efeitos desejados no tecido alvo, é necessário conhecimento de características laser como potência, extensão de onda e tempo. A laserterapia é vantajosa porque muitas vezes evita sangramento, pode ser livre de dor, não é invasiva e é relativamente rápida. O alto custo é sua principal desvantagem. É importante ser cauteloso para evitar possíveis danos teciduais ao usar sistemas odontológicos a laser (EVANGELISTA et al., 2019).

Laserterapia de baixa intensidade é a aplicação de uma luz laser de baixa potência

ou suave, com o objetivo de promover a reparação tecidual, reduzir a inflamação e produzir analgesia. Em 1967, o Dr. Endre Mester descreveu pela primeira vez a "bioestimulação a laser" observando como o cabelo do rato cresceu com quando submetida a um tratamento laser de rubi de baixa intensidade, esta descoberta deu lugar a investigação do mecanismo de ação, vantagens e aplicações clínicas do LBI, que usa um comprimento de onda dentro da faixa terapêutica de 600nm - 1000nm, com uma radiação de 5mW/cm<sup>2</sup> a 5W/cm<sup>2</sup> (FERNANDES NETO et al., 2017).

### 3.1 Cirurgia Bucomaxilofacial

A história da cirurgia maxilofacial está diretamente ligada às guerras e conflitos armados da antiguidade desde que foram os campos de treinamento dos primeiros cirurgiões maxilofaciais. O primeiro relatório do manejo de fraturas faciais em guerra é descrito no Antigo Egito (2700 a.C.) nas crônicas de um cirurgião de guerra, que corrigiu fraturas mandibulares usando ataduras encharcadas de mel e gema de ovo. Quanto ao manejo de patologias orais, a história nos diz que desde 1200 a.C. na Antiga Grécia foram realizadas exodontias, dentes foram removidos e dores dentárias foram controladas com a ajuda de tratamentos à base de plantas (CARVALHO et al., 2010).

A cirurgia maxilofacial é a especialidade médico-cirúrgica que se concentra no estudo, diagnóstico, tratamento e reabilitação de doenças congênitas ou adquiridas da cavidade oral, esqueleto facial e estruturas cervicais relacionadas. O cirurgião maxilofacial possui amplo conhecimento em cirurgia oral e maxilofacial que lhe permite realizar extrações complicadas, enxertos ósseos e implantes dentários, entre muitos outros tratamentos. Cirurgiões bucomaxilofaciais e bucofaciais devem saber como tratar problemas de tecidos duros e moles. Um profissional deve trabalhar em áreas sensíveis como a gengiva e estruturas duras, como a mandíbula e partes do pescoço. É um trabalho exigente, pois o cirurgião deve entender toda a odontologia, medicina geral e muitas formas de cirurgia (PINA et al., 2019).

A cirurgia maxilofacial trata todas as doenças que ocorrem na boca, mandíbula, cabeça e pescoço e necessitam de intervenção cirúrgica (RIBOLI et al., 2016). Podem ser adquiridas patologias de origem tumoral, traumáticas, devido à degeneração ou envelhecimento.

Falta de osso na maxila ou mandíbula: A perda óssea é muitas vezes difícil de identificar em seu estágio inicial e, quando não há visitas periódicas no dentista, a perda óssea pode ser detectada quando já está em estado avançado. O osso alveolar começa a reabsorver pouco a pouco perdendo altura e espessura a uma taxa de 40-60% nos primeiros 3 anos. Isso torna possível para uma pessoa perder um ou mais dentes em pouco tempo. Problemas nas glândulas salivares e mucosa oral: Devido ao grande número de doenças sistêmicas que têm manifestações na mucosa oral, é necessário diversos especialistas clínicos são envolvidos no diagnóstico e tratamento, por exemplo, reumatologistas, alergistas, imunologistas e, claro, cirurgiões maxilofaciais (PAVONI et al., 2022).

- As lesões da mucosa oral são de importância transcendental para evitar aqueles com potencial maligno. As lesões tumorais da mucosa oral estão associadas principalmente ao consumo de tabaco e álcool. Tumores das glândulas salivares são encontrados principalmente nas glândulas parótida e são muitas vezes benignos. Mesmo assim, seu crescimento causa deformidade facial, desconforto e dor, e pode afetar o nervo facial, responsável pela expressividade facial.
- Patologias da articulação temporomandibular (TMJ): Eles têm uma alta prevalência: 20-40% da população. Essas patologias englobam muitos desordens, não apenas de origem traumática, neoplásica, autoimune e infecciosa, mas também aquelas derivadas de alterações disfuncionais de sua estrutura da mandíbula que permitem mastigar e falar (MILORO et al., 2016).

O trauma facial, ocorre quando um dente leva uma pancada ou quebra, sua estrutura enfraquece fazendo com que a estimulação que transmite ao osso pare. Isso pode resultar no início de uma resorção óssea dentária (perda óssea). Tumores na cabeça e pescoço: O câncer na região maxilofacial é um dos 10 tipos mais comuns de câncer que se manifestam no corpo humano. Pode ser na forma de um tumor que geralmente aparece na face, pescoço e boca (PAVONI et al., 2022).

A osteoporose, causada por bisfosfonatos, um dos medicamentos prescritos para combater a osteoporose, podem, a longo prazo, causar osteoquímica das mandíbulas. Esse efeito colateral cria exposições ósseas na cavidade oral e atrasos na cicatrização de certos processos devido à necrose das mandíbulas (MILORO et al., 2016).

A cirurgia oral e maxilar é um território anatômico muito complexo. É por isso que esta especialidade cirúrgica abrange uma ampla variedade de procedimentos de alto nível e complexidade: extrações dentárias ou exodontias: A exodontia de dentes do siso (ou dentes do siso) é uma intervenção rápida e indolor, na qual são utilizadas técnicas minimamente invasivas que aceleram a recuperação e a reduzem significativamente. É realizado sob anestesia local e dura entre 10 e 30 minutos. Dentes decíduos que não caem: A presença de alguns dentes de crianças em adultos é um fato bastante comum (geralmente são caninos ou pré-molar superiores). O processo de extração passa por uma pequena operação cirúrgica, que consiste em um procedimento ambulatorial, nada traumático, realizado sob anestesia local (PINA et al., 2019).

Tratamento para abrir espaço, quando há uma grande falta de espaço que não pode ser corrigida por outros meios, a extração de um ou dois dentes pode ser considerada como uma intervenção necessária para alinhar o resto dos dentes na boca. Esta decisão será resultado de uma série de análises ortodônticas. A extração sempre será o último recurso, pois em cada decisão a conservação das peças originais prevalece acima de tudo. Dentes fraturados ou deteriorados: Uma extração de um dente quebrado, fraturado ou afetado será realizada sempre que não puder ser reconstruída. Isso pode evitar que uma possível infecção se espalhe para outros dentes, perda óssea lenta ou evitar que a doença periodontal piore (RIBOLI et al., 2016).

Síndrome articular temporomandibular, essa alteração geralmente é passageira e não piora, por isso requer apenas um tratamento simples para aliviar o desconforto. No entanto, se os sintomas não forem controlados, pode ser realizada uma cirurgia maxilofacial minimamente invasiva, que consiste em remover o tecido inflamado e manipular as estruturas. Em alguns casos, quando o dano é muito grave, a articulação mandibular danificada pode até ser substituída por uma prótese.

As fraturas maxilofaciais: A traumatologia facial é uma parte específica da traumatologia que requer uma abordagem especializada por um cirurgião maxilofacial para evitar sequelas funcionais e estéticas. O tratamento adequado permite uma reconstrução de 100% da fratura, sem sequelas (PARY et al., 2016).

Mordida incorreta (Maloclusão): Em caso de sofrer uma oclusão grave ou apresentar complexos que impeçam o desenvolvimento de uma vida normal, o problema

da mordida incorreta pode ser tratado com cirurgia ortognática combinada com tratamento ortodôntico. Esta intervenção visa corrigir a mordida, bem como obter um rosto mais harmonioso que atenda às perspectivas do paciente. Bruxismo ou moagem dos dentes: Existem técnicas para melhorar a distribuição de forças oclusais, como ajustes de oclusão, equilíbrio oclusal, desgaste seletivo ou substituição de dentes perdidos. A cirurgia seria escolhida em casos de deformidades dento faciais ou reabilitação protética e funcional (MILORO et al., 2016).

Reconstrução do maxilar, consiste na inserção de tecidos e ossos em pacientes que sofrem de tumores na face, pescoço e boca. Os tumores de cabeça e pescoço representam cerca de 5% dos cânceres em homens e 2% em mulheres. O procedimento cirúrgico envolve a remoção do tumor e a reconstrução do defeito gerado na extração. Implantes dentários: A implantodontia é um procedimento no qual substitui as raízes dos dentes por parafusos metálicos que se parecem com parafusos para substituir o dente perdido, ou danificado, por um dente artificial que parece o mesmo e serve a mesma função de um dente real. A Implantodontia ou cirurgia de implante dentário pode oferecer uma possibilidade bem aceita para dentaduras ou pontes que não se fixam bem (PAVONI et al., 2022).

### 3.2 Mecanismo de ação

A laserterapia de baixo nível ou baixa frequência, também conhecida como laser macio, é um raio laser com potência de 1 a 1000 mW. Este tipo de laser tem uma mobilidade unidirecional e uma fase de cada vez. O laser macio de baixa frequência afeta a superfície da pele e penetra simultaneamente sem aquecer ou danificar o tecido. A laserterapia de baixo nível bioestimula os mecanismos naturais de cura do corpo nos níveis celular e sistêmico (ANDRADE et al., 2014).

Como consequência dessa estimulação, cada célula recebe a energia necessária para ativar seu funcionamento ideal no corpo. A laserterapia de baixa frequência é usada por diversos profissionais, entre eles médicos, dentistas, fisioterapeutas, esteticistas entre outros, em todo o mundo, especialmente para tratar doenças musculoesqueléticas agudas e crônicas, inchaço, problemas de cartilagem articular, inflamação e lesões de tecidos moles. Dispositivos laser de baixa frequência são comumente usados no tratamento de



diferentes condições musculoesqueléticas. Esse tipo de terapia também foi promovido para tratar distúrbios articulares temporomandibulares e cicatrização de feridas. Alguns estudos sugerem que pode contribuir moderadamente para alívio da dor (BARBOSA, 2022).

Alguns estudos indicam a possibilidade de tratamento complementar por esse tipo de terapia, no manejo de efeitos colaterais após a cirurgia de implante. Laserterapia de baixa intensidade tem sido usada na odontologia para promover a reparação de tecidos, reduzir inflamação e produzir analgesia aplicando um laser macio ou de baixa intensidade que emite radiação ondas eletromagnéticas que interagem com células teciduais absorvendo luz laser, absorção que tem sido argumentado é maior em tecidos inflamados e edematosos onde há uma maior concentração de fluidos (ANDRADE et al., 2014).

O LBI também causa o relaxamento da camada muscular dos vasos que produz a liberação de monócitos para área afetada, aumenta o fornecimento de sangue e transporte de oxigênio entre as células, atua em mitocôndrias celulares ativando cascatas de sinalização intracelular aumentando o metabolismo e produção de efeitos anti-inflamatórios em tecidos bucais macios e duros. Finalmente é considerado que o laser diodo diminui prostaglandina e2 (PGE<sub>2</sub>), braditina, histamina, acetilcolina, serotonina e substância P, resultando no efeito anti-inflamatório (ASSIS et al., 2012).

### 3.3. Efeitos terapêuticos

A dor é um fenômeno subjetivo, portanto, é complicado mensurá-la com certeza, e acredita-se erroneamente ser uma parte inerente do tratamento ortodôntico tem sido dada pouca importância, no entanto, este tipo de dor é a razão que pode mais desencorajar um paciente, sendo considerado uma das principais razões pelas quais ele poderia deixar o tratamento. Portanto, o planejamento do gerenciamento da dor é importante, pois é um fator presente a partir do momento da colocação de aparelhos, até a conclusão do tratamento. As causas da dor pós-operatória são atribuídas às técnicas de instrumentação, métodos para determinar a duração de trabalho, sistema de irrigação e técnica de vedação podem causar a extrusão de bactérias, soluções irrigadas ou material de enchimento pelo foramen apical, o que causaria a expressão de neuropeptídeos de fibras nervosas, ativando nociceptores locais e aumentando a inflamação neurogênica quando estão em contato



com células nervosas. Portanto, como alternativa para o manejo não farmacológico da dor pós-operatória, nos últimos anos tem sido introduziu a aplicação do diodo laser de 980 nm, que tem um meio ativo que é um semicondutor de estado sólido feito de índio, gálio e arsênio, este tipo de laser tem uma leve absorção no tecido dentário duro, mas em pigmentos como a melanina, proteínas como hemoglobina e água são absorvidas de forma rápida e precisa e seletiva (BERNARDES; JURADO, 2018).

#### **a) Ação analgésica e anti-inflamatória**

Como observado a laserterapia nos últimos anos vem ganhando popularidade, devido a eficácia terapêutica no tratamento da dor e de várias outras etiologias. Esse destaque é relativo à sua ação analgésica e anti-inflamatória, todavia é preciso salientar que os mecanismos dos efeitos analgésicos ainda não são totalmente compreendidos. O que se sabe até o momento é que esta terapia estimula a produção de endorfinas e causa uma intervenção na mediação da comunicação de dor através da inibição de sinais nociceptivos são decorrentes dos nervos periféricos (CAVALCANTI et al., 2011).

Sabe-se também que a laserterapia atua na síntese da prostaglandina, transformando a prostaglandina G<sub>2</sub> e prostaglandina H<sub>2</sub> em prostaglandina I<sub>2</sub>, ocorrendo assim o efeito anti-inflamatório e a consequente diminuição da dor. Os estudos demonstram que o conforto da dor pode ser atingido em uma ou duas sessões, principalmente a dor aguda, é claro que ocorre uma variação de paciente para paciente e da condição a ser tratada. Para realizar o cálculo da dosagem utiliza se os seguintes parâmetros: coloração da pele e circunstâncias dos tecidos, estado agudo ou crônico, profundidade do alvo pele ou mucosa e a translucidez da linha tecidual devem ser consideradas (PROCKT et al., 2008).

O mecanismo da analgesia ocorre graças à absorção de luz laser por nociceptores, causando um efeito inibidor das fibras de dor A e C, o que reduz a velocidade de condução e a faixa de potencial de ação, também graças a uma reação fotobioativa que estimula a proliferação e diferenciação celular elimina a inflamação neurogênica e um efeito regenerativo ocorre nos neurônios. LBI também estimula a produção de endorfina  $\beta$ , mediadora que reduz a dor e inibe a liberação de ácido a raciocino Além do efeito analgésico, o LBI diminui a sensibilidade ao frio, calor e pressão, bem como dor causada

por esses agentes, embora não modifique o ciclo típico de dor: início, pico máximo e final além de não eliminar completamente (BERNARDES, 2020).

O LBI tem sido aplicado nas diversas áreas da odontologia, pois seu uso tem sido demonstrado para reduzir os sintomas, a duração e incidência de certas patologias orais, como estomatite aftosa recorrente, infecções por herpes, mucosite, boca de queima oral sintomática e síndrome de líquen plano. Além disso, para seu efeito anti-inflamatório e curativo é utilizado no tratamento de gengivite, periodontite e estomatite protética, bem como medida pós-operatório para a colocação de implantes e intervenções cirúrgicas maxilofaciais para promover a osseointegração e osteogênese. Por fim, devido à sua ação analgésico, também é aplicado em procedimentos odontológicos restauradores, tais como medição intraoperatória no momento de uma preparação cavitária, diminuindo a hipersensibilidade dentina e para o manejo da dor pós-operatória (CAVALCANTI et al., 2011).

#### **b) Ação na regeneração nervosa**

Em estudos clínicos e experimentais para avaliar o uso do laser terapia de baixa intensidade em nervos periféricos danificados verificou-se um acréscimo da função do nervo e diminuição na formação da cicatriz, bem como maior metabolismo dos neurônios e acréscimo da capacidade de formação de mielina. Em estudo realizado por Shin et al. (2003), os autores verificaram uma boa resposta neural em ratos, por meio do nível de GAP-43, o qual é considerado um indicador de Regeneração nervosa, desde então muitos casos de lesão nervosa pós cirúrgicos vencendo relatados como uso de laserterapia (PROCKT et al., 2008).

#### **c) Ação na cicatrização de feridas**

Pode-se afirmar que entre os principais usos da laserterapia de baixa intensidade, destaca se a cicatrização de feridas, principalmente na área médica dentária. Estudos realizados in vivo in vitro em tecidos moles sugerem a estimulação do desenvolvimento metabólico na cura de feridas. Os principais efeitos relatados incluem o aumento da formação do tecido de granulação, uma reepitelização, aumento da proliferação de fibroblastos e um reforço da neovascularização (PROCKT et al., 2008).

#### **d) Ação na cicatrização do tecido ósseo**

O LBI atua de formas diferentes na cicatrização do tecido ósseo, fato observado em estudos que destacam uma síntese maior dos fibroblastos, assim como aumento da atividade osteoblástica e do trabecular do osso mais proeminente. Há estudos que verificaram proliferação celular com maior atividade de fosfatase alcalina e osteocalcina em estágios iniciais de irradiação, bem como uma resistência maior à fratura e dureza estrutural (LAUREANO-FILHO et al., 2008).

### **3.4 Capacidade terapêutica do laser de baixa intensidade**

Laser de baixa intensidade tem sido amplamente utilizado nos processos de aceleração de reparo dos tecidos duros e mole, pois são capazes de ativar ou inibir processos fisiológicos e bioquímicos, assim como metabólicos, mediante efeitos fotoquímicos e fotofísicos, que geram o aumento da funcionalidade mitocondrial, acarretando assim uma aumento da atividade celular, conseqüentemente acarreta uma maior capacidade de cicatrização e Regeneração dos tecidos (MILETO; AZAMBUJA, 2017; BERNERDES et al., 2018).

Para que aconteça a interação entre o laser utilizado e os tecidos biológicos é necessário analisar o comprimento da onda, a potência, o tempo, o número de irradiações, As propriedades ópticas dos tecidos, as características fisiológicas da célula no exato momento da irradiação, bem como é importante analisar local que pode ocorrer a estimulação ou a inibição, pois como quando o feixe de luz incidir sobre os tecidos, uma parte irá refletir e a outra penetrar ocasionando assim a estimulação das moléculas e dos átomos das células, sem a necessidade de aumentar a temperatura do tecido (STAFFOLI et al., 2017; HERRERA; HERRERA, 2018).

A radiação aplicada é absorvida pelos tecidos e em conseqüência promove uma resposta fotoquímica, verifica se então uma ativação dos genes que possuem relação com atividades antioxidantes vinculadas ao metabolismo e a síntese de reparo de DNA, gerando assim a supressão dos genes associados a apoptose ou ao estresse celular (FERREIRA, 2016; SILVA, 2016).

Dentre os efeitos evidenciados do laser de baixa intensidade, verificou que se que

o comportamento dos linfócitos aumenta a ativação e a proliferação, em relação aos macrófagos observou-se um aumento, ocorrendo a elevação e a secreção dos fibroblastos, como sendo assim eleva-se a motilidade das células epiteliais reduzindo a síntese dos mediadores da inflamação (STAFFOLI et al., 2017).

De forma geral verifica-se que há uma atuação positiva do LBI sobre o processo de cicatrização e da redução de feridas, característica associada a elevação da proliferação celular, favorecimento da angiogênese e da formação de tecido de granulação os quais são essenciais para reparação tecidual (ANDRADE et al., 2014).

### 3.5 Tipos de lasers

Nos últimos anos diferentes tipos de laser vêm sendo propostos para serem utilizados em diferentes terapêuticas. Uso da laserterapia é baseado no fornecimento de energia de modo pulsado ou contínuo, dando existência a comprimentos de ondas tanto no espectro visível quanto invisível, sua potência gira em torno de 1 e 100 W, no caso da laserterapia de baixa potência sua potência varia entre 1 e 300 mW. 2.

Na Tabela 1 é possível identificar os tipos de Laser usados na odontologia.

**Tabela 1.** Tipos de Laser.

Laser	Comprimento de onda
Hélio-néon (HeNe)	632,8 nm
Arsenieto de gálio e alumínio (GaAlAs)	620 - 830 nm
Arsenieto de gálio (GaAs)	830 - 904 nm
Fosfeto de índio - gálio - alumínio (InGaAlP)	685 nm
Árgon (Ar)	488 - 514 nm
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	10600 nm
Neodímio: ítrium-alumínio-granada (Nd-YAG)	1064 nm

**Legenda:** (nm) nanômetros. **Fonte:** (Prock et al., 2008).

#### a) Laser de hélio néon (HeNe)

Estes são capazes de emitir uma luz contínua com um comprimento de onda de 632,8 nm, E seu uso é vinculado a resultados positivos na cicatrização de feridas, bem

como o tecido ósseo e nervoso, destacando-se em lesões superficiais (PROCKT et al., 2008).

#### **b) Laser diodo arsenieto de gálio e alumínio (GaAlAs)**

Laser caracterizado por uma emissão contínua e extensão de onda de 620 a 830 nm. Vem sendo utilizado em estudos clínicos e experimentais para tratamento de cicatrização óssea e na indução analgésica por meio de liberação endógena de opióides, possui alta penetração nos tecidos porque a hemoglobina e a água têm baixo coeficiente de absorção. Também costuma ser aplicado na pele e na mucosa oral, ocorrendo a penetração nos tecidos e alcançando a linha do nervo (4 a 8 mm) sob a mucosa oral e o osso, sua utilização vem sendo proposta como opção terapêutica da parestesia do nervo trigêmeo e paralisia do nervo facial (GONÇALVES et al., 2020).

#### **c) Laser diodo arsenieto de gálio (GaAs)**

Caracterizado por produzir uma luz pulsátil na extensão de onda de 830 a 904 nm no espectro infravermelho, sendo capaz de penetrar profundamente os tecidos subcutâneos, também possui uma baixa absorção pela água e PIN eventos da pele, dentre os diferentes tipos de laser este é considerado pela maioria dos autores como um 2 maiores em densidades de força, apresentando alta confiabilidade e com custos menores, é empregado na cicatrização de feridas no tecido ósseo e cartilaginoso (LIZARELLI, 2007).

#### **d) Laser diodo fosfeto de índio - gálio - alumínio (InGaAlP)**

Este laser atua no espectro visível, seu comprimento de onda é de 685 nm, possui um modo de emissão contínua, possui maior penetração dos tecidos, do que o HeNe, sendo amplamente utilizado nos casos de mucosite (PROCKT et al., 2008).

### **3.6 Contraindicações**

Assim como qualquer tratamento, a utilização do laser de baixa intensidade também possui contraindicações, quem sua maioria vinculada às características do laser, as propriedades ópticas do tecido irradiado e ao tempo de exposição. Se compararmos os

benefícios com possíveis efeitos adversos, percebe-se que os benefícios são bem maiores, todavia é primordial conhecer e reconhecer tais efeitos. O primeiro passo é saber que o uso de equipamentos eletromédicos a laser possui regulamentação por Normas Técnicas (NBRs), necessárias para procedimentos seguros. No Brasil existe as seguintes normas técnicas: IEC 60825-1, aplicável a qualquer equipamento a laser; NBR IEC 60601-2-22, específica para equipamentos a laser com fins terapêuticos e de diagnóstico (SPINA, 2022).

Brandalize (2022) salienta que o objetivo da norma é estabelecer critérios classificatórios, de acordo com o nível de risco que eles podem oferecer, sendo assim, é preciso dizer que no Brasil existe 4 classes de laser, entre elas:

- Classe 1. Lasers seguros sob condições razoavelmente previsíveis de operação;
- Classe 2. Laser emitindo radiação visível, na faixa de comprimentos de onda entre 400nm à 700nm (faixa visível do espectro). A proteção ocular é normalmente obtida por respostas de aversão, incluindo o reflexo da pálpebra;
- Classe 3A. São laser que são seguros se visualizados sem dispositivos ópticos.
- Classe 3B. A visualização intra feixe desses lasers é sempre perigosa. A visualização de reflexões difusas é normalmente segura.
- Classe 4. São lasers capazes de produzir reflexões difusas perigosas, podendo causar danos à pele e oferecer risco de fogo. Requer extrema cautela.

No LBI, as classes mais utilizadas são a classe 2A e a classe 3 B, utilizadas para o tratamento de feridas. O seu risco potencial é referente aos olhos, vez que quando o laser é visto ao longo do eixo do feixe, o paciente pode apresentar fotoqueratite da córnea e conjuntiva, catarata, danos térmicos e fotoquímicos na retina e queimadura na córnea e no cristalino. Mediante o exposto, a principal contraindicação do LBI acontece no espectro do visível vermelho (632,8nm à 770nm), é a aplicação nos olhos (BRANDALIZE, 2022).

As normas estabelecem também padrões de segurança e de qualidade, dentre as medidas de controle de risco, as normas estabelecem em que em sistemas elétricos, não se deve utilizar adaptadores de tomada, deve-se obedecer a voltagem correta do aparelho, não sendo permitido o uso de extensões e de preferência tomadas com 3 saídas às quais são incluídas o fio terra. Em relação os equipamentos de proteção individual (EPI)

pacientes incluem uso obrigatório de óculos, que visem reduzir a visibilidade de radiação, para todos aqueles que estiverem presentes no local de tratamento no momento da aplicação do laser. Os óculos de proteção são adquiridos de acordo com o comprimento de onda do equipamento, é importante a colocação de placas como advertências fixadas no acesso ao local de tratamento, em relação a calibração do equipamento deve ser realizada de acordo como estabelecido pelo fabricante com intervalos entre 6 e 12 meses, a chave de segurança é necessária e deve ser habilitada por profissionais da área no período de utilização do equipamento, não estando em uso o mesmo deve ser travado com a chave de segurança com intuito de evitar acidentes (SPINA, 2022).

Em relação ao ambiente de aplicação do laser, o mesmo deve possuir cortinas ou tinta antirreflexiva, a iluminação do ambiente deve ser tênue com intuito de evitar reflexão da luz e as portas devem ser trancadas durante o procedimento. Antes do tratamento deve ser feita uma limpeza prévia da área, a qual deve estar livre de líquidos, pomadas, cremes ou secreção sebácea, evitando assim a reflexão da luz. O profissional que irá fazer uso do laser deve receber treinamento específico fornecido pelo fabricante, para evitar riscos aos pacientes e aos envolvidos no processo, ou seja, o profissional deve ser qualificado para o procedimento. Alguns autores enfatizam que o profissional deve ter conhecimentos relativos de biofísica, bioquímica, fundamentos do laser, cálculos dosimétricos entre outros (SPINA, 2022).

### **3.7 Vantagens do laser de baixa frequência**

Ondas laser de baixa frequência são ideais para trabalhar em tecidos moles, como gengivas, e para selar ou cortar nervos e vasos sanguíneos causando dor mínima ao paciente. O som do laser é quase imperceptível, o que não causará nenhum desconforto ou nervosismo no paciente. Graças à sua precisão, permite proteger tecidos saudáveis e apenas remover tecido danificado. Dessa forma, contribui para condições odontológicas mais saudáveis. O uso do laser pode evitar a sensibilização nos dentes (SILVA et al., 2022).

Outra vantagem muito importante é que ao usar o laser como procedimento, ele pode ser aplicado em diferentes áreas. Ou seja, pode atender a várias doenças na mesma sessão. Favorece a cura após apresentar uma ferida ou realizar um procedimento. A



precisão do laser minimiza os danos que podem ser causados a tecidos próximos ao que está sendo aplicado. Raios laser esterilizam a área, desta forma, reduz o risco de infecção. Quando o laser é usado, a anestesia pode ser desnecessária e até mesmo pontos podem não ser necessários. Pode servir como alternativa para a realização de procedimentos odontológicos em pessoas que sofrem de fobia de dentista, já que, como mencionado anteriormente, é um processo não doloroso. Isso ajudará tanto o dentista quanto o paciente, a realizar o trabalho da melhor maneira (OLKOSKI et al., 2021).

Tratamentos a laser em cirurgia maxilofacial e anestesia acabarão com o medo desse tipo de cirurgia, segundo especialistas, o medo dessas intervenções é uma das principais razões pelas quais as pessoas não vão ao dentista. No Brasil, um número relativamente baixo vai ao dentista periodicamente. Especialistas ressaltam que os tratamentos a laser são simples e indolor e contribuem para a melhor saúde bucal da população.

Os tratamentos a laser entraram com força no consultório do dentista, primeiro em tratamentos de clareamento de dentes e, pouco a pouco, se espalharam para todos os tipos de intervenções, como cirurgia gengival, periodontia, endodontia ou tratamento de sensibilidade térmica de forma indolor, dentro do que é chamado de odontologia minimamente invasiva. O laser é uma ferramenta médica que fornece precisão, hemostasia e esterilidade.

A tecnologia laser mais utilizada na odontologia é o Diodo e sua escolha depende do tipo de tecido em que é atuado: um tecido mole (pele, gengiva) ou um tecido duro (osso, esmalte ou dentina), embora existam alguns lasers que possam agir em todos os. Na odontologia o laser mais conhecido é o diodo, semelhante ao usado na fotoepilação, embora sua construção seja muito diferente, para condicionar -o ao uso da pele ou gengivas. Também é usado no clareamento de dentes com grande revolução nos últimos anos.

O bom resultado da cirurgia molar de terceiros depende do conhecimento e habilidades que o cirurgião possui, bem como toda a tecnologia na qual é suportado, e é por isso que hoje em nossa clínica usamos Laser Terapêutico que nada mais é do que luz amplificada estimulada pela radiação, é um tipo de terapia Adjuvante aos tratamentos medicamentosos, adotado pelos médicos para alcançar maior efeito analgésico,

desinflamação contínua e regeneração tecidual, bem como a liberação de endorfinas, que nos fazem sentir bem-estar (MOREIRA et al., 2011).

A laserterapia é um tratamento não invasivo, rápido e indolor com um tempo de recuperação imediata, pois, são baseados na ativação celular através de impulsos, onde as células são "motivadas" a se regenerar de forma mais rápida e uniforme, é um excelente suporte na aceleração de problemas de metabolismo, circulatório, muscular, nervoso e arterial (SILVA, 2016).

Os pacientes conseguem uma recuperação quase completa após 3 dias de cirurgia, já que a aplicação do laser começa antes da cirurgia, no final e com a continuidade dos dias seguintes, eles só precisam de 20 minutos por dia, para alcançar excelentes resultados, inflamação leve e dor zero (BARBOSA, 2022).

Não há dúvida, que há benefícios nos tratamentos com o laser de baixa intensidade, porém é sugestivo dizer que é importante a realização de mais estudos e pesquisas sobre a aplicação do laser de baixa frequência na área odontológica.

## CONCLUSÃO

Com base na literatura analisada, pode-se concluir que os efeitos da aplicação do uso de LBI são cicatrizantes, vez que o laser pode produzir efeitos na regeneração celular, devido a uma interação de ondas eletromagnéticas com as referidas células, sendo este um bioestimulador para reparo celular.

Possui ação anti-inflamatória, o LBI está relacionado a restauração e produção de embarcações vasos sanguíneos, criando uma abertura constante dos esfínteres pré-capilares, que facilita a reabsorção do exsudato aumentando a drenagem venosa e linfática. Analgésico, a aplicação de radiação de 830nm gera um aumento na produção de endorfinas, que produz um aumento nas  $\beta$ -endorfinas e uma diminuição na secreção de prostaglandinas GE e 2.

O LBI é considerado eficaz se estiver dentro dos limites de comprimento de onda, energia, irradiação, pulso e tempo de exposição.

A literatura possui estudos que associação o uso do laser de baixa intensidade, promove uma melhor cicatrização, remodelação tecidual e redução da inflamação, sem a necessidade de administrar medicamentos e aparentemente sem efeitos adversos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, F. et al. Efeitos da laserterapia de baixa potência na cicatrização de feridas cutâneas. **Rev. Col. Bras. Cir.**, Rio de Janeiro. 41, n. 2, p. 129-133, Apr.2014.

ASSIS, T. et al. O uso do laser na reabilitação das desordens temporomandibulares. **Fisioter. mov.** Curitiba, v. 25, n. 2, pág. 453-459, junho de 2012.

BARBOSA, D.B.M. **Contribuição da laserterapia em cirurgia bucomaxilofacial.** Disponível em: <http://www.prac.ufpb.br/enex/trabalhos/6CCSDCOSPROBEX2013104.pdf>. acesso em abril de 2022.

BERNARDES, L. et al. Efeitos da laserterapia no tratamento de lesões por pressão: uma revisão sistemática. **Revista Cuidarte**, v. 9. n. 3, p. 2423-34, 2018.

BRANDALIZE, M.C.B. **Padrões de classificação de equipamentos laser utilizados em levantamentos terrestres e aéreos.** Disponível em: <http://www.lidar.com.br/arquivos/PadroesSegurancaLaser.pdf>. Acesso em abril de 2022.

CARVALHO, M. F. et al. P. Princípios de atendimento hospitalar em cirurgia bucomaxilofacial. **Rev. cir. traumatol. bucomaxilofacial.** v.10, n.4, Camaragibe Set./dez. 2010.

CAVALCANTI, T. M. et al. Conhecimento das propriedades físicas e da interação do laser com os tecidos biológicos na odontologia. **An. Bras. Dermatol.**, Rio de Janeiro, v. 86, n. 5, p. 955-960, Oct. 2011.

CINTRA, JORGE PIMENTEL e GONÇALES, RODRIGO. Aplicações das tecnologias Laser Scan e aerofotogrametria por drone para museus. **Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material** [online]. 2019, v. 27.

EVANGELISTA, I. G. et al. Terapia a Laser de Baixa Intensidade no tratamento da parestesia do nervo alveolar inferior após exérese cirúrgica de um complexo odontoma. **J Lasers Med Sci.** [s.l.], 10, n. 4, pág. 342-345, 2019.

FERNANDES NETO, J. de A. et al. Habilitação em laserterapia para cirurgiões-dentistas: uma análise por estados e regiões brasileiras. **Archives Of Health Investigation.** v. 6, n. 1, jan. 2017.

FERREIRA, A. G. A. **Aplicação do laser de baixa intensidade no processo de cicatrização de ferida cirúrgica: padronização dos parâmetros dosimétricos.** 2016. 110 f. Dissertação – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

GONÇALVES, J. G. A. et al. (2020). Laserterapia aplicada ao tratamento da mucosite oral em pacientes oncológicos. Uma análise bibliométrica. **Research, Society and**

**Development**, 9(7).

LAUREANO-FILHO, J. R.; et al. A influência do laser de baixa intensidade na redução de edema, dor e trismo no pós-operatório de cirurgia de terceiros molares inferiores inclusos: resultado preliminar com 13 casos. **Revista Cirúrgica Trauma BucoMaxiloFac**, v.8, n.1, p.47-56, jan-mar. 2008.

LIZARELLI, R.F.Z. **Uso do laser de baixa intensidade. Protocolos clínicos odontológicos**. 3º ed. São Carlos-SP. 2007.

OLKOSKI, L.E. et al. Laserterapia de baixa intensidade e seus efeitos sobre a dor, edema, trismo e parestesia: uma revisão integrativa da literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, 2021.

MILETO, T.N.; AZAMBUJA, F. G. Eficácia do laser de baixa intensidade no pós-operatório de exodontia de terceiros molares. **RGO, Rev. Gaúcho. Odontol.**, Campinas, v. 65, n. 1, pág. 13-19 de março de 2017.

MILORO, M. et al. **Princípios de Cirurgia Bucomaxilofacial de Peterson**. 3ª. ed. São Paulo: Santos, 2016.

MOREIRA, F. F. et al. Laserterapia de baixa intensidade na expressão de colágeno após lesão muscular cirúrgica. **Fisioterapia e Pesquisa**, 18(1), 37-42, 2011.

PARY, A. et al. A. Cirurgia Estética da Face deve ser área de atuação do cirurgião bucomaxilofacial? **J Braz Coll Oral Maxillofac Surg**. 2(3):39-46.set-dez, 2016

PINA, A.K.M. et al. A percepção da sociedade em relação ao papel do cirurgião bucomaxilofacial. **Sci Invest Dent**.;24(1):02-12, 2019.

PROCKT, A.P. et al. Uso de Terapia com Laser de Baixa Intensidade na Cirurgia Bucomaxilofacial. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*. Volume 49, N°4, 2008.

QUESADA, E. M. Uso do laser de baixa potência como adjuvante no tratamento de lesões periapicais. **Revisão sistemática. Health Uninorte., Barranquilla (Col.)** v. 34, nº. 3, pág. 797-805, 2018.

RIBOLI, R. et al. Papel do cirurgião bucomaxilofacial nas unidades de terapia intensiva. **RFO, Passo Fundo**, v. 21, n. 2, p. 267-270, maio/ago. 2016.

SANTOS, L.T.O. et al. LASERTERAPIA NA ODONTOLOGIA: efeitos e aplicabilidades. **Scientia Generalis**, v. 2, n. 2, p. 29-46. 2021.

SHIN, D.H. et al. A proteína 43 associada ao crescimento está elevada nos feridos nervo ciático de rato após irradiação com laser de baixa potência. **Neurosci Lett**, 2003; 344:71-74.

SILVA, C. R. **Efeitos do laser de baixa potência em células de linhagem tumoral e**

**fibroblastos submetidos à radiação ionizante.** 2016. 107 f. Dissertação –Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016

SILVA, E.N. et al. **Vantagens e desvantagens da aplicabilidade do laser de baixa intensidade no reparo tecidual.** Capítulo 3. Pesquisa em saúde e enfermagem: inovação à ciência. Disponível em: <https://www.revistaestima.com.br/estima/article/view/238>. Acesso em abril de 2022.

SPINA, L.A. **Fisioterapeuta, pós-graduada em Fisioterapia Dermatofuncional e aluna do 4º semestre de Enfermagem da Universidade São Camilo.** Disponível em: <https://www.revistaestima.com.br/estima/article/view/238>. Acesso em abril de 2022.

STAFFOLI, S. et al. Os efeitos da irradiação do laser de baixa potência na proliferação da polpa dental humana: uma revisão narrativa. **Clin Ter.** v. 168, n. 5, pág. 320-326, set-out 2017

VERÍSSIMO, F.E. et al. **Utilização da laserterapia de baixa intensidade em cirurgia bucomaxilofacial: Revisão de literatura.** Disponível em: <http://publicacoesacademicas.unicatolicaquixada.edu.br/index.php/eedic/article/view/83>. Acesso em abril de 2022.